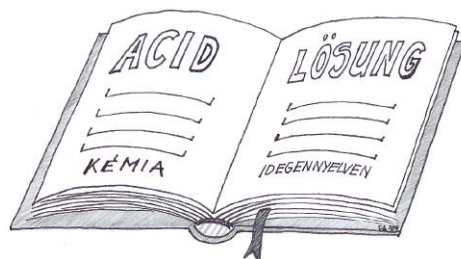


KÉMIA IDEGEN NYELVEN



Kémia angolul
Szerkesztő: Sztáray Judit

Kedves Diákok!

Remélem, kellemesen telt az idei nyár, sokat szórakoztatok, pihentetek, és gyűjtöttétek az energiát az idegen nyelvű kémia szövegek fordítására! Szeptembertől újra indul az angol rovat és a fordítási verseny. Ebben a tanévben is sok sok érdekes témával fogtok találkozni, melyek remélem felkeltik az érdeklődésedet, és kedvet kaptok egy kis angolozásra.

A tavalyi tanév során szerzett tapasztalatok alapján idén a következő módon zajlik a verseny:

Két, egy alap- és egy emelt szintű szövegrészletet találhattok meg minden számban, tehát két kategóriában indulhattok.

Alapszintű fordítási verseny: aki most kezd megbarátkozni az angol nyelvvel, a fordítással, ajánlom az alapszintű szöveget. Ebben egyszerű kifejezések, nyelvtani szerkezetek szerepelnek.

Emelt szintű fordítási verseny: amennyiben tapasztaltabb, gyakorlottabb vagy, akkor mind a két szöveget fordítsd le, és küldd be, hiszen az emelt szintű szöveg az alap szöveghez kapcsolódik. Természetesen, a második szövegrészben már találhatsz bonyolultabb kifejezéseket, nehezebb nyelvtani szerkezeteket vagy hosszabb mondatokat.

A többi szabály változatlan:

1. A beküldött fordításokat a honlapon közölt irányelvek szerint pontozzuk. Maximálisan 100 pontot lehet kapni egy hibátlan fordításra. Ha valaki véletlenül nem tudja befejezni az adott szöveget határidőre, dolgozatát akkor is küldje be, hiszen az érvényes, és a résszöveg fordításával elért

pontok is beleszámítanak a pontversenybe. A pontverseny a tanév végével zárul majd le, az első három helyezett könyvjutalomban fog részesülni.

2. A formai követelmények nem változtak: **Minden egyes lap bal felső sarkában szerepeljen a beküldő teljes neve, iskolája és osztálya.** Törekedjete az olvasható írásra, a nyomtatott formában beküldött dolgozatoknak külön örülök.

FONTOS: kérek szépen mindenkit, hogy amennyiben lehetősége van rá emailben jutassa el hozzám a megoldást, mivel ebben a tanévben külföldön tartózkodom.

3. Mivel az angoltudást helyetted senki más nem fogja megszerezni, kérek mindenkit, hogy önállóan dolgozzon, és kerüljétek szótáron kívüli külső segítséget. Külön kérem az osztálytársakat, hogy ne együtt oldják meg, mert így nehéz eldönteni, hogy kinek a munkája a fordítás.

Rovatunknak internetes honlapja is van: <http://szj.web.elte.hu/kokel>. Itt megtalálhatjátok a feladott fordítási szövegeket, a megoldásokat, az összes beküldő nevét és természetesen a pontverseny részletes állását.

Beküldési határidő:

2006. november 6.

A fordítást a következő címre küldjétek:

szj@elte.hu

vagy

KÖKÉL Kémia idegen nyelven

ELTE Kémiai Intézet

Sztáray Judit

1518 Budapest 112., Pf.: 32

Sztáray Judit

szj@elte.hu

Alapszintű fordítási szöveg:

How does dry ice work?

Dry ice is frozen carbon dioxide. A block of dry ice has a surface temperature of -109.3 degrees Fahrenheit (-78.5 degrees C). Dry ice also has the very nice feature of sublimation: as it breaks down, it turns directly into carbon dioxide gas rather than a liquid. The super-cold temperature and the sublimation feature make dry ice great for

refrigeration. For example, if you want to send something frozen across the country, you can pack it in dry ice. It will be frozen when it reaches its destination, and there will be no messy liquid left over like you would have with normal ice.

