

Kémia angolul

Szerkesztő: MacLean Ildikó

Kedves Diákok!

A 2017/4. számban megjelent, aszpirinnel kapcsolatos fordítás 30 tanulót készített pályázat beküldésére. Nagyon kimagaslóak a csapat fele által beküldött munkák. Pontjaik 88-100 pont közé esnek. A többiek is szépen birkóztak meg, főleg a szakkifejezésekkel, melyeket a mintafordítás után egy csoportba gyűjtve találhattok.

A mintafordításhoz *Mohamed Anna* (Szent Bazil Oktatási Központ, 11.B) munkáját olvashatjátok.

Hogyan készítsünk aszpirint, azaz acetilszalicilsavat¹?

Bevezetés és történelmi háttér

Az aszpirin a legszélesebb körben használt, **recept nélkül kapható gyógyszer**² a világon. Egy átlagos tablettá 325 mg **hatóanyagot**³, acetilszalicilsavat tartalmaz, melyet olyan **inert**⁴ **kötőanyaggal**⁵ kevernek össze, mint a keményítő. Az aszpirint fájdalom csökkentésére, gyulladás enyhítésére, a láz csillapítására használják. Ezt az anyagot eredetileg a fehér fűzfa kérgéből főzték ki. Bár a kivont **szalicin**⁶ fájdalomcsillapító hatással rendelkezik, a finomított szalicilsav keserű és irritációt okoz szájon át való bevitelkor. Ezért a szalicilsavat nátriummal semlegesítették, így **nátrium-szalicilát**⁷ keletkezett, melynek bár az íze jobb lett, de még mindig gyomorirritációt okozott. A szalicilsavból **fenil-szalicilát**⁸ állítható elő, ami jobb ízű és kevésbé irritáló hatású, de lebomlásakor mérgező fenol keletkezik. 1893-ban Felix Hoffman és Arthur Eichengrün elsőként szintetizálták az aszpirin aktív összetevőjét, az acetilszalicilsavat.

Ezen a laboratóriumi gyakorlaton, aszpirint (acetilszalicilsavat) fogunk előállítani szalicilsavból és **ecetsavanhidridből**⁹ az alábbi reakcióegyenlet alapján:

szalicilsav ($C_7H_6O_3$) + ecetsavanhidrid ($C_4H_6O_3$) → acetilszalicilsav ($C_9H_8O_4$) + ecetsav ($C_2H_4O_2$)

Eszközök és anyagok

Először vegyük elő az aszpirin szintéziséhez szükséges anyagokat és eszközöket!

A szintézis anyagai:

- 3,0 g szalicilsav
- 6 ml ecetsavanhidrid*
- 5-8 csepp 85%-os foszforsav¹⁰ vagy tömény¹¹ kénsav¹²
- desztillált víz (körülbelül 50 ml)
- 10 ml etanol¹³
- 1%-os vas(III)-klorid¹⁴-oldat (nem kötelező, a tisztaság vizsgálatára szolgál)

*Legyünk rendkívül elővigyázatosak, ha ezeket a vegyületeket használjuk. A foszfor- vagy a kénsav és az ecetsavanhidrid súlyos **égési sérülést**¹⁵ okozhat.

Eszközök:

- szűrőpapír (12,5 cm átmérőjű)
- **állvány szűrőkarikával**¹⁶ és **tölcsérrel**¹⁷
- 2 db 400 ml-es **főzőpohár**¹⁸
- 125 ml-es **Erlenmeyer-lombik**¹⁹
- 50 ml-es **büretta**²⁰ vagy **pipetta**²¹
- 10 ml-es és 50 ml-es **mérőhenger**²²
- **elszívófülke**²³, **főzőlap**²⁴ és **mérleg**²⁵
- **cseppentő**²⁶
- **keverőbot**²⁷
- jeges fürdő
- desztillált vizes flaska

Akkor állítsunk elő aszpirint!

