

KÉMIA IDEGEN NYELVEN



Kémia németül

Szerkesztő: Horváth Judit

A 2015/1. számban megjelent szakszöveg helyes fordítása:

Kazeinfesték

A kazein a tejben lévő legjelentősebb fehérjekomponens. A friss tehéntej mintegy 3% kazeint tartalmaz. A fehérje kalciumionokat köt meg, de foszfor és magnéziumionok is érintettek. Tiszta formában a kazein fehér vagy sárgás por, mely vízben nem oldható. A pornak magának semmilyen kötőanyagszerű képessége nincsen, csak **lúgos kémhatású anyaggal**, mint pl. oltott mésszel, bóraxszal vagy ammónium-karbonáttal végzett **feltárás**¹ során jutunk egy olyan pépszerű enyvhez, mely a száradás után kikeményedik.

Történet és felhasználás

Gyanítható, hogy a tejfehérjét már a barlangfestők is használták kötőanyagként. A földfestékekkel és túróból nyert fehérjével történő festésről óhéber szövegekben is beszámolnak. Egyiptomi és kínai kézművesek asztalosipari munkákat készítettek **kazeinenyvvvel**, melyet túróból és mészből állítottak elő. **Kazeinhabarcsot (vagy kazeinmaltert)**, vagyis túróból, homokból és mészből álló keveréket épületek, később templomok építésére is használtak. A Sixtus-kápolna falfestményei valamint a templomi festők sok belső és külső freskója is a kazeintechnikának köszönheti tartósságát.

A kazeint csak nemrégiben fedezték fel újra maguknak olyan festők, textilszínezők és vegyianyag-gyártók², akik **megújuló nyersanya-**

gokkal³ dolgoznak. Egyes gyártók padlószőnyeg vagy parketta fektetéséhez használnak **kazeinenyvet**. Festőművészek azért használják, mert az oltott mész a kazeinnal megszilárdulás után olyan struktúrát hoz létre, mely a színek fényhatását különösen kiemeli. A kazeinfesték a levegőből származó **szén-dioxid felvételével** időjárás-álló⁴ **mészkövé** szilárdul.

A kazein és a tejsavófehérjék elválasztása

Ha⁵ tehéntejet néhány napig állni hagyunk, a zsír kiválik a savóból, melyben a **megalvadt kazein** pelyhes, fehér masszaként úszik. Házilag történő előállítás során legjobb, ha **zsírszegény**⁶ **tejet** használunk. Ha a zsírszegény tej hosszabb ideig meleg helyen áll, tejsavbaktériumok keletkeznek, melyek tejsavat termelnek. Ez a tejfehérjék kiflokkulálását okozza. A feleslegben maradó savót vászonkendőn átszűrjük, és a kazeint vízzel többször átmoszuk. Ezután a víztartalom csökkentése érdekében kinyomkodjuk⁷ a kendőben lévő kazeinmasszát. A kazeint ezután szárítószekrényben vagy sütőben maximum 80 °C-on kiszárítjuk egy tálban, miközben a kiizzadt⁸ folyadékot két óra elteltével leöntjük róla. Ezt követően a kinyert kazeint dörzsmozsárban finom porrá őröljük. Egy liter tej mintegy 28 g kazeint ad.

A kazein kiflokkuláltatása **sósav** vagy **ecetsav-eszencia**⁹ hozzáadásával gyorsítható. Ehhez 400 ml zsírszegény tejet 100 ml 10%-os sósavval vagy 25%-os ecetsavval összekeverünk, és rövid időre forrásig hevítjük. Az összement¹⁰ tejet üvegbe vagy pohárba töltjük, és egy napig állni hagyjuk. Ekkor a kazein a tiszta tejsavó alatt helyezkedik el.

Kísérlet időtartama: 30 perc

Eszközök: mérőhenger, 1 literes főzőpohár, kis főzőpoharak, pipetták, üvegbot, tölcsér, szűrőállvány, üvegyapot, redős szűrő

Vegyszerek: zsírszegény tej, ecetsav ($c = 2$ mol/liter)

A kísérlet végrehajtása:

100 ml tejet kevés vízzel meghígítunk. Ezután csepegtetve, keverés közben kb. 10 ml ecetsavat adunk a tej-víz keverékhez, míg egyértelmű kiválás¹¹ következik be¹². A pH-t indikátorpapírral vizsgáljuk meg. Ezt követően üvegyapoton szűrjük át.

Már kb. 6 ml ecetsav hozzáadása után heves **kiflokkulás**¹¹ figyelhető meg, a mért pH-érték 5 körüli. A szűrés után fehér, selymes massa marad az üvegyapot-szűrőben. A szűrlet¹³ zavaros, vizes folyadék, melyből redős szűrőn keresztül történő újbóli szűréssel eltávolítható a kazein maradéka.

A tejből savanyítás hatására kiváló szűrlet¹³ kazeinből és zsírból áll. A kazein izoelektromos pontja 4,6-es pH-értéknél van. A tej tejsavbaktériumok által kiváltott természetes megsavanyodása¹⁴ vagy a rennin és kimozin oltóenzimek hatására túróhoz jutunk. Ez érlelés során kemény vagy lágy¹⁵ sajtá dolgozható fel. A **szűrletet** tejsavónak vagy savónak hívják. A savó laktózt, ásványi anyagokat, maradék zsírt és a tejfehérjéket, laktoglobulint és laktalbumint, tartalmaz.

Megjegyzés:

A fehérjék szerkezetváltozását **denaturálódásnak** nevezzük. A denaturálódás során (kevés kivételtől eltekintve) egyszerre¹⁶ több rendezettségi szint¹⁷ szűnik meg, a primer szerkezet gyakran marad változatlan. Denaturáció közben a polipeptidlánc hélixszerkezete belül **szétnyílik**¹⁸. A szabaddá váló másodrendű¹⁹ kötőhelyek képesek más láncokkal kölcsönhatásba²⁰ lépni. Savak vagy lúgok hozzáadása megakadályozza a sószerű kötést²¹ az amino- és karboxilátcsoportok között.