Dry Ice Safety

If you ever have a chance to handle dry ice, you want to be sure to wear heavy gloves. The super-cold surface temperature can easily damage your skin if you touch it directly. For the same reason, you never want to taste or swallow dry ice, either.

Another important concern with dry ice is ventilation. You want to make sure the area is well-ventilated. Carbon dioxide is heavier than air, and it can concentrate in low areas or enclosed spaces (like a car or a room where dry ice is sublimating). Normal air is 78% nitrogen, 21% oxygen and only 0.035% carbon dioxide. If the concentration of carbon dioxide in the air rises above 5%, carbon dioxide can become toxic. Be sure to ventilate any area that contains dry ice, and do not transport it in a closed vehicle.

Emelt szintű fordítási szöveg:

Many people are familiar with liquid nitrogen, which boils at -320 degrees F (-196 degrees C). Liquid nitrogen is fairly messy and difficult to handle. So why is nitrogen a liquid while carbon dioxide is a solid? This difference is caused by the solid-liquid-gas features of nitrogen and carbon dioxide.

We are all familiar with the solid-liquid-gas behavior of water. We know that at sea level, water freezes at 32 degrees F (0 degrees C) and boils at 212 degrees F (100 degrees C). Water behaves differently as you change the pressure, however. As you lower the pressure, the boiling point falls. If you lower the pressure enough, water will boil at room temperature. If you plot out the solid-liquid-gas behavior of a substance like water on a graph showing both temperature and pressure, you create what's called a phase diagram for the substance. The phase diagram shows the temperatures and pressures at which a substance changes between solid, liquid and gas.

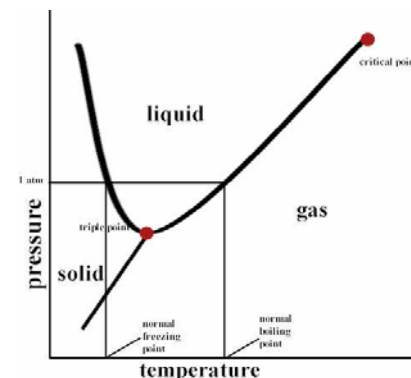


Figure 1. Phase diagram for water.

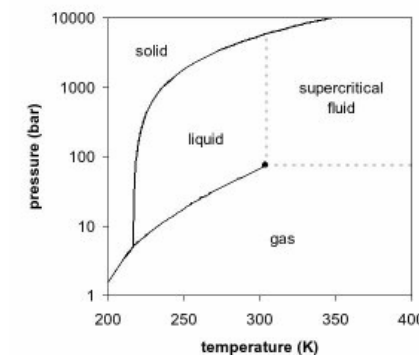


Figure 2. Phase diagram for carbon dioxide.

The figures show the phase diagrams for water and carbon dioxide. What you can see is that, at normal pressures, carbon dioxide moves straight between gas and solid. It is only at much higher pressures that you find liquid carbon dioxide. For example, a high-pressure tank of carbon dioxide or a carbon-dioxide fire extinguisher contains liquid carbon dioxide.

To make dry ice, you start with a high-pressure container full of liquid carbon dioxide. When you release the liquid carbon dioxide from the tank, the expansion of the liquid and the high-speed evaporation of carbon dioxide gas cools the remainder of the liquid down to the freezing point, where it turns directly into a solid. If you have ever seen a carbon-dioxide

fire extinguisher in action, you have seen this carbon-dioxide snow form in the nozzle. You compress the carbon-dioxide snow to create a block of dry ice.

Source:

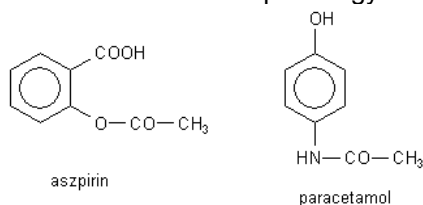
<http://science.howstuffworks.com/question264.htm>

Kémia németül Szerkesztő: Horváth Judit

A 2006./1 számban közzétett német szakszöveg helyes fordítása:

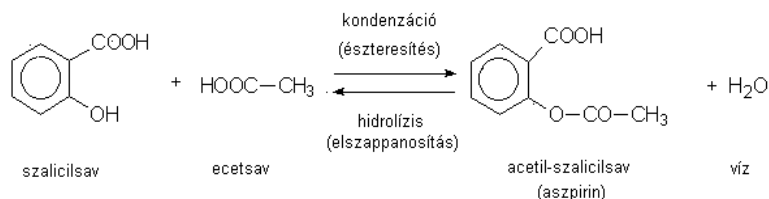
Aszpirin és paracetamol kémiai összehasonlításban

Rajzoljuk fel egyszerre mindkét szerkezeti képletet egymás mellé!



