

## Kémia angolul

*Szerkesztő: MacLean Ildikó*

### Kedves Diákok!

A 2015/2016-os tanév második fordítására beküldött fordítások az elsőhöz hasonlóan remek eredményeket hoztak. Egymást követően két fordítás is a titráláshoz kapcsolódott, talán egy árnyalattal több apróság melléfordításával találkoztam, de így is a többség 98-80 pont közötti eredményt ért el.

A mintafordításhoz **Turi Soma**, az ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium 11. osztályos tanulójának fordítására támaszkodtam.

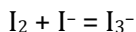
**Lássuk a 2015/5. számban közölt szakszöveg mintafordítását:**

### C-vitamin-koncentráció meghatározása titrálással

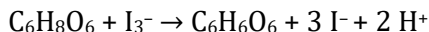
A C-vitamin (**aszkorbinsav**<sup>1</sup>) egy antioxidáns, amely nélkülözhetetlen az emberi táplálkozásban. A C-vitamin hiánya a **skorbut**<sup>2</sup> nevű betegség kialakulásához vezethet, amelyet a csontozat és a fogazat rendellenessége jellemez. Habár sok gyümölcs és zöldség tartalmaz C-vitamint, a főzés elpusztítja azt, így sok embernek a nyers citrusgyümölcsök és levük jelentik a fő C-vitamin-forrást.

Az étel C-vitamin-tartalmának egyik meghatározási módja lehet egy redoxititrálás.

Jelen esetben a redoxititrálás jobb választás, mint a **sav-bázis titrálás**<sup>3</sup>, mivel sok más sav is előfordul a gyümölcsleiben, de ezek közül csak kevés zavarja az aszkorbinsav jóddal való oxidációját. A jód relatíve **oldhatatlan**<sup>4</sup>, oldhatóvá tehető a jodidionokkal, mert komplexképződési reakcióban **trijodidionokat**<sup>5</sup> képez:



A trijodidion oxidálja a C-vitamint **dehidro-aszkorbinsav**<sup>6</sup> képződése közben:



Amíg a C-vitamin jelen van az oldatban, a trijodidionok reagálnak vele s gyorsan jodidionokká alakulnak. Amint azonban az összes C-vitamin eloxidálódott, már jód és trijodidionok is jelen lesznek az oldatban, amelyek **keményítővel** kékes-feketés színű komplexet képeznek. Ez a kékesfekete szín jelzi a titrálás végpontját.

Ez a titrálási módszer alkalmas a C-vitamin mennyiségének vizsgálatára mind a C-vitamin-tablettákban, a gyümölcslevegekben, mind a friss, fagyasztott vagy akár az előre csomagolt gyümölcsökben, zöldségekben is. A titrálás végrehajtható jódátoldat helyett csak jódoldat felhasználásával, bár a jódátoldat stabilabb és pontosabb eredményt hoz.

### Szükséges felszerelés

**büretta**<sup>8</sup> és bürettaállvány

100 vagy 200 ml-es **mérőlombik**<sup>9</sup>

20 ml-es pipetta

10 és 100 ml-es **mérőhengerek**<sup>10</sup>

250 ml-es **Erlenmeyer**<sup>11</sup>-lombik

### Szükséges oldatok

Jódoldat: (0,005 mol·l<sup>-1</sup>). Mérj 2 g **kálium-jodidot**<sup>12</sup> egy 100 ml-es főzőpohárba. Mérj ki 1,3 g jódot ugyanebbe a főzőpohárba. Adj hozzá pár ml desztillált vizet és kevergesd néhány percig, amíg a jód fel nem oldódik. Öntsd át ezt a jódoldatot egy 1 l-es mérőlombikba, desztillált vízzel gondoskodva róla, hogy az egész oldat átjusson a mérőlombikba. Töltsd fel az 1 l-es jelig a lombikot desztillált vízzel.

Keményítő-indikátor oldat: (0,5%). Egy 100 ml-es Erlenmeyer-lombikban lévő 50 ml majdnem forró vízhez adj 0,25 g vízdékony keményítőt. Kevergesd, hogy feloldódjon, használat előtt pedig hűtsd le!