Kazeinfesték előállítás

Biztonság: *A kazeinfesték előállítás* közben **védőszemüveget** kell viselni, mivel a **lúgos hatású feltárószer**²² a szemet károsítani tudja. Ha az enyv elkészült, a kikeveréshez²³ és a festék felhordásához²⁴ már le lehet venni a szemüveget.

Kazeinfesték előállításához egy teáskanálnyi oltott meszet (kalcium-hidroxid) feloldunk 100 ml vízben, és jól elkeverjük vagy összerázzuk, míg tömény szuszpenzió keletkezik. Ezután háromszoros mennyiségű (3 teáskanál) kiszárított kazeint²⁵ adunk hozzá. Rázással vagy keveréssel kapjuk a **kazeinenyvet**. A hab leszállása után a fel nem tárt kazeincsomókat kanállal leszedjük. Ezután még egyszer összekeverjük vagy összerázzuk. A kazeinenyvet pigmenttel, mint pl. az ultramarinkékkel közvetlenül festékké lehet kikeverni. Ez a festék **fára, száraz vakolatra vagy betonra** történő festésre **alkalmas**. A festéket közvetlenül a falakra visszük fel ecsettel, ezután viszonylag

gyorsan szárad. Jól **kikeményedik**, és helyes elkészítés esetén **dörzsálló**.

Friss túróból történő előállításához a zsírszegény túróat kendőn keresztül kinyomjuk és eltávolítjuk a savó folyékony részét. A kendőben maradó szűrlet szárazabb a túrónál. **Dörzsmozsárba** tesszük, és kalcium-hidroxidból és vízből álló tömény szuszpenzióval (=mésztej²⁶) szétdörzsöljük. A szétdörzsölés után **sűrűn folyó**²⁷ **masszát** kapunk, mely kazeinenyvként festék előállítására alkalmas.

Nagyobb mennyiségek előállításához az alábbi recept használható:

100 ml vizet intenzíven összekeverni és összerázni

3 g kalcium-hidroxiddal

8 g tejkazeinnel

50 g pigmenttel

A kazeinfesték csupán néhány napig tartható el, és levegő elől elzártan kell tárolni. A tárolóedényt újra és újra fel kell rázni, hogy a kazein ne keményedjen ki olyan hamar.

A szövegben előfordult fontos szakkifejezések:

Eszközök, berendezések:

r	Trockenschrank	szárítószekrény
e	Reibschale	dörzsmozsár
r	Messzylinder, ~s, ~	mérőhenger
s	Becherglas, ~es, ~"er	főzőpohár
e	Pipette	pipetta
r	Glasstab, ~(e)s, ~"e	üvegbot
r	Trichter, ~s, ~	tölcsér
s	Filtriergestell	szűrőállvány
r/s	Faltenfilter	redős szűrő
e	Schutzbrille	védőszemüveg

Anyagok:

s	Casein, ~s	kazein
s	Bindemittel, ~s, ~ gelöschter Kalk	kötőanyag oltott mész
r	Kalk, -(e)s, -e	mész
r	Borax	bórax
s	Ammoniumcarbonat	ammónium-karbonát
r	Leim, ~(e)s, ~e	enyv
r	Mörtel	malter, habarcs
r	Protein = Eiweißstoff	fehérje
s	Kohlendioxid / Kohlendioxyd	szén-dioxid
r	Kalkstein	mészkö
e	Milchsäure	tejsav
e	Salzsäure	sósav
e	Essigsäure	ecetsav
e	Glaswolle	üvegyapot
e	Lactose / Laktose	laktóz, tejcukor
s	Calciumhydroxid	kalcium-hidroxid
r	Sumpfkalk	mésztej

Fogalmak:

s Aufschließen	feltárás
nachwachsende Rohstoffe	megújuló nyersanyagok
r Wassergehalt	víztartalom
r Siedepunkt	forráspont
s Filtrat, ~es, ~e	szűrlet (a folyadék)
Isoelektrischer Punkt	izoelektromos pont
e Polypeptidkette	polipeptidlánc
e Nebenvalenz	mellékvegyérték
e Wechselwirkung	kölcsönhatás
e Suspension	szuszpenzió

Egyéb:

löslich	oldható
geronnen	megalvadt, összement
verrühren	elkeverni
verdünnen	hígít
konzentriert	tömény
erhitzen	hevíteni
entstehen	keletkezik
aus fallen, ie, i. a	kiválik
sich lösen	oldódik
zähflüssig	viszkózus, sűrűn folyó

A fordításokról:

Esetenként a következő kifejezések egybe-, ill. különírása problémás volt:

egybeírjuk: kazeinfesték, kalciumion, asztalosipari (munka), tejsavbaktériumok, szárítószekrény, indikátorpapír

különírjuk: részt vesz, saját kezű, sovány tej

kötőjellel írjuk: szén-dioxid

¹**Aufschließen** – a hivatalos szakkifejezés: *feltárás* (Molnár Balázs, Heilmann Tímea), de természetesen teljesen elfogadható a *feloldás*, pl.

„lúgos anyaggal oldhatóvá teszik” (Hadnagy Áron) De nem: **felnyitjuk**, **kicsapás** (?), **elevé** nem vízoldható), **bevonás**.

²**chemische Erzeuger** – *vegyianyag-gyártók*. Nem **üzemek**, **vegyészek**.

³**nachwachsende Rohstoffe** – Nagyon sokan ismerik a *megújuló nyersanyagok* kifejezést. Vagyis az említett gyártók a festékeikhez *nem kőolajszármazékokból* előállított szerves vegyületeket (polimereket, oldószereket, színezékeket) akarnak használni.