A szintézis menete

1. Pontosan mérjük ki 3,00 g szalicilsavat, majd helyezzük egy

száraz Erlenmeyer-lombikba! A kapott és az elméletileg előállítható mennyiség számításához semmiképpen ne feledkezzünk meg feljegyezni a bemért szalicilsav mennyiségét!

- Adjunk 6 ml ecetsavanhidridet és 5-8 csepp 85%-os foszforsavat a lombik tartalmához!
- Finom, körkörös mozdulatokkal keverjük össze az oldatot! Helyezzük ezt egy főzőpohárnyi meleg vízbe körülbelül 15 percre!
- Cseppenként adagoljunk 20 csepp hideg vizet a meleg oldathoz, hogy a feleslegben maradt ecetsavanhidridet elbontsuk!
- Adjunk 20 ml vizet a lombikba, és ezt állítsuk jeges fürdőbe, hogy az elegy lehűljön, és a **kristályosodás**²⁸ gyorsabb legyen!
- Amikor úgy tűnik, hogy a kristályosodás befejeződött, öntsük bele a keveréket egy **Büchner-tölcsérbe**²⁹!
- Vákuum segítségével szűrjük át a tölcseren és néhány ml jéghideg vízzel mossuk át a kristályokat! Figyeljünk arra, hogy a víz hőmérséklete fagyáspont körüli legyen, ezzel is csökkentve a veszteséget!
- A termék tisztítása céljából **kristályosítsuk át**³⁰ a terméket! Ezt követően tegyük a kristályokat egy főzőpohárba, és adjunk hozzá 10 ml etanolt! A kristályok oldódásához keverjük és melegítsük a főzőpoharat!
- Miután a kristályok feloldódtak, adjunk 25 ml meleg vizet az alkoholos oldathoz és fedjük le a főzőpoharat! Ahogy fokozatosan az oldat lehűl, a kristályok elkezdenek újra **kiválni**³¹. Amint a kristályosodás elkezdődött, tegyük a főzőpoharat jeges fürdőbe, hogy teljes legyen a kristálykiválás!
- Öntsük a pohár tartalmát egy Büchner-tölcsérbe és **vákuum** segítségével ismét **szűrjük át**³²!
- Tegyük ki a kristályokat egy száraz papírra, hogy az a fölösleges nedvességet felszívja!
- Az olvadáspont meghatározásával (135 °C) igazoljuk, hogy valóban acetilszalicilsavat kaptunk!

Akkor most lássunk néhány kérdést!

Álljon itt néhány példa arra vonatkozólag, hogy mit tehetünk még a szintézis után és néhány kérdés, mely felvetődhet az aszpirin szintézisével kapcsolatban!

- A folyamat során összehasonlíthatjuk a kapott és elméletileg előállítható acetilszalicilsav mennyiségét a szalicilsav kezdeti mennyisége alapján. Melyik a meghatározó reagens a szintézisben?
- Továbbá össze tudjuk hasonlítani a szintézissel előállított aszpirin minőségét a kereskedelmi forgalomban kapható aszpirinnel, illetve a szalicilsavval. Adjunk egy-egy csepp 1%-os vas(III)-kloridot a külön kémcsövekben elhelyezett két anyaghoz! Figyeljük meg a színváltozást! A tiszta aszpirin nem mutat változást, míg a szalicilsav vagy annak nyomai a **szennyezett**³³ aszpirinben lilás színt eredményeznek.
- Vizsgáljuk meg mikroszkóppal az aszpirinkristályokat! A mikroszkóp alatt fehér, kicsi szemcséjű kristályokat láthatunk, szembetűnően ismétlődő egységekként.
- Felismered-e a szalicilsav **funkciós csoportjait**³⁴? Meg tudod előre mondani, hogy ezek a csoportok milyen hatással vannak a molekula tulajdonságaira, illetve hogyan reagál rá az emberi szervezet? A szalicilsavban van egy -OH csoport (alkohol) és egy **karboxilcsoport**³⁵ -COOH (szerves sav). A molekula savas része az egyik tényező, ami a gyomorirritációt okozza. Ezt egyébként a savassága által váltja ki, úgy, hogy meggátolja a prosztaglandinok termelését, olyan hormonokét, melyek a gyomorsav termelődését lassítják.
- Meg tudod magyarázni, mi történt a hidroxilcsoporttal a szalicilsavban, amikor ecetsavat adtunk hozzá? A szalicilsav -OH csoportja reagált az ecetsavval, mely során víz és **észtercsoport**³⁶ keletkezett. Látod, hogy ez milyen hatással volt a végtermékre? Ez csökkentette a sav erősségét és megkönnyítette az aszpirin alkalmazását.
- Mit gondolsz, miért mostuk át az aszpirint desztillált vízzel? Hogy hatott a végtermékre? Hogyan befolyásolta ez a tényleges termékhozamot? Desztillált vízzel mosva az aszpirint, eltávolítottuk az el nem reagált szalicilsav és ecetsavanhidrid nagy részét, annak érdekében, hogy tisztább végterméket kapjunk.

