

KÉMIA IDEGEN NYELVEN



Kémia németül

Szerkesztő: Horváth Judit

A 2012/4. számban megjelent szakszöveg helyes fordítása:

Jódóra-reakció

HANS LANDOLT (1831-1910) 1886-ban a "Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft"¹-ban* jódsav és kénessav közötti reakciókat mutatott be. Eközben jód keletkezik, mely hozzáadott keményítő hatására sötétkék jódkeményítőt képez. Miután kezdetben semmilyen változást nem lehet megfigyelni, az oldatok egyszer csak hirtelen színeződnek sötétkékre. Az alkalmazott reagensek koncentrációjától függően az elszíneződés különböző hosszúságú idő elteltével történik meg. Lehetséges tehát egy „kémiai órát” építeni.

„A jódsav és a kénessav közötti reakció időtartamáról”²

„Amennyiben vizes kénessavhoz feleslegben jódsavoldatot adunk, mint ismeretes, jódkiválás³ történik. Ez a reakció azonnal végbemegy, ha az oldatok tömények; ha azonban ugyanezeket hígítva alkalmazzuk, az a meglepő jelenség lép fel, hogy a némi⁴ keményítővel vegyített keverék kezdetben tökéletesen átlátszónak marad meg, és csak bizonyos idő lefolyása után, mely néhány másodperctől kezdve perczeket tehet ki, hirtelen színeződik sötét kékre. Mindkét oldatból ugyanazt a mennyiséget⁵ alkalmazva és az adott hőmérsékletet megtartva az összekeverés pillanatától a kék elszíneződésig eltelt idő teljes mértékben constans, és óra segítségével⁶ könnyen meghatározható.”

* Német Kémiai Társaság Közleményei

Ezt a reakciót **Landolt-reakciónak** is nevezik. Az úgynevezett **időreakció**⁷ egy példája, melyet jelen esetben az jellemez⁸, hogy a termék időben késleltetve⁹ képződik. A **Landolt-órareakciót** az első közzététele óta többször módosították és optimalizálták.

A kísérlet kvantitatív kiértékelésekor az oldat összeöntésétől a kék színeződés fellépéséig eltelt időt mérjük, az alkalmazott reagensek koncentrációjától függően a színátcsapás eltérő idők elteltével következik be. Pl.:

[HSO₃⁻] mM-ban ¹⁰	[IO₃⁻] mM-ban ¹⁰	t_c idő s-ban	reakciósebesség ¹¹
2,250	3,250	15	<u>nagy</u> ¹²
1,500	2,160	30	közepes
1,125	1,625	60	<u>kicsi</u> ¹²

Az egyik reakciópartner¹³ koncentrációjának megduplázása kétszeresére¹⁴ növeli a reakciósebességet.

Vegyszerek

- kálium-jodát
- tömény¹⁵ kénsav
- etanol
- nátrium-szulfít
- keményítő

Eszközök

- mérleg
- spatula
- vas háromláb és drótháló
- főzőpohár¹⁶ (100 mL)
- 2 mérőlombik (1000 mL)
- 1 mérőhenger (5 mL)
- 3 főzőpohár (500 mL)
- 3 üvegbot
- 3 mérőhenger (100 mL)
- 1 mérőhenger (25 mL)
- stopperóra

Az oldatok elkészítése¹⁷

A oldat: Egy 1000 mL-es mérőlombikban feloldunk 4,3 g kálium-jodátot desztillált vízben. A lombikot desztillált vízzel jelre töltjük.

B oldat: Egy 1000 mL-es mérőlombikban 1,16 g nátrium-szulfidot feloldunk desztillált vízben. Ehhez az oldathoz hozzáadunk 10 mL etanolt és 2,2 mL (4,0 g) tömény kénsavat¹⁸. A lombikot desztillált vízzel jelre töltjük.

C oldat: Egy 100 mL-es főzőpohárban forrásban lévő vízben feloldunk 2 g keményítőt. Lehűlés után szükség esetén¹⁹ leszűrjük.

A fenti oldatokat frissen kell készíteni.

A kísérlet végrehajtása

1-es főzőpohár: 100 mL víz + 20 mL (C) + 50 mL (B) + 50 mL (A).

2-es főzőpohár: 200 mL víz + 20 mL (C) + 50 mL (B) + 50 mL (A).

3-es főzőpohár: 300 mL víz + 20 mL (C) + 50 mL (B) + 50 mL (A).

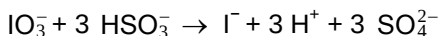
Az oldatokat a megadott sorrendben beleöntjük a főzőpohárba²⁰ és közben megkeverjük. Az időt az (A) reagensoldat hozzáadásának pillanatától mérjük. A gyakorlatban a stopperórát akkor indítjuk, amint a reakció-partner¹³ felét a szulfitoldathoz öntöttük.

Megfigyelések

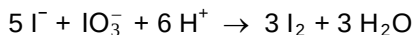
A színtelen folyadék az (1)-es pohárban mintegy 15 másodperccel az A oldat hozzáadása után kékre színeződik, a (2)-es pohárban 30 másodperc után, a (3)-as pohárban kb. 1 perc elteltével.