Határozzuk meg mindkét molekulában a funkciós csoportokat! Az aszpirin esetében egy **karbonsav**ról van szó, a paracetamol esetében egy **fenol**ról. Mindkét anyagban **ecetsav** van megkötvé: egyszer (egy fenol) **észter**eként, másszor **amid**ként.

Az **aszpirin** (**acetyl-szalicilsav**, rövidítve: ASS) egy ecetsavból és szalicilsavból álló **észter**. Ha nátronlúggal főzve elhidrolizáljuk, a kiindulási anyagok, ecetsav és szalicilsav keletkeznek.



Az ASS több mint 100 éve szolgál többek között fájdalom- és lázcsillapítóként. Maga a szalicilsav kevésbé volt hatékony, és hátrányai

is voltak, különösen a gyomorizgató mellékhatásai, melyek gyakran hányáshoz vezettek.

A **paracetamol** (4-hidroxi-acetanilid) egy ecetsavból és p-amino-fenolból álló **amid**.

Aszpirin és paracetamol tabletták vizsgálata

A gyógyszereket különböző kiszerelésekben kínálják. Legjobb olyan tablettákat venni¹, melyeken nincs lakkbevonat. Pl. egy 600 mg tömegű aszpirintabletta 0,500 g tiszta hatóanyagot tartalmaz 0,100 g keményítő, mint kötőanyag mellett. Természetesen a következő kísérletekhez nem használunk anyagkeverékeket², mint az Aspirin Plus C³ (aszkorbinsav).

30 ml desztillált vízben felfuszpendálunk egy-egy aszpirin és paracetamol tablettát, és leszűrjük az oldatokat. Ellenőrizzük az oldatok pH-értékét egy csík indikátorpapírral! Az aszpirin a karboxilcsoport miatt vizes oldatban gyengén savasan reagál (pH = 2,75), a paracetamol pH = 6,80-nal közel semleges.

A fenolos jelleg kimutatása⁴:

A szűrés után kapott oldatok egy-egy részletéhez (kémcsövekben) néhány csepp 5%-os vas(III)-klorid oldatot adunk. A vas(III) **fenol**okkal komplex vegyületekké reagál, kék színűtől a liláig. Az aszpirin esetében egy rejtett fenolról van szó (a hidroxilcsoport acetilezett⁵), paracetamol esetében szabadról. A várakozásnak megfelelően az aszpirin nem képez a vas(III)-ionokkal komplexet. Paracetammal sötétkék komplexet kapunk, tiszta fenol oldatával lila színűt.

Lúgos hidrolízis⁶:

Egy aszpirin tablettát mozsárban mozsártörővel finom porrá dörzsölünk. Az aszpirinport egy 50 ml-es főzőpohárba kaparjuk át, és osztott pipetából⁷ 10 ml nátronlúggal (15 tömeg%) elegyítjük. Üvegbottal állandóan kevergetve a keveréket három percig főzzük⁸ a vasháromláb kerámialapján Bunsen-égő⁹ fölött (**Védőszemüveget viselni!**). Eközben azonban nem szabad szárazra bepárolni. Az elpárolgott vizet folyamatosan friss vízzel pótoljuk. **Vigyázat! A nátronlúg hevítéskor hajlamos nagyon erősen fröcsögni!**

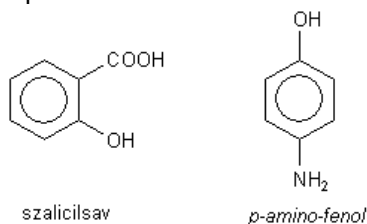
A keveréket a laborasztalon hagyjuk kissé¹⁰ lehűlni, majd addig adunk hozzá 1 mol/l kénsavat, míg a keverék határozottan savas¹¹ lesz. Ezt egy csík pH-papírral lehet ellenőrizni. Mit lehet megfigyelni?

Csapadék válik ki az oldatból, mivel szalicilsav keletkezett. A szuszpenziót leszűrjük.