⁴**wetterfest ≠ wasserbeständig** – *időjárásálló ≠ vízálló, vízhatlan*

⁵**Lässt man ...** – Ha/Amennyiben ... (A fordított szórendből tudni, hogy nem sima kijelentő mondat.)

⁶**Magermilch** – *zsírszegény tej, sovány tej*

⁷**Auspressen** – Nem kell átpréselni a kazeinmasszát a kendőn, csak kinyomkodni!

⁸**ausgeschwitzte Flüssigkeit** – *kivált / leadott* folyadék. Az *eltávozott* folyadékon inkább az elpárolgottra lehetne gondolni, és nem arra, amit még le kell önteni a tálból.

⁹**Essigessenz** – Sok volt a félreértés, az *ecetsav-eszencia* nem **tömény ecetsav**! A Magyar Élelmiszerkönyv *ecetsav-eszenciának* a 15,5–20,0% (*m/V*) közötti töménységű étkezési minőségű ecetkészítményt hívja. A tömény ecetsav, más néven jégacet 99–100%-os (*m/m*)!

¹⁰**geronnene Milch** – Ha a tej savanyú és felforraljuk, akkor **összemegy**. Ezért véleményem szerint itt **összement tejről** és nem **aludttejről** van szó. Az aludttej homogén, kocsonyás állagú, alaktartó; a fehérjéből álló térhálós szerkezet gyakorlatilag a tejsavó teljes mennyiségét magában tartja, további állás során nem válnak szét. Ellenben ha a tej **összemegy**, a denaturálódott és oldhatatlanná vált fehérjék **kicsapódnak** és állás során **tömörödhetnek**.

¹¹**Ausflockung** – Magyarul a tükörfordítása használatos „**kiflokkulál, flokkulál**” alakban (pl. szennyvíztisztításnál), de érthető módon ezt senki nem írta. Helyette teljesen megfelelő: **kicsapódás / kiválás**. A „**pehelyes csapadékkal**” ellentétben a folyamatra a „**pehelyesedés**” nem használatos.

¹²**erfolgt** – *megtörténik, bekövetkezik*. Az Erfolg szótő ellenére nem „**sikerrel jár**” a kicsapás.

¹³**Filtrat** – Az eredeti szöveg következetlenül használja a szót. *Szűrletnek* a szűrőn átjött folyadékot hívjuk. Ami a szűrőben marad, azt *csapadéknak (der Niederschlag)* kellene hívni.

¹⁴**Bei natürlicher Säuerung...** – Savanyodást csak a tejsavbaktériumok okoznak, az oltóenzimek nem. Utóbbiaknál nem a pH-csökkenés hatására csapódik ki a kazein, hanem a nevezett enzimek levágják azokat a lánchrészeket a kazein külső részéről, melyek a vízdoldhatóságért felelnek. Az így módosított kazein oldhatatlanná válik. Csak Teleki Zsófia és Molnár Balázs fogalmazta úgy a mondatot, hogy az enzimes beoltás különváljon a savanyítás folyamatától.

¹⁵**Schnittkäse** – félkemény vagy lágy sajt.

¹⁶**gleich** – Itt nem ~~azonna~~, hanem *egyidejűleg, egyszerre*. Csak Szigetvári Barnabásé jó.

¹⁷**Ordnungsstufen** – *rendezettségi fok/szint*. A fehérjék másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezetére kell gondolni. ~~Rendfokozat~~ a fegyveres szerveknél van.

¹⁸**Entfaltung (innerhalb) der Helixstruktur** – *belül kitekerekedik/szétnyílik a helikális szerkezet*. Valami miatt ez volt a legproblémásabb mondat a fordításban. Majdnem jó Heilmann Tímeaé, Molnár Balázsé és Móricz Grétaé.

¹⁹**Nebenvalenzen** – *mellékvegyértékek = másodrendű kötések* (Heilmann Tímea). *Oldalcsoportként* fordítva is érthető, hiszen itt éppen az aminosavak oldalcsoportjairól van szó. (Erre gondolhattott, aki „mellékágakat” írt.)

²⁰**Wechselwirkung** – egyszerűen *kölcsönhatás*. Nem ~~vegyes-kötés~~, bár lehet, hogy az írója *intermolekuláris kötésekre* gondolt, ami jelen esetben helyes, mert a láncok között fellépő kölcsönhatásokról van szó!

²¹**Bindung** – *kötés*, nem *összeköttetés*.

²²**Aufschlussmittel** – *feltárószer* (Heilmann Tímea), de ezt persze középiskolában nem kell tudni. Teleki Zsófia és Móricz Gréta jól feltalálta magát: „szétesést segítő szerek”. Ellenben az ~~oldóanyag~~ nem hangzik szépen, a ~~lecsapószer~~ pedig teljesen más.

²³**Anrühren** – a festék *kikeverése* pigmentből és kötőanyagból

²⁴**Vermalen** – a festék *felvitele* (Hadnagy Áron, Szigetvári Barnabás)

²⁵**dreifache Menge an ... – Háromszoros mennyiség ... -ból.** Vigyázzunk, melyik komponensből kell háromszor annyi! Az *an* nem arra vonatkozik, amihez hozzáadjuk, hanem amiből a háromszoros adagot kell venni.

²⁶**Sumpfkalk – mésztej,** még ha sűrűbb is a valódi tejnél. A híg, kalcium-hidroxiddal telített *oldat* (tehát ami már nem szuszpenzió, nem tartalmaz szilárd részecskéket) a *meszes víz*.

²⁷**zähflüssig – A Zähflüssigkeit** a *viszkozitás* fogalmának szinonimája. A **zähflüssig** is csak annyit tesz, hogy *nehezen folyó*; a nyúlóságot nem feltétlenül kell érteni alatta, bár jelen esetben tényleg felléphet.