Magyarázat

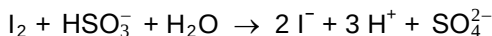
A savanyú oldat feleslegben jodátot tartalmaz, valamint oldott keményítőt. Ennek a redoxreakciónak a bruttó reakcióegyenlete a következőképpen néz ki:



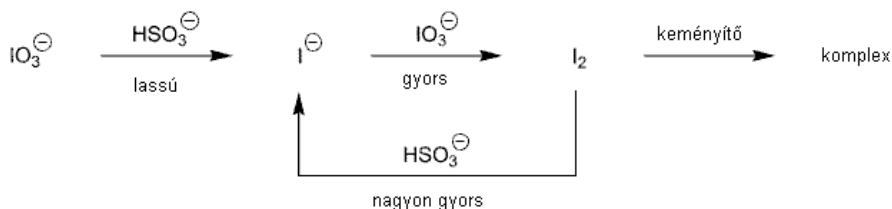
A képződött jodid azonban színproporcionálódási²¹ reakcióban



a nagy feleslegben jelen lévő jodáttal gyorsan tovább reagál jóddá, mely a keményítővel kék festékanyagot képez. A kékre színeződés azonban elmarad, mivel a képződött jódot a még rendelkezésre álló hidrogén-szulfittal²²



szerint megint csak nagyon gyorsan jodiddá redukálódik²³.



1. ábra: A bruttó reakció reakciósémája (sztöchiometria nélkül)

Csak mikor a hidrogén-szulfít-ionok²² teljesen elfogytak/elreagáltak, csak akkor válik a jódtartóssá és képes a keményítőbe beépülni²⁴. Ez vezet a tipikus sötétkék jódtartó-keményítő komplexhez.

A szövegben előfordult fontos szakkifejezések:

Eszközök, berendezések:

e Waage, ~, ~n	mérleg
r Spatel, ~s, ~	spatula
r Dreifuß, ~es, ~e (≡ s Dreibein)	vas háromláb
s Drahtnetz, ~es, ~e	drótháló
s Becherglas, ~es, ~er	főzőpohár
r Messkolben, ~s, ~	mérőlombik
r Messzylinder, ~s, ~	mérőhenger
r Rührstab (≡ Glasstab, ~(e)s, ~e)	üvegbot, keverőpálca
e Stoppuhr	stopperóra

Anyagok:

e Jodsäure	jódsav (HIO_3)
e schweflige Säure	kénssav (H_2SO_3)
s Iod	jód (I_2)
e Stärke	keményítő
r Iod-Stärke-Komplex	jód-keményítő komplex
s Kaliumiodat	kálium-jodát (KIO_3)
e Schwefelsäure	kénsav (H_2SO_4)
s Ethanol, ~s	etanol
s Natriumsulfit	nátrium-szulfít (Na_2SO_3)
s Iodat	jodát (IO_3^-)
s Iodid	jodid (I^-)
s Hydrogensulfit	hidrogén-szulfít (HSO_3^-)

Fogalmak:

e	Zeitreaktion	időreakció
s	Reagenz , ~, ~ien	reagens
r	Reaktionspartner , ~s, ~	reakciópartner
e	Reaktionsgeschwindigkeit	reakciósebesség
r	Überschuss , ~es, ~e	felesleg
e	Bruttoreaktionsgleichung	bruttó reakcióegyenlet
e	Gesamtreaktion	bruttó reakció
e	Komproportionierung	
	≡ Synproportionierung	szinproporció
e	Disproportionierung	diszproporció

Egyéb:

lösen	(fel)oldani
bis zur Marke auffüllen	jelig/jelre tölteni
kochendes Wasser	forrásban lévő víz
filtrieren	(le)szűrni
(eine Lösung) bereiten	(oldatot) készíteni
rühren	(meg)keverni

A magyar nyelvtanról és helyesírásról:

Az összetett szavak némettől eltérő (vagy éppen azonos!) kötőjeles, egybe- vagy különírására oda kell figyelni:

I.

Iod-Uhr-Reaktion ↔ **jódóra-reakció**

Iod-Stärke-Komplex ↔ **jód-keményítő komplex**

II.

Kaliumiodat ↔ **kálium-jodát**; Natriumsulfit ↔ **nátrium-szulfit**;

Hydrogensulfition ↔ **hidrogén-szulfit-ion** (esetleg biszulfition)

III.

schweflige Säure ↔ **kénessav** (nem ~~kén~~-sav);

Sulfit-Lösung ↔ **szulfitoldat**

IV.

Jodstärke – **jódkeményítő**; Jodsäurelösung – **jódsavoldat**,

A fordításokról:

A legbonyolultabb szövegrész rögtön az elején a bevezetés és természetesen a bekeretezett idézet. Utóbbi az eredeti 1886-os közlemény részlete. Eerre néhány szó furcsa helyesírásáról (Reaction, concentrirt, Secund, constant) és a kissé körülményes mondatszerkesztés alapján lehetett rájönni. A nagy többségnek egészen jól sikerült ezeket érthetően lefordítania, így a verseny igen szoros! A kísérlet végén, a magyarázatnál az igényelt nagy odafigyelést (és a szöveg kémiai értelmezését), nehogy a jód, jodid, jodát felcserélődjön.