Ugyanakkor, a mosási fázisban a termékből is oldódott egy kevés, ezt el is veszítettük, de hideg vizet használtunk, hogy a lehető legkisebb legyen a veszteség.

- A szintézis során az aszpirin oldhatóságának befolyásolására hogyan alkalmaztunk különböző hőmérsékleteket? Magasabb hőmérsékleten (meleg víz), a molekuláknak nagyobb a mozgási energiája és sokkal gyakrabban ütköznek egymással, mint amennyire kölcsönhatásba lépnek a vízmolekulákkal, ez növeli az aszpirin oldhatóságát. A jeges vizes fürdő lelassítja a molekulákat, könnyebben összetapadnak és kicsapódnak, „kiesnek” az oldatból, vagy kikristályosodnak.

A szövegben előfordult kémiai és egyéb kifejezések:

¹**acetylsalicylic acid:** acetilszalicilsav

²**over-the-counter drug:** recept nélkül/vény nélkül kapható gyógyszer

³**active ingredient:** hatóanyag (az aktív szó fordítása ez esetben főleg, az alkotó elemek közül arra utal, mely a hatás kifejtéséért felelős)

⁴**inert:** inert vagy nem reaktív; sokan semlegesnek fordították, mely nem pontos kifejezés ez esetben, azt fejezzük ki, hogy a reakció szempontjából nincs szerepe, nem reakcióképes.

⁵**binding material:** kötőanyag

⁶**salicin:** szalicin. Egyszerű, gyakorlatilag az angollal megegyező szó, melyet meglepően sokan automatikusan a szalicilsavval fordítottak.

⁷**sodium salicylate:** nátrium-szalicilát. Érdekes sokadszor is rápillanatni a magyar és angol közötti különbségre: angolban az ino vegyületek tagjai közé nem kerül kötőjel, szemben a magyar kifejezésekkel.

⁸**phenylsalicylate/phenyl salicylate:** fenil-szalicilát vagy szalol.

⁹**acetic anhydrid:** ecetsavanhidrid

¹⁰**phosphoric acid:** foszforsav

¹¹**concentrated:** koncentrált vagy tömény, DE nem sűrű!

¹²**sulfuric acid:** kénsav

¹³**ethanol:** etanol vagy etil-alkohol

¹⁴**iron(III) chloride:** vas(III)-klorid, a kötőjel itt is jelen van a magyar elnevezésben.

¹⁵(severe) **burn:** égési sérülés; az égést páran tűznek fordítottatok; érdemes átolvasni az elkészült munkát, s ha oda nem illő a kifejezés, bátran keressetek megfelelőbbet. A tűz egyébként *fire* lett volna, s a *to burn* pedig az égni. A főnévi forma, mellyel találkoztunk a mondatban, viszont az égést, a sérülést jelöli.

¹⁶**ring stand:** állvány szűrőkarikával

¹⁷**funnel:** tölcsér

¹⁸**beaker:** főzőpohár

¹⁹**Erlenmeyer flask:** Erlenmeyer-lombik

²⁰**buret:** buretta

²¹**pipet:** pipetta

²²**graduated cylinder:** mérőhenger

²³**fume hood:** vegyifülke; füstelszívó és sátor, illetve füstelvező fordításokat is küldtetek, érdemes a vegyifülkét használni.