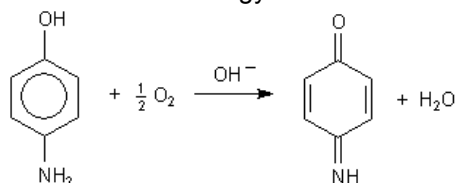
A szalicilsav kimutatása: A csapadékot kémcsőbe kaparjuk, és a lehető legkevesebb vizes etanol oldatban¹² (50 térfogat%) feloldjuk. Ezután 5 csepp vas(III)-klorid oldatot (0,1 tömeg%) adunk hozzá, és összerázással homogenizáljuk. A minta ez alkalommal vöröseslilává színeződik. A vöröseslila színekomplesz három szalicilsav molekulából épül fel, melyek egy vas(III)-ion köré kapcsolódnak. A vas egy-egy szalicilsav fenolos OH-csoportjának oxigénje és karboxilcsoportjának egyik oxigénje között található (gyűrűs komplex).

Az ecetsav kimutatása: A szűrletet szintén egy kémcsőbe visszük át, majd Bunsen-égő felett megmelegítjük. Óvatosan szagláspróbát végzünk a kémcső nyílásánál. Ecetsav szagot érezni.

Ahogy az aszpirinből szalicilsav képződik, paracetamolból *p*-amino-fenolnak kellene képződnie.



Sajnos a paracetamol lúgos hidrolízise folyamán az oldat sötétbarna lesz, majdnem fekete. Oka: nem a kívánt *p*-amino-fenol keletkezik, hanem a levegő oxigénjével oxidáció révén azonnal egy sárgásbarna, kinoidális szerkezetű vegyület.



Ez a vegyület sötét színű polimereket képez. Összességében az eredmény egy feketésbarna kotyvalék, mellyel nem lehet már tovább kísérletezni. Hogy a paracetamol vizsgálatát is lehetővé tegyük, savas hidrolízist alkalmazunk. Ez alkalommal nem játszódik le oxidáció, mivel a *p*-amino-fenol savas közegben stabil a levegő oxigénjével szemben.

A két gyógyszer savas hidrolízise:

Fél tableta aszpirint és ettől külön, egy másik főzőpohárban egy fél paracetamolt 10 percig 10 ml sósavban ($c = 2 \text{ mol/l}$) (Xi) főzünk.

(Fülkében! Védőszemüveget viselni!) A határozott ecetszag mutatja, hogy mindkét gyógyszer kötött ecetsavat tartalmaz.

Lehűlés után leszűrjük az oldatokat. Semlegesítjük a két szűrletet azáltal, hogy cseppenként nátronlúgot ($w=10\%$; C) adunk hozzájuk. Indikátorpapírral ellenőrizzük, hogy az oldatok valóban semlegesek! A semleges oldatokat kémcsővekbe töltjük át, és néhány csepp¹³ 5%-os vas(III)-klorid oldattal elegyítjük őket. Az aszpirin hidrolízistermékével (szalicilsav) úgy, mint előbb vöröseslila komplex adódik, a paracetamol hidrolízisterméke (*p*-amino-fenol) esetében az oldat ezúttal lila lesz.

Ebben az összefüggésben az is megérthető, miért nem lenne szabad többé felhasználni az ecetszagú tablettákat. Így nem szabad a feloldott pezsgőtablettát sem sokáig állni hagyni, mert különben bekövetkezik a hidrolitikus bomlás. Nem csak a hatást befolyásolja, hanem a gyomrot károsító fenolos bomlástermékek is keletkeznek.

A szövegben előfordult fontos szakkifejezések:

Eszközök, berendezések:

s Indikátorpapier, ~s, ~e	indikátorpapír
s Reagenzglas, ~es, ~"er	kémcső
r Mörs, ~s, ~	(dörzs)mozsár
s Pistill, ~s, ~e	mozsártörő
s Becherglas, ~es, ~"er	főzőpohár
e Messpipette, ~, ~n	osztott pipetta
r Glasstab, ~(e)s, ~"e	üvegbot
s Dreibein, ~(e)s, ~e	vasháromláb
r Bunsenbrenner, ~s, ~	Bunsen-égő
e Schutzbrille, ~, ~n	védőszemüveg