¹„**Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft**” – A Német Kémiai Társaság Tudósításai / Beszámolói / Hírei vagy Értesítője / Közlönye. Mindegyik nagyon tetszik. Előbbiek esetében még a többes szám (der Bericht – pl. die Berichte) is megmarad. Mivel ez egy folyóirat címe, célszerűbb eredetiben meghagyni, és lábjegyzetben megadni a jelentését. Gondoljunk arra, milyen furcsa lenne pl. a Der Spiegel vagy a Frankfurter Allgemeine Zeitung magyar fordításban!

²„**Ueber die Zeitdauer der Reaction zwischen Jodsäure und schwefliger Säure**” – „A jódsav és a kénssav közötti reakció időtartamáról / időbeli lefolyásáról / időtartamára vonatkozólag”. A korabeli magyar helyesírás utánzásával is lehet kísérletezni (vö. Természettudományi Közlöny századfordulós számai): pl. reakció, percz, constans, szineződik.

³**Abscheidung von Jod** – jódkiválás vagy -leválás. Nem lerakódás (Ablagerung), kiválasztódás vagy leválasztódás, netán elmozdulás.

⁴**etwas Stärke** – némi, valamennyi keményítő. Nem valamilyen keményítő.

⁵**Menge** – mennyiség, nem tömeg (Masse).

⁶**mittels** – valamivel, valaminek a segítségével. Nem közép.

⁷**Zeitreaktion** – időreakció. Szinte mindenki ismerte! A reakcióidő (Reaktionszeit) ellenben egészen mást jelent!

⁸**ist dadaurch gekennzeichnet** – az jellemzi.

⁹**verzögert** – késleltetve, időbeli késleltetéssel, időben késve.

¹⁰**mM** – koncentrációegység, a **M** ($\equiv [\text{mol/dm}^3]$) ezredrésze. Tehát [millimol/liter] vagy $[10^{-3} \text{ mol/dm}^3]$. Téves: mól, millimól, mM/dm³!

¹¹**Reaktionsgeschwindigkeit** – reakciósebesség, vagyis az időegység alatt, egységnyi térfogatban átalakult anyagmennyiség. A **reakciókinetika**

(**Reaktionskinetik**) a kémiai reakciók (vagy egyéb fizikai-kémiai folyamatok) időbeli lefolyásával foglalkozó tudomány.

¹²**Reaktionsgeschwindigkeit: hoch / niedrig** – Egy kémiai reakció lehet gyors vagy lassú, ennek megfelelően mondhatjuk, hogy a reakciósebesség nagy vagy kicsi. A sebességre magyarul nem a magas vagy alacsony, ill. gyors vagy lassú jelzőket használjuk. Tipikus példa a *Hochspannung / Niederspannung* (vagy angolul *high voltage / low voltage*), mely magyarul helyesen nagyfeszültség, ill. kisfeszültség. Érdekes megemlíteni, hogy a Kleinspannung (extra-low voltage) viszont a törpefeszültség!

¹³**Reaktionspartner** – magyarul is *reakciópartner*. Nem ~~reakciótárs~~ vagy ~~reakciós anyag~~.

¹⁴**steigert die Reaktionsgeschwindigkeit um den Faktor 2** – Egyszerűen kétszeresére növeli a reakciósebességet. Nem a ~~kettes faktornál / tényező körül~~ stb.

¹⁵**konzentriert** – tömény. A ~~koncentrált~~ nem hangzik szépen; egyébként is a *konzentrieren* ige magyarul szétválik aszerint, hogy valaki koncentrálni valamire vagy töményít valamit.

¹⁶**Becherglas** – főzőpohár, szakszerűen nem ~~üveg~~pohár.

¹⁷**Bereitung** – elkészítés! Nem ~~előkészítés~~ ($\neq$ Vorbereitung).

¹⁸**Schwefelsäure** – kénsav. Valaki tévedésből ~~sósavat~~ írt.

¹⁹**ggf. $\equiv$ gegebenenfalls** – adott esetben, vagyis szükség szerint.

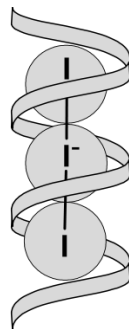
²⁰**zugeben** – hozzáadni. Jelen esetben a főzőpohárra kell érteni, vagyis beleönteni.

²¹**Komproportionierung $\equiv$ Synproportionierung** – szinproporció. Nem értem miért, a többség ~~diszproporciót~~ írt! Vagyis a probléma nem nyelvi eredetű, hanem mintha mindenki csak az ellentétes irányú folyamatról tanult volna (pedig az egyenlet is ott volt)! Helyesen szinproporciót írt: Málts Tamás, Vörös Zoltán János és Wappler Abigél.

²²**Hydrogensulfid** – $\text{HSO}_3^- \neq \text{HS}^-$! Nem hidrogén-szulfid!

²³**reduziert wird** – redukálódik, nem ~~eső~~! (Az oxidációs állapota csökken.)

²⁴**einlagern** – *beépül*, nem ~~lerakódik~~ (anlagern). A keményítőben található egyik poliszacharid, az amilóz helikális konformációval rendelkezik, közepén csatornaszerű üreggel (átmérője 0,5 nm). Ebbe az üregbe képesek a lineáris ún. polijodid-ionok (I_3^- , I_5^- , I_7^- , I_9^-) *beépülni*. Ezek jód-molekulákból (I_2) jodidion (I^-) jelenlétében alakulnak ki. A sötét szín az összes jódatomra kiterjedő delokalizált elektronrendszerre, valamint az amilóz glükózegységein lévő hidroxilcsoportokkal képzett ún. töltésátviteli komplexre vezethető vissza.