A második forduló eredménye:

NÉV	ISKOLA	Ford. (80)	Magyar nyelvtan (20)	Össz. (100)
Molnár Balázs	Bányai Júlia Gimnázium, Kecskemét	73	18	91
Móricz Gréta	Soproni Széchenyi István Gimnázium	66	20	86
Heilmann Tímea	Városmajori Gimnázium, Bp.	66	18	84
Gasztonyi Fanni	Soproni Széchenyi István Gimnázium	64	17,5	81,5
Szigetvári Barnabás	Ipari Szakközépiskola, Veszprém	60,5	17	77,5
Hadnagy Áron	Szt. István Király Zeneműv. Szki., Bp.	60	16	76
Baumgartner Benita	Soproni Széchenyi István Gimnázium	51,5	15	66,5
Teleki Zsófia	Petőfi Sándor Gimnázium, Bonyhád	53	11,5	64,5

A 2014/15-ös tanév német fordítási versenyének helyezettei:

NÉV	ISKOLA	I. (100)	II. (100)	Össz. (100)
Móricz Gréta	Soproni Széchenyi István Gimnázium	87,5	86	173,5
Gasztonyi Fanni	Soproni Széchenyi István Gimnázium	88	81,5	169,5
Heilmann Tímea	Városmajori Gimnázium, Bp.	82,5	84	166,5

Kémia angolul

Szerkesztő: MacLean Ildikó

Kedves Diákok!

A 2014/2015-ös tanév harmadik és negyedik kémiai témájú szövegei továbbra is a Breaking Bad c. filmsorozatban látottak kémiai hátterét, megvalósíthatóságát állították a középpontba. A fordítók „kemény-magján” kívül örömmel láttam újonnan bekapcsolódott fordítók munkáit is. Mintafordításként ismét a legjobbak közül szemezgettünk. A 2015/1-es mintához Major Ábel (10.H, Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc) tanuló fordításából indulunk ki:

Képernyőn a kémia

Totál szívás IV – képes egy kicsiny kristály felrobbantani egy szobát?

Jonathan Hare robbanó kristályokat vizsgál...

A Totál szívásban Walt egy középiskolai kémiatanár, aki bűnözővé lett, azáltal, hogy amfetamint (kristály meth-et) készít, hogy a feketepiacon értékesítse azt. Egyszer Walt társát, Jesse-t becsapta és összeverte egy pszichopata gengszter, Tuco. Walt szembetalálja magát Tucoval és felajánlja neki, hogy még több kristályt készít, de ragaszkodik az azonnali fizetséghez. Tuco kezd bedurvulni... de Waltnak van egy terve.

Álkristályok

Walt feltételezte, hogy a tárgyalásuk Tucoval nem fog simán menni, ezért valójában nem egy zacskó kristályos meth-et ad neki, hanem „durranóhigany”-t (**higany-fulminátot**¹), ami nagyon robbanékony! Walt egy kristályt dob a földre, mely mindent átható robbanást idéz elő. Az utolsó jelenetben, Walt győzedelmesen sétál ki Tuco irodájának maradványaiból egy nagy zsák pénzt szorongatva.

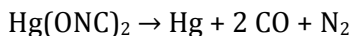
Valóban képes egy kis kristály higany-fulminát ekkora kárt okozni?

A higany-fulminát (vagy durranóhigany, ahogy Walt helyesen nevezi), [Hg(ONC)₂] egy nagyon instabil és robbanékony vegyület. Habár

először 1800-ban állították elő, a kristály instabilitása miatt a **kristályszerkezetét**² csak 2007-ben sikerült teljesen meghatározni. Előállításakor **higanyt**³ reagáltatnak **salétromsavval**⁴, aztán **etanolt**⁵ adnak hozzá. A kristály színe a barnától szürkéig változhat (a kolloidális higanytól függően), méretét tekintve pedig a nagy kristályok rendkívül instabilak. **Ezüst-fulminátot**⁶ hasonlóképp állíthatunk elő, de ez az anyag túl érzékeny kereskedelmi célra, bár néhány **petárda**⁷ és gyermekjáték (pl. ördögpatron) készítésekor használják.

A nagy bumm....

Nyomásváltozás, rázkódás és ütődés hatására felrobbanhat az anyag. Laborban úgy szemléltethetjük a robbanási tulajdonságokat, hogy egy nagyon kicsi kristályra (kb. 1 mm³) kalapáccsal ráütünk. A robbanás higanygőzt, **szén-monoxidot**⁸ és nitrogént termel. A robbanást leíró egyik lehetséges egyenlet:



Walt kristályai átlátszóak, és 1000-szer nagyobbak, mint a fent említett kristályok. Ha egyáltalán robbanás nélkül sikerült is volna ezt előállítani, akkor is nagyon instabil lett volna ahhoz, hogy körbe-körbe hurcolják, sőt sokkal inkább egy nagy robbanást okozott volna. Továbbá, a lökéshullám kétséget kizárva felrobbantotta volna azt a zacskónyi kristályt, mely Tuco asztalán volt. Kétlem, hogy a robbanás ilyen hatalmas lángokat okozott volna, mint amilyeneket a filmben láttunk. Ha Walt és Tuco túl is élte volna a robbanást, még egy jó darabig süketek lettek volna!

A fulminátvegyületek

A fulminátok olyan vegyületek, melyek fulminációt tartalmaznak. A fulmináció, CNO⁻ egy **pseudohalogenid-ion**⁹ („álhalogenidion”), ami töltése és reakcióképessége révén viselkedik úgy, mint egy halogenid.