²⁴**hot plate:** főzőlap, s nem pedig forró lap, forró melegítő, vagy forró lemez

²⁵**balance:** mérleg. 1-2 fordításban egyensúlynak írtatok, ami a kifejezés egyik másik jelentése lenne.

²⁶**dropper:** cseppentő, inkább, mint csepegtető

²⁷**stirring rod:** keverőbot/üvegbot

²⁸**crystallization:** kristályosodás

²⁹**Büchner funnel:** Büchner-tölcsér

³⁰**recrystallization:** átkristályosítás

³¹**reform:** újra kialakulni, itt újra kiválni. Pár esetben a reform szót félreolvasva *perform* szó jelentésével fordítottatok s így előad, bemutat lett belőle, természetesen helytelenül.

³²**suction filtration:** vákuumszűrés. Szó szerint persze szívó szűrőként is megérthető a fordító elképzelése, de létezik a frappáns vákuumszűrés, használjuk azt!

³³**impure:** szennyezett

³⁴**functional group:** funkciós csoport

³⁵**carboxyl group:** karboxilcsoport

³⁶**ester group:** észtercsoport

Mind a 30 fordítónak gratulálok, s most lássuk a 2017/4. lapszám legsikeresebbjeit:

| | | |
|------------------------|--|-----|
| Mohamed Anna | Szent Bazil Oktatási Központ, Hajdúdorog | 100 |
| Répási Marcell | Eötvös József Gyak. Isk., Nyíregyháza | 99 |
| Kenyeres Éva | Kalocsai Szent István Gimnázium | 99 |
| Kozák András | ELTE Apáczai Csere János Gimn., Budapest | 98 |
| Kollár Johanna Bettina | Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimn., Pécs | 96 |
| Kis Dávid | Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimn., Pécs | 95 |
| Debreczeni Dorina | Bocskai István Gimn., Hajdúböszörmény | 95 |
| Barkóczy Hanna | Kölcsey Ferenc Gimnázium, Bp. | 94 |
| Kollár Dorka | Széchenyi István Gimnázium, Sopron | 94 |
| Sinkó Kinga | Kölcsey Ferenc Gimnázium, Bp. | 93 |

A legújabb fordítási feladat a karácsonyi készülődés kapcsán került a látóterembe.

How to Make Silver Polishing Dip

As silver oxidizes, it will tarnish. This layer of oxidation can be removed without polishing and scrubbing by simply dipping your silver in this non-toxic electrochemical dip. Another big advantage to using a dip is that the liquid can reach places a polishing cloth cannot. This is an easy experiment and takes mere minutes!

Silver Polish Ingredients

- Sink or glass pan
- Hot water
- Baking soda
- Salt
- Aluminum foil
- Tarnished silver

How to Remove Silver Tarnish

1. Line the bottom of the sink or a glass baking dish with a sheet of aluminum foil.
2. Fill the foil-lined container with steaming hot water.
3. Add salt (sodium chloride) and baking soda (sodium bicarbonate) to the water. Some recipes call for 2 tsp baking soda and 1 tsp salt, whereas others call for 2 tablespoons each of baking soda and salt. No need to measure the amounts— just add a bit of each substance.
4. Drop the silver items into the container so that they are touching each other and resting on the foil. You will be able to watch the tarnish disappear.
5. Leave heavily tarnished items in the solution for as long as 5 minutes. Otherwise, remove the silver when it appears clean.
6. Rinse the silver with water and gently buff it dry with a soft towel.
7. Ideally, you should store your silver in a low-humidity environment. You can place a container of activated charcoal or a piece of chalk in the storage area to minimize future tarnish.

Tips for Success

1. Use care when polishing or dipping silver plated items. It is easy to wear away the thin layer of silver and cause more harm than good through overcleaning.
2. Minimize exposing your silver to substances which contain sulfur (e.g., mayonnaise, eggs, mustard, onions, latex, wool) as the sulfur will cause corrosion.
3. Using your silver flatware/hollowware or wearing silver jewelry helps to keep it free from tarnish.