<http://www.chemie-schule.de/KnowHow/Iodprobe>

Az első forduló eredménye:

A bekeretezett, 1886-ból származó idézetet különösen élvezetes stílusban fordító öt tanuló neve vastagon szedve látható!

NÉV	OSZT.	ISKOLA	Ford. (max. 80)	Magyar nyelvtan (max. 20)	ÖSSZ. (max.100)
Vörös Zoltán János	11.B	Váci Mihály Gimn., Tiszavasvári	79,5+4	19	102,5
Málits Tamás	10.B	Ciszterci Szent István Gimn., Székesfehérvár	76+2	19,5	97,5
Olexó Tünde	10.C	Berzsényi Dániel Gimn., Budapest	74+4	17	95
Heilmann Tímea	10.D	Városmajori Gimn., Bp.	74	18	92
Tóth Kata	12. (IV/3)	Zentai Gimnázium	70	16	86
Gajda Gergely	10.	Bolyai Tehetséggondozó Gimn., Zenta	66+1	17,5	84,5
Terényi Ádám	3.	Zentai Gimnázium	65,5	16,5	82
Wappler Abigél	10.A	Zrínyi Miklós Gimn., Zalaegerszeg	61,5+1	16	78,5
Csánki Zsófia	10.A	Jedlik Ányos Gimn., Budapest	61,5	13,5	75
Kovács Laura	10.A	Berzsényi Dániel Gimn., Budapest	41,5	16,5	58
Panyi Tibor	11.A	Szt. László Gimn. és Közgazd. Szki., Mezőkövesd	30	15,5	45,5

Kémia angolul

Szerkesztő: MacLean Ildikó

Kedves Diákok!

A második fordulóra beküldött pályázatokból érzékelhető, hogy többen nagyon szépen birkóznak meg a fordítás kihívásaival. A 2012/5. szám mintafordításához **Radványi Viktória** fordításából indultam ki.

A 2012/5. számban közölt szakszöveg mintafordítása:

1./ Aromás szénhidrogének¹

Az aromás szénhidrogének (vagy arének) olyan szénhidrogének, melyekben a szénatomok közti egyes és kettős kötések váltakozva követik egymást, egy gyűrűt formálva. Ezek a vegyületek az „aromás” jelzőt az édeskés illatuk után kapták, még azelőtt, hogy a szerkezetek aromasságát meghatározó fizikai jelenséget felfedezték volna. Az aromás vegyületekben a hat szénatom térszerkezetét **benzolgyűrűnek**² is nevezzük, a legegyszerűbb ilyen szénhidrogén, a **benzol**³ után. Az aromás szénhidrogének lehetnek **monociklikusak** vagy **policiklikusak**⁴.

A **heteroaréneknek**⁵ is nevezett, nem benzol alapú, a Hückel-szabályt követő vegyületeket szintén az aromás szénhidrogének közé soroljuk. Ezekben a vegyületekben legalább egy szénatomot heteroatommal helyettesítünk, oxigénnel, nitrogénnel, vagy **kénnel**⁶. Ezekre a nem benzolszerkezetű, de aromás tulajdonságokkal rendelkező vegyületekre jó példa a furán, amely egy öttagú gyűrűt tartalmazó oxigéntartalmú aromás **heterociklikus**⁷ vegyület, illetve a **piridin**⁸, ami egy nitrogéntartalmú hattagú gyűrűt tartalmazó aromás heterociklusos vegyület.

A benzolgyűrű modellje

A benzol (C_6H_6) a legegyszerűbb és elsőként megismert, sajátos kötésekkel rendelkező aromás szénhidrogén. Kötésrendszerének természetét Friedrich August Kekulé von Stradonitz ismerte fel a 19. században. A hatszögletű gyűrűben mindegyik szénatomnak négy vegyértékelektronja van. Közülük egy a hidrogénatommal kerül kötésbe, kettőt pedig a két szomszédos szénatommal oszt meg. Így még egy elektron fennmarad, melyen a két szomszédos szénatom közül az egyikkel osztozik.

Ezért ábrázoljuk a benzolszerkezetet váltakozó egyszeres és kétszeres kötésekkel.

A benzolszerkezetet egy gyűrűvel a közepén is szokás ábrázolni, mely a gyűrűvel egyező méretű delokalizált molekulapályákon eloszló hat delokalizált elektront jelképezi. Az ábrázolás egyúttal a hat szén-szén kötés azonos jellegét is mutatja, hisz ezek mind egyformán 1,5-es **kötésrendűek**⁹. Ezt az egyenértékűséget a **rezonanciaformákkal**¹⁰ lehet jól leírni. Az elektronokat úgy ábrázoljuk, mintha a gyűrű fölött és alatt keringenének, s az általuk generált elektromágneses mezőkkel egy síkban tartják a gyűrűt.