Az ion instabilitásából következik, hogy a **fulminátsók**¹⁰ súrlódás-érzékeny robbanóanyagok. A legjobban ismert a higany-fulminát, melyet elsődleges robbanószerként használnak detonátorokban. A fulminátok fémekből, például **ezüsből**¹¹ és higanyból képződhetnek, salétromsavas oldást követő alkoholos kezelés hatására. Főleg a molekulában található gyenge nitrogén- és oxigénatom közötti **egyszeres kötés**¹² vezet annak instabilitásához. A nitrogénatom

könnyen alakít ki stabil **hármast**¹³ egy másik nitrogénatommal, s így nitrogéngázt képez. Durranóarany, -ezüst vagy -platina (latinul a fulmen szó villámot, villanást jelent) képződik, ha ammóniával **kicsapatjuk**¹⁴ e fémek oldatait. Ezek esetleg **nitridek**¹⁵, **hidrátált nitridek**¹⁶ lehetnek összetételüket tekintve; tartalmazhatnak hidrogént, nitrogént vagy vizet, de nem tartalmaznak szénatomot, ezért tilos ezeket összekeverni a fulminátokkal, melyek a **fulminsav**¹⁷ (HONC) sói. Ezek veszélyesen érzékenyek és nem alkalmasak gyakorlati használatra.

A fulminátokat Edward Charles Howard fedezte fel 1800-ban. Lőfegyverek puskaporában való felhasználási lehetőségét először A. J. Forsyth, skót lelkész mutatta be, és szabadalmaztatta is 1807-ben. Joshua Shaw megalkotta a rézkupakos csappantyút, ezzel lehetőséget nyitott arra, hogy a fulminátokat „bekapszulázva” használják. Shaw 1822-ig nem szabadalmaztatta a találmányát.

Az 1820-as években Justus Liebig, egy szerves kémikus, az ezüst-fulminátot (AgCNO) és Friedrich Wöhler az **ezüst-cianátot**¹⁸ (AgOCN) fedezte fel. A tény, hogy ennek a két anyagnak azonos az összegképlete, éles vitákat szült, és ezek addig nem oldódtak meg, míg Jöns Jakob Berzelius ki nem találta az **izomerek**¹⁹ fogalmát.

Fulminsav

A fulminsav-molekula képlete HCNO. Ezt a vegyületet Justus von Liebig fedezte fel 1824-ben. Ez egy szerves sav, az **izociánsav**²⁰ egy izomerje, melyet egy évvel később Friedrich Wöhler fedezett fel.

A fulminsav és sói (fulminátok), például higany-fulminát, nagyon veszélyesek, gyakran használják gyújtószerként más robbanóanyagokhoz, de előfordul elsődleges robbanószerként való felhasználása is. A gőzeik is mérgezőek.

Higany(II)-fulminát

A higany(II)-fulminát, másképp Hg(CNO)₂, egy elsődleges robbanószer. Nagyon érzékeny a súrlódásra és az ütésre, ezért főleg más robbanóanyagok begyűjtására használják, gyújtókupakokban és gyutacsokban. A higany(II)-cianátban, habár összegképletük azonos, az atomok kapcsolódási sorrendje más; a cianát- és a fulminátanionok izomerjei egymásnak.

Először a rézkupakokban alkalmazták, mint gyutacs (indításra), majd az 1830-as évek után a higany-fulminát gyorsan felváltotta a **tűzkövet**²¹, ami arra szolgált, hogy begyűjtsa a fekete lőport az előtöltős fegyverekben. Később – a 19. század vége és a 20. század nagy része – a higany-fulminát és a **kálium-klorát**²² széles körben használttá vált indítótöltetként a forgótáras/automata/„öntöltős” puskákban és lőszerként a pisztolyokban. A higany-fulminátnak óriási előnye a kálium-kloráttal szemben az, hogy nem korrodáló, bár idővel gyengül a hatása. Mára már az indítótöltetekben a higany-fulminátot más, hatásosabb anyagok váltották fel, melyek nem korrozívak, kevésbé mérgezőek és az idő múlásával is stabilak maradnak; ezek általában az **ólom-azid**²³, az ólom-sztifnát és a tetrazénszármazékok. Ráadásul a higany(II)-fulminát egyik helyettesítőjének gyártásához sem kell higany, amit háborús időkben nehéz lehet beszerezni.

Előállítás

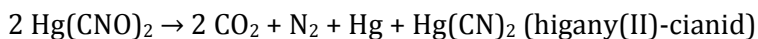
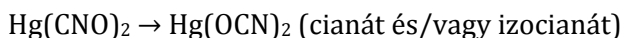
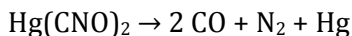
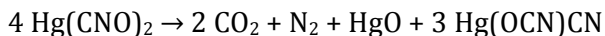
Higany(II)-fulminátot fémhigany salétromsavban való oldásával, majd etanol hozzáadásával állíthatunk elő. Elsőként Edward Charles Howard állította elő 1800-ban, de a kristályszerkezetét csak 2007-ben sikerült meghatározni.

Ezüst-fulminátot hasonlóképp állíthatunk elő, de ez a só jóval instabilabb, mint a higany-fulminát, lehetetlen nagyobb mennyiségű sót felhalmozni, mivel már saját súlyától, akár víz alatt is felrobban.

Bomlás

A higany(II)-fulminát **hőbomlása**²⁴ már, alacsony 100 °C-os hőmérsékleten is bekövetkezhet, bár a hőmérséklet emelésével a bomlás-sebesség nő.

A higany(II)-fulminát egy feltételezett hőbomlása során szén-dioxid- és nitrogéngáz, valamint viszonylag stabil higany-sók képződhetnek.



A szövegben előfordult, fordításkor nehézséget okozott szak kifejezések:

¹**fulminate of mercury:** higany-fulminát vagy más néven durranóhigany

²**crystal structure:** kristályszerkezet

³**mercury:** higany

⁴**nitric acid:** salétromsav

⁵**ethanol:** etanol vagy etil-alkohol, vagy a hétköznapi szóhasználatnak megfelelően, alkohol.

⁶**silver fulminate:** ezüst-fulminát

⁷**(fire)crackers:** petárda, de más szövegkörnyezetben természetesen apró, sós ropogatnivalót is jelent.