### Módszer

#### *Törzsoldat készítése*

C-vitamin-tabletták esetén: Oldj fel egy darab tablettát 200 ml desztillált vízben (mérőlombikban)!

Friss gyümölcsle esetén: Szűrd át a gyümölcslevet egy sűrű szövésű **gézen/muszlinon/tüllön**<sup>13</sup>, hogy a magokat és a gyümölcs rostját eltávolítsd, amelyek később eldugíthatnák a pipettát!

Dobozos gyümölcslevek esetében: Ezeknél is szükség lehet **gézen** való átszűrésre, ha sok rostot vagy magot tartalmaznak.

Gyümölcsök és zöldségek esetén: Vágj apró darabokra egy 100 grammos mintát, majd zúzd szét egy **mozsárban mozsártörő**<sup>14</sup> segítségével! A zúzás során többször adj hozzá 10 ml vizet, s az így kapott kivonatot minden egyes alkalommal **dekantáld**<sup>15</sup> egy 100 ml-es mérőlombikba! Végül néhány, 10 ml vízzel történő atmoszással szűrd át a maradék gyümölcs- vagy zöldségpépet egy gézen, s az egész szűrletet egy mérőlombikba gyűjtsd össze! Töltsd föl az így kinyert oldatot tartalmazó lombikot 100 ml-re desztillált vízzel!

Ettől eltérő módon a 100 grammos gyümölcs vagy zöldségminta robotgépben is összeturmixolható, körülbelül 50 ml desztillált vízzel. A turmixolás után a gyümölcspépet gézen kell átszűrni s néhányszor 10 ml-es vízadagokkal át kell mosni, majd a kinyert oldatot tartalmazó mérőlombikot 100 ml-re fel kell tölteni!

### *Titrlás*

1. A törzsoldat 20 ml-es részletét<sup>16</sup> pipettázd egy 250 ml-es Erlenmeyer-lombikba és adj hozzá hozzávetőleg 150 ml desztillált vizet és 1 ml keményítő-indikátor oldatot!
2. Titráld a mintát 0,005 mol·l<sup>-1</sup>-es jóddal! A végpontot a keményítő-jód komplex feketés-kékes színének első állandó nyoma jelzi.
3. Ismételd a titrlást a törzsoldat további részleteivel, míg egymással összhangban levő eredményeket nem kapsz (vagyis a fogyások közti eltérés kisebb nem lesz, mint 0,1 ml)!

### *Számítások*

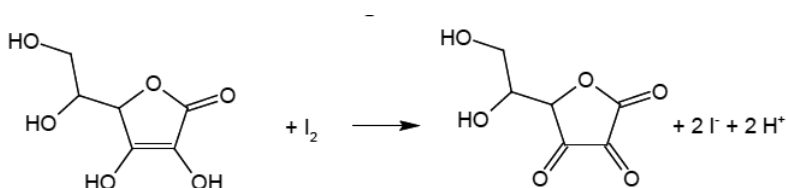
1. Számold ki az egymással összhangban lévő fogyásokból az átlagos fogyást/titert!
2. Számold ki a reagáló jód anyagmennyiségét!
3. A titrlás alábbi reakcióegyenletének felhasználásával határozd meg a reagáló aszkorbinsav anyagmennyiségét!

4. Számold ki a gyümölcs- vagy zöldségléből nyert oldat aszkorbinsav-koncentrációját mol·l<sup>-1</sup>-ben! Ezenkívül számítsd ki a 100 g-os minta aszkorbinsav-koncentrációját mg/100 ml vagy mg/100 g mértékegységben!

### További megjegyzések

1. Megfelelő odafigyelés javasolt, mivel a jód mind a bőrön, mind a ruhán foltot hagy. Ha ez mégis megtörténik, a bőrről alkohollal eltávolíthatók a foltok, míg a ruhából tisztítószerekkel szedhetők ki.

2. A C-vitamin vagy aszkorbinsav egy vízdékony antioxidáns, amely jelentős szerepet játszik a szervezet fertőzésektől és betegségektől való megvédésében. Az emberi szervezet azonban nem képes **előállítani**<sup>17</sup> magának, ezért a táplálékkal – főleg zöldségekkel és gyümölcsökkel – kell magunkhoz vennünk. A következő redoxireakció ionegyenlete bemutatja az aszkorbinsav kémiai szerkezetét és antioxidáns (redukáló) hatását is.