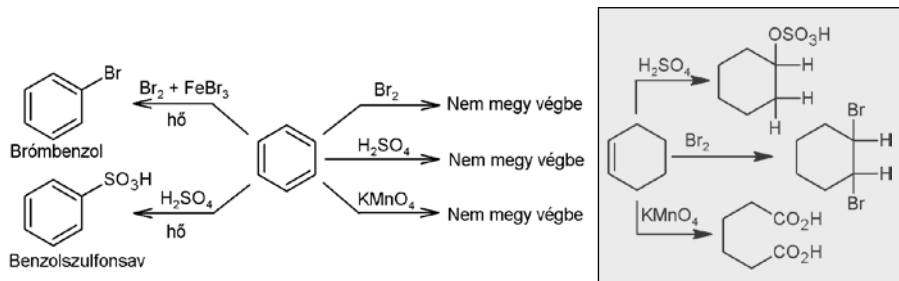
Általános jellemzők:

- Aromasságot**¹¹ mutatnak
- A szén-hidrogén arány magas
- Sárga kormozó lánggal égnék a magas szén-hidrogén arány miatt
- Jellemző reakcióik az **elektrofil** és **nukleofil szubsztitúció**s¹² reakciók

Az aromasság kör alakú szimbólumát Sir Robert Robinson és tanítványa, James Armit **vezették be**¹³ 1925-ben, és a Morrison–Boyd-féle szerves-kémia-tankönyv 1959-től tette ismertté. A szimbólum helyes használata azonban vitatott, mivel egyes publikációk szerint bármely ciklikus pi-rendszer leírható vele, míg mások szerint csak azokat a pi-rendszereket jelölhetjük vele, amelyekre alkalmazható a Hückel-szabály.

A benzol szubsztitúciós reakciói

A benzol reakcióképessége épp ellentéte az **alkének**¹⁴ reakcióképességének, amelyek könnyebben addicionálhatók, mint szubsztituálhatók, ahogy ez a következő ábrán is megfigyelhető (a szürke táblán a ciklohexén néhány reakciója található, összehasonlítás céljából).



A benzol számos egyéb szubsztitúciós reakcióját vették górcső alá, ezek közül az öt leghasznosabbat/legfontosabbat az alább soroljuk fel (a leggyakoribb halogénezési reakciók a klórozás és a brómozás). Mivel a reakcióban használt reagensek és körülmények elektrofilek, ezeket a reakciókat gyűjtőnéven **elektrofil aromás szubsztitúciónak** nevezzük. A katalizátorok és **segédanyagok**¹⁵ feladata, hogy erős elektrofil **részecskéket**¹⁶ hozzanak létre, s beindítsák a szubsztitúció kezdőlépését. Az egyes reakciótipusok beindításához szükséges elektrofil ágensek listáját a jobb oldali oszlop tartalmazza.

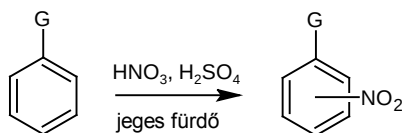
Reakciótípus	Példa	Elektrofil $E^{(+)}$	Termék
Halogénezés:	$C_6H_6 + Cl_2 + h\nu \rightarrow C_6H_5Cl + HCl$ FeCl ₃ katalizátor	Cl(+) vagy Br(+)	Klórbenzol
Nitrálás:	$C_6H_6 + HNO_3 + h\nu \rightarrow C_6H_5NO_2 + H_2O$ H ₂ SO ₄ katalizátor	NO ₂ (+)	Nitrobenzol
Szulfonálás:	$C_6H_6 + H_2SO_4 + SO_3 + h\nu \rightarrow C_6H_5SO_3H + H_2O$	SO ₃ H(+)	Benzolszulfonsav
Friedel-Crafts alkilezés:	$C_6H_6 + R-Cl + h\nu \rightarrow C_6H_5-R + HCl$ AlCl ₃ katalizátor	R(+)	Egy arén
Friedel-Crafts acilezés:	$C_6H_6 + RCOCl + h\nu \rightarrow C_6H_5COR + HCl$ AlCl ₃ katalizátor	RCO(+)	Egy aril-ke-ton

2./ Egy aromás vegyület nitrálása¹⁷ és átkristályosítása¹⁸

Bevezetés:

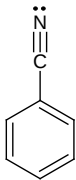
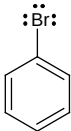
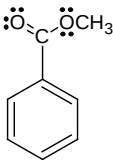
Ebben a kísérletben aromás nitrálást fogunk végezni. Az alábbi lehetséges kiindulási anyagok közül egyet kell majd felhasználnunk. Mivel csak egy csoport van a benzolgyűrűn, így a termékek lehetnek orto, meta vagy para helyzetűek. Az olvadáspont-meghatározással, mint elsődleges módszerrel határozzuk meg, hogy milyen termék keletkezett.

Reakcióséma:



A benzolgyűrűhöz kapcsolódó $-\text{NO}_2$ csoport azt jelenti, hogy ez az $-\text{NO}_2$ csoport a G csoporthoz képest lehet orto, meta, vagy para helyzetű.

Lehetséges kiindulási anyagok:

Szerkezet			
Név	Benzonitril	Brómbenzol	Metil-benzoát
A lehetséges termékek olvadáspontja			
<i>orto</i> -nitro izomer	111	43	-13
<i>meta</i> -nitro izomer	118	56	78
<i>para</i> -nitro izomer	149	127	96
legvalószínűbb dinitro izomer	129	75	112

Biztonsági előírások/óvintézkedések¹⁹:

A **salétromsav**²⁰ erőlyes **oxidálószer**²¹. A **kénsav**²² szintén erős sav. Használatukkor mindenképp viseljünk gumikesztyűt. Amennyiben bármelyikből kilötytünk egy keveset, nedves papírtörölővel itassuk fel. Ha magunkra öntenénk belőle, az érintett területet bő szappanos vízzel mossuk le. Némelyik szerves kiindulási anyag és oldószer **irritáló**²³ lehet, ezért viseljünk gumikesztyűt ezek használata során is.