Anyagok:

r Ester, ~s, ~	észter
s Amid, ~(e)s, ~e	amid
e Carbonsäure, ~, ~n	karbonsav
s Phenol, ~s	fenol
e Essigsäure	ecetsav
e Salicylsäure	szalicilsav
e Ascorbinsäure	aszkorbinsav
e Stärke	keményítő

s Eisen(III)-chlorid, ~es, ~e
 r Komplex, ~es, ~e
 e Schwefelsäure
 e Salzsäure
 r Niederschlag, ~(e)s, ~e
 s Filtrat, ~es, ~e
 r Sauerstoff, ~(e)s
 e Suspension, ~e, ~en
 s Polymer, ~s, ~e

Fogalmak:

e Strukturformel, -n
 funktionelle Gruppe
 s Molekül
 s Ausgangsprodukt, ~(e)s, ~e

 e Veresterung
 e Verseifung
 e Hydrolyse
 r pH-Wert, ~(e)s, ~e
 e Carboxylgruppe
 e Hydroxylgruppe
 r Nachweis, ~es, ~e
 r Zerfall, ~(e)s, ~e
 r Abbau, ~(e)s, ~e

Egyéb:

hydrolysieren	hidrolizál
acetyliert	acetilezett, acetilált
rein	tiszta
alkalisch	lúgos
sauer, -re	savas
sich anlagern	kapcsolódik
versetzen	elegyít
homogenisieren	homogenizál
umschütteln	összeráz
neutralisieren	semlegesít, közömbösít

vas(III)-klorid
 komplex
 kénsav
 sósav
 csapadék
 szűrlet (foly.)
 oxigén
 szuszpenzió
 polimer

szerkezeti képlet
 funkciós csoport
 molekula
 kiindulási anyag
 (reakcióban)
 észteresítés
 elszappanosítás
 hidrolízis
 pH-érték
 karboxilcsoport
 hidroxilcsoport
 kimutatás
 bomlás, szétesés
 bomlás, lebontás

A beküldött fordítások értékelése:

NÉV	Oszt.*	ISKOLA	Ford. (max. 80)	Magyar nyelvtan (max. 20)	ÖSSZ. (max.100)
Pikó Eszter	12.B	Patrona Hungariae Gimnázium, Budapest	66,5	15	81,5
Kerényi Anna	10.B	Szilágyi Erzsébet Gimnázium, Budapest	52	15	67
Demeter Andrea	11.C	Pápai Református Gimnázium	52	7	59
Bors Dávid	11.B	Pápai Református Gimnázium	35,5	7	42,5
Szigethy Barbara		Pápai Református Gimnázium	31	5,5	36,5
Tarsoly Enikő	11.A	Pápai Református Gimnázium	24	2	26
Buday Gáspár	10.	Pápai Református Gimnázium	18	8	26

*a 2005/2006-os tanévben.

A magyar nyelvben a köznevek, így a kémiai elemek, vegyületek nevét is kis kezdőbetűvel írjuk. Az **aspirin**, **paracetamol** eredetileg a hatóanyag regisztrált neve volt, de az elnevezés mára már köznevesedett.

A némettel ellentétben a szubsztituenseket kötőjellel kapcsoljuk az alapvegyület nevéhez, pl. **acetil-szalicilsav**, **amino-fenol**, viszont **karboxilcsoport**, **hidroxilcsoport** magyarul is egyben írandó!

¹**nimmt / nimmt ein** – vesz / bevesz. Jelen esetben nem a tabletták beviteléről van szó, hanem hogy a kísérletekhez milyen tablettákat vegyünk. Eerre csak Kerényi Anna, Pikó Eszter és Tarsoly Enikő jött rá.

²**stoffliche Mischung** – *anyagkeverék*. Éppen az ilyen, több hatóanyagot tartalmazó készítmények, mint pl. az aszkorbinsavat (C-vitamint) is tartalmazó *Aspirin Plus C* nem alkalmas a kísérletek elvégzésére. Három fordító számára ez nem volt világos.

³**Aspirin Plus C** – Megtartjuk az eredeti helyesírást, mert tulajdonnévről van szó, ez egy konkrét kisserelt készítmény.

bestimmen / prüfen / untersuchen – meghatároz / ellenőriz / megvizsgál.

⁴**Nachweis** – kimutatás ≠ **Beweis** – bizonyíték.

⁵**acetyliert** – *acetilezett vagy acetilált* (vagyis ecetsavval észteresített), de nem *æetilizált*.

⁶**alkalische Hydrolyse / saure Hydrolyse** – *lúgos hidrolízis / savas hidrolízis*. (Nem *alkáli* hidrolízis!)