⁸**carbon monoxide:** szén-monoxid (figyeljünk a kötőjel használatára!)

⁹**pseudohalic ion:** pszeudohalogenid-ion

¹⁰**fulminate salts:** fulminátsók

¹¹**silver:** ezüst

¹²**single bond:** egyszeres kötés

¹³**triple bond:** hármas kötés

¹⁴**precipitate:** kicsap/kicsapat

¹⁵**nitrides:** nitridek

¹⁶**hydrated nitrides:** hidratált nitridek

¹⁷**fulminic acid:** fulminsav

¹⁸**silver cyanate:** ezüst-cianát

¹⁹**isomer:** izomer

²⁰**isocyanic acid:** izociánsav

²¹**flint:** tűzkő

²²**potassium chlorate:** kálium-klorát

²³**lead azide:** ólom-azid

²⁴**thermal decomposition:** hőbomlás

A **2015/1.** számban megjelent szöveget legjobban lefordító 10+1 fordító eredménye:

Major Ábel	Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc	99
Radics Levente	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimn., Pécs	98
Gyurman Csenge	Szerb Antal Gimnázium, Budapest	98
Fritz Marcell	Vak Bottyán Gimnázium, Paks	98
Élő Bendegúz	Széchenyi István Gimnázium, Sopron	98
Németh Laura Kata	Jurisich Miklós Gimnázium, Kőszeg	97
Nyariki Noel	Berzsenyi Dániel Gimnázium, Budapest	97
Hegyi Zoltán	Janus Pannonius Gimnázium, Pécs	97
Balog Ágnes	Zentai Gimnázium, Zenta	97
Vörös Zoltán	Váci Mihály Gimnázium, Tiszavasvári	96
Zajác Miklós	Lovassy László Gimnázium, Veszprém	96

A **2015/2.** számban megjelent szöveg mintafordításához **Balázs Ákos** (10. C oszt., Vasvári Pál Gimnázium, Székesfehérvár) beküldött munkáját vesszük alapul:

Képernyőn a kémia

Totál szívás II – holttestek eltüntetése savas fürdővel

A Totál szívásban, Walter White egy középiskolai kémiatanár, aki egy súlyos betegségben szenved, de pénzre van szüksége, hogy eltarthassa a családját. Drogkészítéssel kezd el foglalkozni, „meth”-et (metamfe-

tamint) állít elő egy helyi dílerrel, Jesse-szel. Az előző epizódban szorult helyzetben találták magukat a gengszterekkel, akik drogkészítésre kényszerítik őket. Egy kísérletet improvizált, így gázzal megmérgezik a rossz fiúkat, de most el kell tüntetniük a holttesteket, amihez Walter a savak használatát javasolja, mely önmagában is problémás. Walter tudja, hogy az olyan savak, mint például a **hidrogén-fluorid**¹ (HF), képes **feloldani**² a testeket, hiszen le tudja bontani a szöveteket és képes **kivonni a kalciumot**³ a csontokból, ezért ellop néhány nagy üveg HF-ot a középiskolai kémiaszertárból. Jesse-nek elmondja, hogy óvatosnak kell lenniük a tartály kiválasztásával, amelybe a testeket teszik, mert a HF annyira agresszív, hogy reagálhat fémekkel, egyes műanyagokkal és még üveggel is. Elküldi Jesse-t a helyi *barkácsboltba*³¹, hogy találjon valami használhatót. A bolt polcai mögött Jesse megpróbál beleülni különböző műanyag edényekbe, hogy megtudja, melyik lenne elég nagy. Hamar ideges és nyugtalan lesz, így hazamegy. Jesse belehelyezi az első testet az otthoni fürdőkádjába, és miközben kesztyűt és maszkot visel, ráönti a savat. Amikor este újra találkoznak, a sav már kimarta a kád alját, és éppen időben érkeznek, hogy tanúi legyenek, ahogy a padló pont megadja magát, és ezzel szörnyű tartalmát az alatta lévő folyosóra engedje. Működhetett volna a terv? A HF-ot régen **viasz**⁴ palackokban tárolták, de manapság már **polietilén**⁵ vagy teflon- (PTFE) flakonokat használnak. Szóval tényleg szükséges a megfelelő típusú műanyag tároló, és tényleg nem biztonságos az otthoni fürdőkád használata. A műsorban Jesse maszkot és kesztyűt visel. A HF könnyen átmarja a legtöbb fajta kesztyűt és egyszerűen áthatol a bőrön és a zsírszöveten. Amint bekerül a véráramba, méregként gyorsan hat. A sok liternyi HF-ból származó **gőzök**⁶ Jesse-re nézve halálosak lettek volna. Egyetlen lélegzetnyi hatására annyi folyadék került volna a tüdejébe, hogy egyszerűen megfulladt volna. Egy valós eset: talán a leghíresebb savfürdős esethez volt köze John George Haigh-nek. Amikor a rendőrség letartóztatta, azt mondta: „Mrs. Durand-Deacon már nem létezik, megsemmisítettem savval. Nem lehet bizonyítani a gyilkosságot test nélkül”. Később nyolc másik gyilkosságot ismert el, ahol **kénsavat**⁷ használt a testek eltüntetéséhez. A rendőrség végül talált izsapszerű maradványokat, melyben epekövek, és egy *műfogsor*³² kicsiny része megmaradt, ez elég volt a nő személyazonosságának bizonyításához. Haigh-et végül 1949-ben felakasztották bűnei miatt.