Reakció:

Egy 125 ml-es Erlenmeyer-lombikba helyezünk egy keverőbabát és 10 ml tömény kénsavat, majd körülbelül tízperces keverés közben **jeges fürdőben**²⁴ hűsük le. Készítsünk elő egy 3 ml tömény salétromsavból és 3 ml tömény kénsavból álló keveréket egy nagy kémcsőbe, és ezt is hűsük le jeges vízben. Mérjük ki 40 mmólnyt a kiindulási anyagból (és jegyezzük fel, hogy pontosan mennyit mértünk ki): majd öntsük át egy másik kémcsőbe. Kb. egy perc leforgása alatt öntsük a kimért kiindulási

anyagot az Erlenmeyer-lombikba. Folyamatos kevergetés mellett cseppenként adjuk a jeges fürdőben lévő lombikba a lehűtött salétromsav-kénsav keveréket. A keverék hozzáadása után – még mindig a jeges fürdőben tartva – kavargassuk a lombik tartalmát a következő harminc percben.

A termék izolálása és tisztítása:

Kevergetés közben öntsük a keveréket 20 gramm jégre egy kisebb **főzőpohárban**²⁵. A kevergetés során a termék **kicsapódik**²⁶. **Vákuum-szűréssel**²⁷ gyűjtjük be a terméket, és alaposan mossuk át három kis adagnyi jéghideg vízzel. Ne felejtjük el lekapcsolni a vákuumot, amíg hozzáadjuk a termékhez az átmosáshoz használt folyadékot. Miután óvatosan felkevertük a szilárd anyagunkat, újra kapcsoljuk be a szívást.

Kristályosítsuk át a terméket metanolból (benzonitril vagy metil-benzoát termékek esetén) avagy 95%-os etanolból (brómbenzol termék esetén). 10 ml oldószerrel érdemes kezdenünk, és csak akkor használjunk többet, ha forralás közben nem oldódnak fel benne a szilárd anyag kristályai. Amint az összes szilárd részecske feloldódott a forrásban lévő oldószerben, hagyjuk azt szobahőmérsékletűre hűlni, majd tegyük jeges vízbe. Vákuum-szűrővel gyűjtjük össze a terméket, és mossuk át néhány ml jéghideg oldószerrel. Szívassunk át pár percig levegőt a kristályokon. Helyezzünk át egy kis mennyiséget a termékből egy óraüvegre, majd a maradékot újra kristályosítsuk át. A kétszer átkristályosított terméket helyezzük egy másik óraüvegre. Hagyjuk néhány napig száradni őket. Amikor a kristályok már teljesen szárazok, mérjük meg a tömegüket és az olvadáspontjukat. A kétszeresen átkristályosított terméket helyezzük egy, a következő címkével ellátott **fiolába**²⁸:

Termék neve

Tömeg

Név (a saját neved)

VRK analízis²⁹:

A termék tisztaságát vékonyréteg-kromatográfia segítségével (VRK) fogjuk megvizsgálni. Külön-külön kémcsövekben acetonban oldjunk fel egy kevés kiindulási, valamint átkristályosított anyagot. Cseppentsünk belőlük a VRK-lemezre, és vizsgáljuk meg őket UV-fényben (a jól láthatóság érdekében). Függőlegesen állítsuk a diklórmetánba a lemezt. Amikor az oldószer már csak 1-2 cm-re van az edény tetejétől, vegyük ki a lemezt, és

lengessük a levegőben, hogy az oldószer elpárologjon, majd az UV-fényben megjelenő cseppek helyét karikázzuk be, s a lemezt csatoljuk a beszámolóhoz.

A 2012/5. szakszöveg fordítása során előforduló szakkifejezések:

1./

¹**aromatic hydrocarbon**: aromás szénhidrogén

²**benzene ring**: benzolgyűrű

³**benzene**: benzol, bár hangzásában a magyar benzin szóra könnyen asszociálunk, nem összetévesztendő a két kifejezés.

⁴**monocyclic or polycyclic**: monociklikus vagy policiklikus

⁵**heteroarene**: heteroarén

⁶**sulfur**: kén

⁷**heterocyclic**: heterociklikus

⁸**pyridine**: piridin

⁹**bond order**: kötésrend

¹⁰**resonance forms**: rezonanciaformák

¹¹**aromaticity** : aromáság

¹²**electrophilic and nucleophilic substitutions**: elektrofil és nukleofil szubsztitúciós reakciók

¹³**to be introduced by somebody**: vki bevezet vmit; többen is vki bemutat vkit-ként fordítottatok. Bár lehetséges úgy is értelmezni, de a szövegkörnyezet egyértelműen rávezetett, melyik jelentést kell használni.

¹⁴**alkene**: alkén; a szénhidrogének elnevezése angol kiejtésük során okozhat fejtörést a témát magyarul már megismert fordítónak. Igaz ez írásban kevésbé beugratós, lássuk a többi csoport elnevezését is: **alkane**: alkán és **alkyne**: alkin.