3. Az elkészített jódoldat koncentrációja pontosabban meghatározható standard aszkorbinsavoldattal vagy standard **kálium-tiosulfát**<sup>18</sup> oldattal való titrálás során keményítő indikátor mellett. Ezt célszerű elvégezni minden olyan esetben, amikor lehetőség van rá, mivel a jódoldat instabil lehet.

4. Az átlagos fogyasztás ideális esetben 10 és 30 ml közötti érték. Ha a 20 ml-es törzsoldatrészletre a fogyasztás jóval kívül esik ezen a tartományon, érdemes egy kisebb vagy nagyobb térfogatot választani. Ha a fogyasztás túl kicsi, hígítsd föl a standardoldatot! Túl nagy fogyasztás esetén a mintát hígítsd föl!

5. Az aszkorbinsav egy idő elteltével hajlamos oxidálódni a levegő oxigénje miatt. Ezért a mintát mindig közvetlenül a titrálás előtt érdemes elkészíteni. Abban az esetben, ha a mintát mégis több órával a titrálás előtt kell elkészíteni, egy kis mennyiségű oxálsav (pl. 1 g

oxálsav 10 ml törzsoldatonként) hozzáadásával lecsökkenthető ez az oxidáció.

6. A végpont észlelését nagyban befolyásolja a használt törzsoldat színe is. Színtelen vagy halvány oldatok esetén nem okoz problémát a végpont észlelése. Erős színű gyümölcslevek esetén azonban probléma adódhat a végpont észlelésénél, épp ezért javasolt egy közelítő titrálás elvégzése, annak érdekében, hogy megismerkedjünk a végpontban tapasztalható csekély színváltozással (ez lehet egyszerűen a szín mélyülése is). Ez segítségünkre lehet a szükséges jóoldat térfogatának hozzávetőleges megállapításában is.

### Fontos kifejezések:

<sup>1</sup>**ascorbic acid:** aszkorbinsav

<sup>2</sup>**scurvy:** skorbut

<sup>3</sup>**acid-base titration:** sav-bázis titrálás. Rendszerint nem okozott gondot a kifejezés, de előfordult, hogy a fordító a kifejezés egyes tagjait külön fordítva értelmezte s így helytelenül sav alapú titrálásként fordította. (*base* lehet alap is, de itt a bázis értelemben használjuk).

<sup>4</sup>**insoluble:** oldhatatlan

<sup>5</sup>**triiodide:** trijodidion

<sup>6</sup>**dehydroascorbic acid:** dehidro-aszkorbinsav. Ritka kivételtől eltekintve, mindenkit megtévesztett az angol helyesírás szerinti egybeírás, helyette magyarul kötőjellel írjuk.

<sup>7</sup>**starch:** keményítő

<sup>8</sup>**burette:** buretta

<sup>9</sup>**volumetric flask:** mérőlombik, nem egyszerűen mérőhenger vagy mérőedény

<sup>10</sup>**measuring cylinder:** mérőhenger

<sup>11</sup>**conical flask:** Erlenmeyer-lombik. Már az elmúlt fordításban is szerepelt, de olyan gyakori a kúpos lombikként vagy csak lombikként való fordítása, hogy ismét szeretném a figyelmet felhívni rá.

<sup>12</sup>**potassium iodide:** kálium-jodid

<sup>13</sup>**cheesecloth:** sűrű szövésű géz vagy tüll, esetleg muszlin (bár ez utóbbi nem a legpontosabb kifejezés). Régebben sajt készítéshez

használták ezt az anyagípust.

<sup>14</sup>**mortar and pestle:** mozsár és mozsártörő

<sup>15</sup>**decanting:** dekantálás

<sup>16</sup>**aliquot:** aliquot, egyenlő adagokra szétosztott egységnek felel meg.

<sup>17</sup>**synthesised by:** előállít valami által; pl. a test képes előállítani

<sup>18</sup>**potassium thiosulphate:** kálium-tioszulfát

A 2015/5-ös számban már szoltunk arról a kontrasztív fordítási jelenségről, hogy a magyar nyelvben a felszólító mondatokat felkiáltó jellel zárjuk, szemben az angol mondatokkal. Ne feledjétek ezt!