⁷**Messpipette** – *osztott pipetta*! Úgy tűnik, sehol sem lehetett megtalálni, milyen pipetta. Sajnos, ez azon kivételes esetek közé tartozik, amikor a tűkörfordítás sem működik a két nyelv között. Ezért hasznos ez a rovat! Nagyon fontos eszköz; „párja”, a *hasas pipetta Vollpipette* névre hallgat.

⁸**erwärmen / erhitzen / kochen** – *melegít / hevít / főz*. A németben és a magyarban egyaránt megvan az árnyalatnyi különbség közöttük, ne cseréljük fel az egyes fokozatokat!

⁹**Bunsenbrenner** – *Bunsen-égő* (kötőjellel!) ≠ **Spiritusbrenner** – *borszeszégő*.

¹⁰**etwas abkühlen lassen** – *kissé (valamennyire) lehűlni hagyni*. A mértékhatározót csak Bors Dávid, Kerényi Anna és Pikó Eszter írta oda.

¹¹**deutlich sauer** – *határozottan savas*

¹²**in möglichst wenig wässriger Ethanol-Lösung** – *a lehető legkevesebb (legkisebb mennyiségű) vizes etanol oldatban*. (Tehát amennyi már éppen feloldja.) A legközelebbi megoldást („*lehetőleg kevés vizes etanol oldatban*”) Demeter Andrea, Pikó Eszter és Tarsoly Enikő adta. A többiek az etanol-víz elegy víztartalmát gondolták minimálisnak, ez azonban adott volt, 50 térf.%.
¹³**einige Tropfen / ein einziger Tropfen** – *néhány csepp / egyetlen csepp*. Nem mindegy!

Az elmúlt tanévben beküldött két fordításáért

Pikó Eszter és Kerényi Anna

jutalomkönyvben részesül.

A kevesebb pontot elért hallgatók se keseredjenek el, mert a szöveg hossza miatt bizony több hibapont is könnyen becsúszhatott. Szinte az összes alapvető laboratóriumi kifejezés előfordult, ezen kívül 3-4

nyelvtanilag bonyolultabb szerkezetet is tartalmazott a szöveg. Idén folytatódik a verseny, és a szakkifejezésekkel való megbirkózáshoz mostantól segítség is lesz. (Lásd lejjebb.)

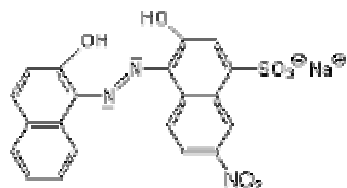
Fordítandó német szakszöveg a tanév során két alkalommal (a mostani 4. és a jövő évi 1. számban) jelenik meg. Ezek mindenképpen gimnazistáknak szóló eredeti szövegek alapján kerülnek összeállításra, leggyakrabban tanulókísérletek leírásai a hozzájuk tartozó magyarázattal. A fő cél azzal a nyelvezettel történő megismerkedés, melyre egy esetleges külföldi továbbtanulás vagy munkavállalás esetén szükség van minden olyan területen, mely kémiai ismeretekre is támaszkodik. (műszaki, orvosi, gyógyszer, agrár, élő és élettelen természettudományok, környezet-védelem stb.) A németórákon vagy a nyelvvizsga-előkészítőn feldolgozott ismeretterjesztő szövegek ehhez nem elegendők: azok nyelvezete messze áll attól, amikor egy tankönyvi szövegben, egy recept vagy egy műszer leírásában kell eligazodni. Tudomásom szerint még a kéttannyelvű gimnáziumok nagy részében sem tanítják a kémiát német nyelven, így ez a rovat ebből a szempontból is hiánypótló.

A pontozás szempontrendszere részletesen a 2004./3 szám 279. oldalán került ismertetésre. Érdemes az előző számokban megjelent értékeléseket is átnézni (az iskolai könyvtárban vagy az újság honlapján megtalálhatók), mert a leggyakoribb félreértések ill. a (magyar!) nyelvtani, helyesírási hibák egy része is megelőzhető így.

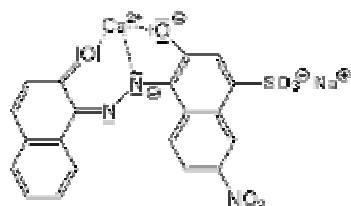
A szerkezeti képleteket nem kell lerajzolni, de az ábrák feliratát le kell fordítani!