¹⁵**co-reagent**: segédanyag

¹⁶**species**: részecske, mégpedig az atomokat, molekulákat és ionokat is magába foglaló gyűjtőfogalomként. Egy szavas magyar megfelelője nem volt – terjed is a speciesz szó használata. Ezt a kifejezést is a legtöbben egy egész más jelentéssel fordítottatok, és nem is igazán illett bele a képbe. Valóban a leggyakrabban a biológia tanulmányok során találkozunk az ember a *faj* kifejezéssel.

2./

¹⁷**nitration:** nitrálás¹⁸**recrystallization:** átkristályosítás¹⁹**precautions:** óvintézkedések, balesetvédelmi előírások²⁰**nitric acid:** salétromsav²¹**oxydizing agent:** oxidálószer²²**sulfuric acid:** kénsav²³**irritant:** irritáló anyag/szer²⁴**ice-cold water bath:** jeges fürdő²⁵**beaker:** főzőpohár²⁶**precipitate:** csapadék, kicsapódott anyag²⁷**suction filtration:** vákuumszűrés²⁸**vial:** fiola, üvegcsé²⁹**TLC analysis (thin layer chromatography):** VRK (vékonyréteg-kromatográfia)

A 2012/5. számban megjelent szöveget legjobban lefordító tíz fordító eredménye:

Balázs Gergő 9. oszt.	ELTE Apáczai Csere János Gimnázium	93 pont
Hegyi Zoltán		89 pont
Kenéz Anna 11.b	Mechwart András Gépipari és Informatikai Szakközépiskola, Debrecen	83 pont
Bertha Csilla 12.b	Budapesti Fazekas Mihály Általános Iskola és Gimnázium	81 pont
Szolnoki Sebestyén	Szent Bazil Oktatási Központ, Hajdúdorog	81 pont
Puska Zoltán 10.c	Táncsics Mihály Gimnázium, Kaposvár	80 pont
Tardi Richárd 11.b	Mechwart András Gépipari és Informatikai Szakközépiskola, Debrecen	78,5 pont
Radványi Viktória 11.a	Szent László Gimnázium, Mezőkövesd	76 pont
Végh András 12.b	Budapesti Fazekas Mihály Általános Iskola és Gimnázium	71 pont
Vörös Friderika 3/5.	Zentai Gimnázium	70 pont

A legutóbbi számból kimaradtak a 2012/4. szám 10 legsikeresebb fordítójának pontszámai.

Végh András 12.b	Budapesti Fazekas Mihály Általános Iskola és Gimnázium	94 pont
Forman Ferenc 11. oszt.	ELTE Radnóti Miklós Gyakorló Ált. Isk. és Gimnázium	85 pont
Wappler Abigél 10.a	Zrínyi Miklós Gimnázium, Zalaegerszeg	84 pont
Tardi Richárd 11.b	Mechwart András Gépipari és Informatikai Szakközépiskola, Debrecen	83 pont
Fábián Béla 10.b	ELTE Radnóti Miklós Gyakorló Ált. Isk. és Gimnázium	82 pont
Ánosi Noel 10. NYEK	Szerb Antal Gimnázium, Budapest	80 pont
Bertha Csilla 12.b	Budapesti Fazekas Mihály Általános Iskola és Gimnázium	80 pont
Erdélyi Réka IV/5.	Zentai Gimnázium	75 pont
Nagy Ferenc 9.a	Bonyhádi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium	75 pont
Motko Gábor 10.b	Mechwart András Gépipari és Informatikai Szakközépiskola, Debrecen	73 pont

Következzék a 2013/2. szám, s egyben a tanév utolsó fordítandó szakszövege. A szöveg kapcsolódik továbbra is a szerves kémia tárgyköréhez, azonban elsődlegesen a laboratóriumi eszközökkel kapcsolatos ismeretek bővítése a célja.

Beküldési határidő: 2013. március 18.

Fordításaitokat e-mailen keresztül küldjétek be: kokelangol@gmail.com

Distillation

Distillation is the most common method used to separate and purify liquids. The process consists of heating a liquid to its boiling point and conducting the vapors to a cooling device where they are condensed. The condensate is then collected. The vapor pressure of a liquid is the pressure exerted by a vapor in thermodynamic equilibrium with its condensed phases (solid or liquid) at a given temperature in a closed system. This force is due to the molecules escaping from the liquid's surface into the gas phase. The vapor pressure of a liquid increases with increasing temperature. The boiling point of a liquid is that temperature at which the vapor pressure is equal to the pressure of the surroundings. If a flask is open to the air, the vapor pressure at the boiling point is equal to the atmospheric pressure. The boiling points of many liquids are listed in the literature referenced to 760 mm Hg (standard pressure). The boiling point of a liquid is determined by placing a thermometer in the vapor. The temperature of the vapor will remain constant throughout the distillation if the vapor is pure. The boiling point at a given pressure is a characteristic property of the pure compound just as the melting point of a pure crystalline compound. If a mixture of two miscible liquids with different boiling points is heated to boiling, the vapor will not have the same composition as the liquid; it will be richer in the more volatile component. In order to obtain pure components, the now enriched mixture must be re-distilled. Each successive distillation results in a purer distillate of the lower boiling component until the pure component is obtained. A fractionating column is a device for increasing the efficiency of the distillation process. It consists of a vertical column packed with inert materials or with indentations which increase the surface area of the column. As the hot vapors of the liquid rise, they condense on the greater surface area. As the condensate flows back down to the boiling flask, the liquid is re-vaporized as it comes in contact with the hotter portion of the lower column. This is repeated many times, until the final distillate is nearly pure. By using select columns, liquids with boiling points just 2° C apart can be separated. Some liquid mixtures do not form nearly ideal solutions, but instead form a constant boiling solution that is a constant mixture of components. This is known as an azeotrope. An example of an azeotrope is water and ethanol. A solution of 95.6% ethanol and 4.4% water will boil at 78.2° C and the distillate will have the same composition.