### A 2015/5. szám legsikeresebb fordítóinak névsora:

Nagy Kristóf 11.A	Ciszterci Szent István Gimn., Székesfehérvár	98
Major Ábel 11.H	Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc	98
Turi Soma 11.oszt.	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium	98
Horváth Patrícia 10.D	Széchenyi István Gimnázium, Sopron	97
Nyariki Noel 11.B	Berzsenyi Dániel Gimnázium, Budapest	96
Buzonics Réka 10.D	Széchenyi István Gimnázium, Sopron	95
Varga Regina 10.D	Széchenyi István Gimnázium, Sopron	93
Martinusz R. Márk 10. évf.	Fazekas Mihály Gyakorló Ált. Isk. és Gimn., Bp.	93
Czakó Áron 10. évf.	Krúdy Gyula Gimnázium, Nyíregyháza	93
Ember Orsolya 12.évf	Verseghy Ferenc Gimnázium, Szolnok	93

Íme, a következő lefordítandó szöveg nem titkoltan a tavaszra és a nyárra gondolva:

## Ice, Cream... and Chemistry

There is perhaps no fonder childhood memory than the local ice cream truck driving through the neighborhood, music blaring from its tinny speakers, beckoning all to partake of its frosty delights. But ice cream is not just for kids. **U.S. residents consume 1.5 billion gallons of ice cream each year; that's roughly 5 gallons (19 liters) per person!** The ice cream we all enjoy is the result of years of experimentation involving – you guessed it – *chemistry!*

### Air is Important

If you have ever made ice cream, you already know what goes into it, ingredients such as milk, cream, and sugar. But there is one main ingredient that you may not have thought about, probably because you can't see it – *air*.

Why is air so important? If you have ever had a bowl of ice cream melt, and then refroze it and tried to eat it later, it probably did not taste very good. If you set a whole carton of ice cream on the table and let it melt, the volume of the ice cream would simply go down. **Air makes up anywhere from 30% to 50% of the total volume of ice cream.**



Electro Freeze/H.C. Duke & Son, LLC

To get an idea of the effect of air on ice cream, think of whipped cream. If you whip air into cream, you get whipped cream. Whipped cream has a different texture and taste than plain cream. Plain cream tastes sweeter than whipped cream. Just like ice cream without air, pure cream has a sickly, overly sweet taste. This is because the structure of a substance can have a big effect on how it tastes, and that the structure often controls the rate at which flavor molecules are released into the mouth. The larger the structure (ice cream, in this case), the longer it takes for the flavor molecules to be released. Flavor molecules that trigger receptors on the mouth and tongue.

The amount of air added to ice cream is known as overrun. If the volume of ice cream is doubled by adding air, then the overrun is 100%, which is the maximum allowable amount of air that can be added to commercial ice cream. The less expensive brands usually contain more air than the premium brands. One side effect of adding a lot of air to ice cream is that it tends to melt more quickly than ice cream with less air.

The amount of air also has a huge effect on the density of ice cream. A gallon (3.8 liters) of ice cream must weigh at least 4.5 pounds, making the minimum density 0.54 gram per milliliter. Better brands have higher densities – up to 0.9 grams per milliliter. The next time you visit a grocery store, compare cheaper and more expensive brands by holding a carton in each hand – you should be able to notice a difference. Then read the net weight on the label to confirm your observation. Due to the high fat content of ice cream, however, and because fat is less dense than water, any ice cream will always be less dense than any aqueous solution, otherwise you would not be able to make root beer floats!

**Ice cream is an emulsion – a combination of two liquids that don't normally mix together. Instead, one of the liquids is dispersed throughout the other.** In ice cream, liquid particles of fat – called fat globules – are spread throughout a mixture of water, sugar, and ice, along with air bubbles (Fig. 1). If you examine ice cream closely, you can see that the structure is porous. A typical air pocket in ice cream will be about one-tenth of a millimeter across. The presence of air means that ice cream is also a foam. Other examples of foams are



whipped cream, marshmallows, and meringue (as in lemon meringue pie).