Új segítség! Mostantól hozzáférhető az eddigi szövegek szakszavaiból és szakkifejezéseiből összeállított **kis szakszótár**, mely Excel táblázat formájában (**Chemie.xls**) az újság honlapjáról letölthető. A szójegyzék folyamatosan bővülni fog: mindig kiegészül a legutóbbi fordítás szavaival, tehát minden szám megjelenésekor a fájl újabb verziója kerül majd fel a honlapra. A táblázatban megtalálható, hogy egy adott szó melyik számban fordult elő, ill. a szavak különböző szempontok szerint sorba is rendezhetők.

Mit Leitungswasser erhält man kein Blaugrün, weil das Indikatoranion bei Anwesenheit von zweiwertigen Kationen sofort einen purpurnen Komplex bildet.



Eriochromschwarz T



Eriochromschwarz T - Ca-Komplex

(In Wirklichkeit binden die Calcium-Ionen zwei Eriochromschwarz-T-Moleküle.)

Gibt man den stärkeren, farblosen Komplexbildner EDTA zu, so wird das blaugrüne Indikatoranion freigesetzt:



Bestimmung der Gesamthärte von Leitungswasser

Geräte

Messzylinder (100 ml), Erlenmeyerkolben (300 ml) *, Bürette (50 ml) und Stativ, weiße Unterlage.

* Die Härtebestimmung erfolgt in Gefäßen aus hochwertigem, alkaliunbeständigem Glas oder am besten in Gefäßen aus klarem Polycarbonat (Recyclingsymbol PC), die in jedem Haushaltsgeschäft zu kaufen sein sollten.

Chemikalien

EDTA-Maßlösung ($c = 0,01 \text{ mol/l}$), konzentrierte Ammoniaklösung ($C = \text{ätzend}$), Indikatorpuffertabletten (enthält Eriochromschwarz T und 0,1-0,2 g Ammoniumchlorid).

Durchführung

Wir lassen das Wasser aus der Wasserleitung einige Minuten laufen und füllen dann einige Liter in Kunststoffflaschen ab, damit wir zur Untersuchung immer das gleiche Wasser benutzen können.

Eine Bürette wird mit EDTA-Lösung ($c = 0,01 \text{ mol/l}$) gefüllt. Dann geben wir in einen Erlenmeyerkolben 100 ml der Wasserprobe und lösen darin eine käufliche Puffer-Indikator-Tablette auf. **Im Abzug** geben wir dazu 1 ml (nicht mehr!) konz. Ammoniaklösung (**Schutzbrille!**), wobei sich die zunächst gelbe Lösung in Rot umfärbt. Nun lassen wir EDTA-Lösung aus der Bürette zulaufen und vermischen jeweils gut. Das Vermischen gelingt am besten, wenn wir aus dem Handgelenk heraus den Erlenmeyerkolben schwenken.

Den Umschlagspunkt erkennen wir daran, dass sich die Lösung grau-grün färbt. Führen wir eine Doppelbestimmung durch. Falls die Ergebnisse der beiden Bestimmungen nicht übereinstimmen, titrieren wir noch ein drittes Mal.

Berechnung der Wasserhärte:

$$1 \text{ ml EDTA } (c = 0,01 \text{ mol/l}) = 0,1 \text{ mmol Ca}^{2+} / \text{l} = 0,5608 \text{ °dH.}$$

Führen wir die Messung auch mit Regenwasser und Mineralwasser durch!

Forrás:

<http://www.swisseduc.ch/chemie/leitprogramme/waschmittel/index.html>

<http://www.chemie-master.de/>

<http://dc2.uni-bielefeld.de/dc2/komplexe/>

<http://www.fh-hoexter.de/fachbereiche/fb8/fachgebiete/chemie/downloads/>

<http://www.geographie.uni-muenchen.de/Internetseiten/Mitarbeiter/Lehrpersonal/Michler/Laborskriptum.pdf>

http://chemie.uni-lueneburg.de/neu/Praktikum/PRAKT2_SS_01_ohne_bilder.pdf

Beküldési határidő: 2006. december 10.

Cím:

Horváth Judit

ELTE Kémiai Intézet

Budapest 112

Pf. 32

1518

Minden beküldött lap tetején szerepeljen a **beküldő neve, osztálya** valamint **iskolájának neve és címe**. Kézzel írt vagy szövegszerkesztővel készített fordítás egyaránt beküldhető. Mindenki ügyeljen az olvasható írásra és a pontos címzésre!