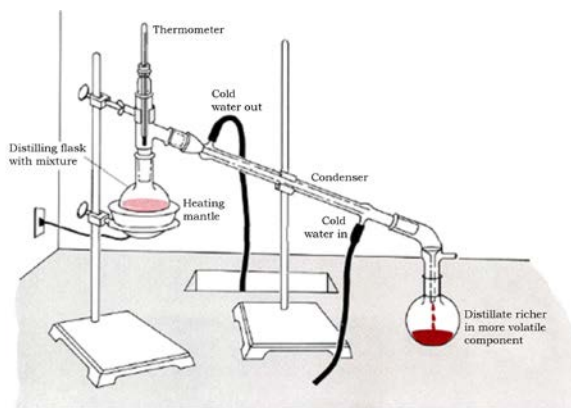
The boiling point of the azeotrope is lower than ethanol (78.3° C) or water (100° C).

Experiment

In this experiment you will separate a nearly ideal solution of cyclohexane (bp 81° C) and toluene (bp 111° C) using simple and fractional distillations. In addition you will do the experiments using the “traditional” glassware and using microscale glassware. Caution! No Open Flames

Procedure

Set up the simple distillation apparatus shown in the figures, using a 100 ml round bottom flask if available (use a larger flask if necessary). Very lightly lubricating the ground glass joints with silicone grease is recommended. Pay particular attention to the placement of clamps in the figures. Also pay attention to the placement of the thermometer in the figures.



Proper thermometer placement is critical to accurate temperature readings. Remember, water goes in the lower end of the condensing column and out the higher end. Use rubber bands to secure all of the pieces together, also shown in the figures. The greased joints will tend to slide apart if not secured together. Have your instructor check the apparatus before starting. Be sure to add a boiling chip before heating the solvents. Add 30 mL of cyclohexane and 30 mL of toluene to your distillation flask. Heat the round bottom with the heating mantle until the distillate drops at a regular rate of approximately 1 drop per second. Collect distillate in a graduated cylinder. Record the temperature as the distillate starts to collect in the graduated cylinder. Record the temperature every 2 ml as the distillation proceeds.

Stop the distillation when there is still a small amount of liquid in the flask (approximately 50 ml collected in the graduated cylinder). Never distill to dryness! Allow the apparatus to cool until it is comfortable to handle. Add the fractionating column to the simple distillation apparatus and adjust the clamping as shown in the fractional distillation apparatus figure. The fractionating column is a condenser column filled with stainless steel sponge. Reuse the cyclohexane and toluene from the simple distillation, simply pour it from your graduated cylinder back into the boiling flask. (Do not discard the pot residue.) Add fresh boiling chips. Repeat the distillation experiment as outlined above, recording temperatures every 2 mL of collected distillate. Graph your results. Volume of distillate on the x-axis and temperature recorded on the y-axis. Compare the curves in your conclusions. Set up the microscale simple distillation apparatus as shown in the figure. Add two mL of cyclohexane and two mLs of toluene along with a boiling chip to the boiling flask. Heat with a sand bath (do not elevate the sand bath) until the distillate drops at a rate of 1 drop every 5 seconds. Heating using a sand bath is best controlled by moving sand toward (more heat) and away (less heat) from your boiling flask. Set the heater and use a spatula to move sand for fine heating control. Monitoring the volume collected during the microscale fractional distillation is best done by counting drops. Record a temperature every two or three drops. Repeat the process above using a microscale fractional distillation apparatus. For this experiment be sure to add fresh boiling chips and use new cyclohexane and toluene (2 mLs of each). Graph your results. Volume of distillate on the x-axis and temperature recorded on the y-axis. Compare the curves in your conclusions.

Questions

1. What is the purpose of the boiling chips?
2. If ideal liquids X and Y both have a boiling point of 110 °C, what will be the boiling point of a mixture of X and Y? Can you separate the two liquids by distillation? How does this limit the value of boiling points as a criteria for determining the purity of liquids?
3. There is a 63 °C difference in boiling points between heptane and pentane. What is this difference attributed to?

4. What effect is produced on the boiling point of a solution by a soluble, non-volatile substance? What is the effect produced on the boiling point of a liquid by an insoluble substance? What is the vapor temperature above the surfaces of these two liquids?
5. Why doesn't a pure liquid distill all at once when the boiling point is reached?
6. Why is a packed column more efficient than an unpacked column for fractional distillation?
7. Why does slow distillation result in better separation of two liquids than fast distillation?

Forrás:

<http://cns.uni.edu/~manfredi/860-121/ORG%20LAB%20MAN%20S08.pdf>

http://en.wikipedia.org/wiki/Vapor_pressure