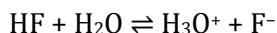
Folysav¹

A folyosav a hidrogén-fluorid (HF) vizes **oldata**⁸. Majdnem minden fluorvegyületnek kiindulási anyaga, köztük olyan gyógyszerhatóanyagoknak, mint a fluoxetin, különböző anyagoknak, mint például a PTFE (teflon), és magának az elemi **fluornak**⁹ is. Színtelen oldat, amely erősen **maró hatású**¹⁰ és sokféle anyagot képes feloldani, elsősorban oxidokat. Az üvegoldó hatása már a 17. század óta ismert, még azelőtt, hogy Carl Wilhelm Scheele előállította volna nagy mennyiségben 1771-ben. A folyosavat általában műanyag konténerekben tárolják (bár a PTFE kissé **áteresztő**¹¹ hozzá), mert reakciókészsége az üveggel magas fokú és mérsékeltőbb a fémekkel szemben.

A hidrogén-fluorid-gáz egy akut mérég, amely azonnal és tartósan károsítja a tüdőt és a szem szaruhártyáját. A vizes folyosavoldat kontaktmérég, ami mély, kezdetben fájdalommentes égési sérüléseket, majd azt követően szövetpusztulást okoz. A test kalcium-anyagcseréjét megzavarva, a tömény sav *általános mérgezést*³³ okozhat, és idővel szívmegeállást, már akkor is, ha mindössze 160 cm²-nyi (25 négyzethüvelyk) bőrrel érintkezik.

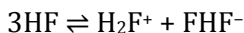
Savasság¹²

A folyosav gyenge savnak minősül, mert kisebb a **disszociációs állandója**¹³, mint az erős savaknak. Hasonló módon **ionizálódik**¹⁴ vizes oldatban, mint más gyakran előforduló savak:



Ez az egyetlen **haloidsav**¹⁵, amely nem tekinthető erős savnak, azaz nem teljes mértékben ionizálódik **híg**¹⁶ vizes oldatban.

Amikor a HF koncentrációja megközelíti a 100%-ot, savassága drámaian növekedni kezd a **homoasszociáció**¹⁷ miatt:

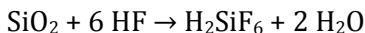
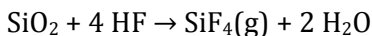


A **hidrogén-difluorid**¹⁸ (FHF⁻) anion stabilitása a nagyon erős hidrogén – fluor hidrogénkötésnek köszönhető.

Maratóanyag és tisztítószert

A fémiparban a folyosavat **pácolószerként**¹⁹ használják, oxidok és egyéb szennyeződések eltávolítására a rozsdamentes-, és szénacélok felületéről, a mérsékelt acéloldó tulajdonsága miatt. Továbbá a

félvezető²⁰ ipar egyik fontos alapanyaga, a Wright-féle maratószer és a pufferelt oxid maróanyag fontos összetevője, amit a **szilíciumlapkák**²¹ tisztítására használnak. Hasonló módon, üveg marására is használható; a **szilícium-dioxiddal**²² való reakciójában gáz-halmazállapotú vagy vízben oldódó **szilícium-fluoridok**²³ keletkeznek.



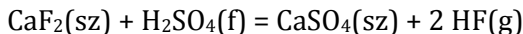
Az 5-9%-os foly savgélít gyakran használják kerámia fogpótlások marására, hogy javítsák annak kötését. Hasonló okok miatt, a híg foly sav komponense a háztartási rozsdeltávolítóknak és autómosó-szerekben a „keréktisztító” keverékeknek. A vas-oxid-oldó, valamint a szilikátalapú szennyeződésekeltávolító képessége miatt a foly savat használják a magasnyomású gőzt előállító kazánok beüzemelése előtt is.

A hidrogén-fluorid előállítása

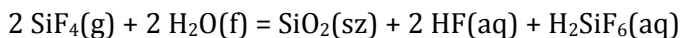
A hidrogén-fluorid előállítható **folypátból**²⁴, vagy hétköznapi nevén az ásványi fluoritból (CaF₂). Az ásvány széles körben elterjedt nyersanyagként az egész világon – különösen Kínában, Mexikóban, Dél-Afrikában és Oroszországban. A fluorit éves kitermelése világviszonylatban meghaladja a 4 millió tonnát.

A fluoritot (20-80% kalcium-fluorid) 98%-os tisztaságúra koncentrálik flotációs technikákkal, így „sav minőségű” anyagot előállítva. A fő, eltávolított szennyező anyag a szilícium-dioxid.

A sav minőségű folypátot összekeverik előmelegített, tömény kénsavval és a kapott híg masszát folyamatosan bevezetik egy nagy, forgódobos kemencébe. A fluorit és kénsav keverékét 600 K-en melegítik több órán keresztül.



Gázok – főleg hidrogén-fluorid – jelennek meg a vízszintes kemence végén, és ezeket **frakcionáltan desztillálják**²⁵ egy oszlopban, amit előmosónak neveznek. A szilárd anyagokat és a kénsavat eltávolítják, és a hidrogén-fluorid-gőzt >99,9%-ra tisztítják desztillálással **réz**²⁶-vagy acéledényekben, majd lecsapatják, és acéltartályokban tárolják. A fennmaradó gáz-halmazállapotú anyag nagyrészt szilícium-tetrafluorid, amely vízzel reagáltatva **fluorkovavasavat**²⁷ (H₂SiF₆) termel.



A hidrogén-[hexafluoro-szilikát(IV)] fontos **mellékterméke**²⁸ ennek a reakciónak, illetve a foszforsav gyártásának is. Semlegesíthető nátrium-hidroxiddal, amiből nátrium-hexafluoro-szilikát keletkezik, amit az ivóvíz fluorral való dúsításához használnak.

A savat az alumínium-fluorid előállításához is használják, amit az alumíniumgyártás során alkalmaznak. A hidrogén-fluorid gyártása közben keletkező kalcium-szulfát, az úgynevezett szintetikus **anhidrit**²⁹ vagy fluoranhidrit. A szintetikus anhidrit felhasználása mára már széles körben elterjedt, beleértve a gázbeton téglák és néhány cementfajta gyártását. A másik fő felhasználása a kalcium-fluoridnak a vas, acél és egyéb fémek gyártása. A kohászati minőségű folyópátot folyósítószernek használják, hogy csökkentse a nyersanyagok **olvadáspontját**³⁰ és a salakanyag viszkozitását, ami megkönnyíti a szennyeződések eltávolítását.