During the holidays, we often end up with stains. Let's see how should we deal with them:

The Chemistry of Stain Removal

Stains themselves can be roughly grouped into several classes: enzymatic, oxidisable, greasy, and particulate. This is really something of a simplification – in reality, a particular stain will have a number of components, which may fall into more than one of these categories. For

example, a stain from something like a tomato pasta sauce would have a coloured, oxidisable component, but would probably also be a little greasy. As such, stain removers tend to be a mixture of all of the agents we'll discuss, to tackle these multi-component stains.

Enzymatic stains include blood stains and grass stains, which are both largely the result of proteins. Enzymes in stain remover formulations can be used to break these down. Specifically, proteases will break down proteins by breaking the larger molecules into smaller, soluble chunks. Human sweat stains can also be removed by proteases. Other molecules that can be broken down by enzymes include fats, broken down by lipases, and starch, broken down by amylases.

Brightly coloured stains often fall into the oxidisable stain category. These include stains like tea and coffee, as well as red wine. Throwing white wine on a red wine stain won't help at all – but throwing a bleach-based stain remover on it might. These stain removers contain bleaching agents, commonly hydrogen peroxide, which breaks down colour-causing sections of chemical structures, removing the appearance of the stain. The hydrogen peroxide is usually present in the form of sodium percarbonate, which releases hydrogen peroxide when combined with water.

One issue with hydrogen peroxide is that it doesn't function quite as well at removing stains below 40 °C. Not a problem if you're washing at or above that temperature, but if you're washing lower, or just wanting to use your stain remover on carpet or furnishings, the hydrogen peroxide is going to need some help. It gets this in the form of the addition of tetraacetythylenediamine, or TAED for short. TAED reacts with hydrogen peroxide to produce peracetic acid, an even stronger bleaching agent than hydrogen peroxide.

Whilst oils and grease can be broken down by lipase enzymes, they are primarily removed by the use of surfactants. These are commonly long carbon chain compounds with a charged water-soluble 'head' and an oil-soluble 'tail'. Generally, they'll appear listed as either 'cationic surfactants', 'anionic surfactants', and 'nonionic surfactants' on the stain remover bottle. These simply refers to the charge (or lack of) on the molecule's 'head'. A cationic surfactant has a positive charge, an anionic surfactant a negative charge, and a nonionic surfactant has no charge.

These surfactants remove oil and grease by forming structures called 'micelles' around them. The oil-soluble parts of the molecule dissolve in the oil or grease, forming a spherical structure around the oil droplet. The water-soluble parts of the surfactant molecule are then sticking outwards, meaning that the micelles are able to dissolve in water, allowing the greasy stain to be washed away.

Finally, for particulate stains, compounds referred to as 'builders' are used. These compounds primarily help to soften the water during washes by removing positive metal ions (mainly calcium and magnesium ions) from the water. They are also very helpful in removing soil stains from clothes, as these stains are often bound to fabrics by calcium ion bridging. Removing the calcium ions therefore helps remove the dirt.

Washing detergents used to commonly use sodium triphosphate as a builder, but due to concerns about its excessive release into the environment (it can cause eutrophication) many companies have now replaced it with other agents. Some of these can include sodium carbonate, polycarboxylates, and also zeolites. Zeolites are crystalline aluminium silicates, inorganic structures with pores that can incorporate calcium and magnesium ions. They also possess many other advantages over other builders, such as inhibiting dye transfer during washes. Generally, builders also increase the cleaning action of other chemicals in the detergent, by preventing cations interfering with other charged molecules, such as surfactants. They can additionally help prevent the redeposition of dirt onto fabrics once it has been removed.

Forrás:

<https://www.thoughtco.com/make-silver-polishing-dip-602240>

<http://www.compoundchem.com/2015/06/18/stain-removal/>

Beküldési határidő: 2018. február 26.

A fordítást **kizárólag** a nevezési weblapon keresztül küldhetitek be:

<http://kokel.mke.org.hu>