A szövegben előfordult, fordításkor nehézséget okozott szak kifejezések:

¹**hydrofluoric acid:** folyosav, hidrogén-fluorid

²**dissolve:** old/felold

³**decalcify:** kalciumot von el valamiből

⁴**wax:** viasz

⁵**polyethylene:** polietilén

⁶**fume(s):** gőz(ök), nem azonos a gázokkal!

⁷**sulphuric acid:** kénsav

⁸**solution of:** valaminek az oldata

⁹**fluorine:** fluor; nagyon gyakori félrefordítás a fluoride = fluorid, valamint a fluorid/fluor kifejezések keverése. Az előbbi az anion, míg utóbbi az elemi állapotú halogénelemre utal.

¹⁰**corrosive:** korrózióra hajlamos, illetve itt más anyagot korrodáló

¹¹**permeable:** átteresztő

¹²**acidity:** savasság

¹³**dissociation constant:** disszociációs állandó, vagy savi disszociációs állandó, de nem volt helyes kifejezés némely fordításban az állandó disszociáció!

¹⁴**ionize:** ionizál

¹⁵**hydrohalic acid:** haloidsav vagy hidrogén-halogenid

¹⁶**dilute:** híg (oldatra vonatkozó jelző)

¹⁷**homoassociation:** homoasszociáció, azon ritka idegen eredetű kifejezések egyike, melyet magyarul is ugyanígy használunk.

¹⁸**bifluoride:** hidrogén-difluorid vagy bifluorid anion

¹⁹**pickling agent:** pácolószer. Major Ábel, miskolci fordító talált egy remek kifejezést a folyamat egészére, így hangzik az általa lefordított mondat: *A fémmegmunkálás során folyosavat használnak **revétlenítésre**, azaz arra, hogy eltávolítsák a rozsdamentes acél és a szénacél termékek felületéről az oxidokat és más szennyeződéseket.*

²⁰**semiconductor:** félvezető

²¹**silicon wafer:** szilíciumlapka

²²**silicon dioxide:** szilícium-dioxid; a vegyületek helyesírására szinte minden alkalommal felhívom a figyelmet: az angol nyelv nélkülözi, míg a magyar konzekvensen használja a vegyületek egyes tagjai közötti kötőjelet.

²³**silicon fluoride:** szilícium-fluorid

²⁴**fluorspar:** folypát, melynek ásványi neve kalcium-fluorid

²⁵**fractionally distilled:** frakcionáltan desztillált

²⁶**copper:** réz

²⁷**fluorosilicic acid:** fluorkovasav

²⁸**by-product:** melléktermék

²⁹**anhydrite:** anhidrit; ne keverjük össze az anhidridekkel, amelyek savakból illetve bázisokból vízkilépéssel keletkező vegyületek.

³⁰**melting point:** olvadáspont

Néhány egyéb észrevétel: A *hardware store*³¹ magyar megfelelője több is lehet. Jól lefedi a tartalmat a barkácsbolt vagy vasbolt kifejezés, de a vegyi bolt, vegyeskereskedés, szerszámbolt kevésbé illik az ilyen boltokra. A *plastic denture*³² kifejezést azok fordították helyesen, akik műfogsort vagy protézist, esetleg műanyag fogsort írtak. A *systemic*

*toxicity*³³ pedig általános mérgezésre utal; többen egész testre kiterjedő mérgezés vagy szisztémás mérgezést írtatok, szintén helyesen.

A 2015/2. számban megjelent szöveget legjobban lefordító tíz fordító eredménye:

Nyariki Noel	Berzsenyi Dániel Gimnázium, Budapest	98
Szigetvári Barnabás	Ipari Szakközépiskola és Gimn., Veszprém	97
Hegyi Zoltán	Janus Pannonius Gimnázium, Pécs	97
Major Ábel	Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc	97
Szokolai Péter	ELTE Radnóti Miklós Gimnázium, Budapest	96
Gyurman Csenge	Szerb Antal Gimnázium, Budapest	95
Vörös Zoltán János	Váci Mihály Gimnázium, Tiszavasvári	95
Balázs Ákos	Vasvári Pál Gimnázium, Székesfehérvár	94
Nagy Sára	Szent Bazil Görög Kat. Gimn., Hajdúdorog	94
Bani-Akoto Anna Mária	Neumann János Középiskola és Koll., Eger	93

A 2014/2015. tanév legsikeresebb tíz fordítójának eredménye:

Hegyi Zoltán	Janus Pannonius Gimnázium, Pécs	388
Major Ábel	Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc	387
Szokolai Péter	ELTE Radnóti Miklós Gimnázium, Budapest	384
Vörös Zoltán János	Váci Mihály Gimnázium, Tiszavasvári	382
Varga Mátyás	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnázium, Pécs	379
Gyurman Csenge	Szerb Antal Gimnázium, Budapest	376
Nyariki Noel	Berzsenyi Dániel Gimnázium, Budapest	376
Szigetvári Barnabás	Ipari Szakközépiskola és Gimnázium, Veszprém	375
Zajác Miklós	Lovassy László Gimnázium, Veszprém	374
Balázs Ákos	Vasvári Pál Gimnázium, Székesfehérvár	365

Gratulálok minden egyes fordítónak, aki akár egyetlen szöveg lefordításába is belevágott! A szakkifejezések idegen nyelven történő megismerése és használatuk begyakorlása, megismerése mellett mindig nagy kihívás a megfelelő nyelvtan használata, s kiemelném az angol és magyar nyelv közötti kifejezésbeli kontrasztivitást, amely megfigyeléseim szerint a legnagyobb kihívást jelenti. További örömteli fordítást kívánok!