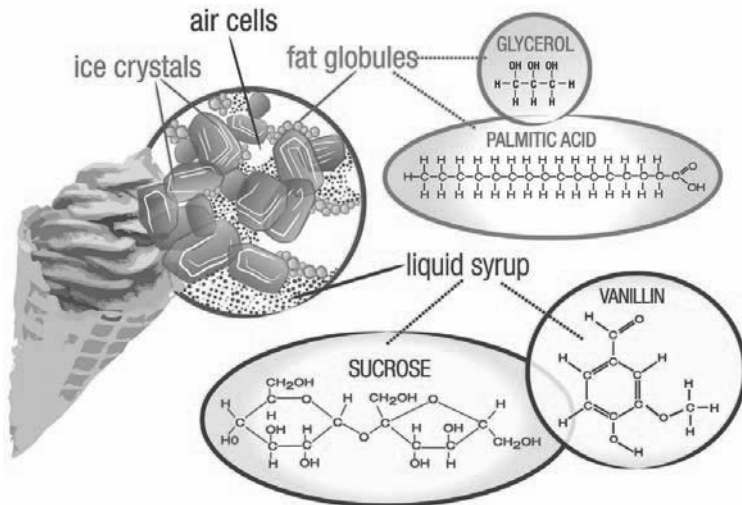


Figure 1. Some of the most common ingredients in ice cream include ice crystals, air, fat globules, sugar (sucrose), and flavoring agents (such as vanillin).

## Sugar and Fat

Milk naturally contains lactose, or milk sugar, which is not very sweet. Ice cream makers need to add a lot more sugar than you probably realize – usually sucrose or glucose. Cold tends to numb the taste buds, making them less sensitive. So more sugar needs to be added to produce the desired effect at the low temperatures in which ice cream is usually served. If you taste ice cream at room temperature it will taste overly sweet. You may have noticed this same effect with carbonated soft drinks. If consumed warm, they taste sickly sweet. In parts of the world where soft drinks are normally consumed warm, there is less added sugar. If these same soft drinks were served cold, they would not taste sweet enough.

A big reason why ice cream tastes so good is because of its high fat content. Unless it is labeled as light, low-fat or non-fat, ice cream must contain at least 10% fat, and this fat must come from milk. (You cannot

use lard when making ice cream!) Before milk is homogenized, a thick layer of cream rises to the top. This cream has a high fat concentration – up to 50% – and supplies most of the fat in ice cream.

**Premium ice creams may have up to 20% fat, which gives it a velvety, rich texture. Reduced fat ice cream does not taste as good as the real thing, and tends to lack the creamy texture.** Although fat is frequently vilified, it has its purpose. Most foods that taste delicious probably contain fat. Fat fills you up, so you don't have to eat as much to feel full.

The problem with using fat as an ingredient in any food is that it doesn't mix well with a lot of other substances. Fat is nonpolar, meaning positive and negative charges within the fat molecule are equally dispersed. A polar substance, such as water, has separate regions of positive and negative charge – one end of a polar molecule has a partial positive charge, and the other end has a partial negative charge. Polar and nonpolar substances do not mix. Just like oil floats to the top of water, the fat content in ice cream

### **Keeping It All Together**

Because ice cream is an emulsion, you would expect that the fat droplets that are present in the mixture would separate after some time, similar to a bottle of salad dressing in which the oil separates from the rest of the dressing. When you shake up a bottle of salad dressing, the two parts come together. But after a few minutes, they begin to separate. That's because the oil droplets interact with one another, a process called coalescence.

In the case of milk, each fat droplet is coated with a layer of milk proteins that prevents the fat droplets from interacting with one another. These milk proteins act as “emulsifiers” – substances that stabilize emulsions and allow the liquid droplets present in the emulsion to remain dispersed, instead of clumping together. Because these milk proteins have a nonpolar side, and because like dissolves like, the nonpolar sides of the proteins are attracted to the nonpolar fat globules. This is good in milk, but not so good in ice cream, in which the fat droplets should coalesce to trap air.

So another emulsifier is added to allow the fat droplets to coalesce. This emulsifier replaces milk proteins on the surface of the fat droplets,

leading to a thinner membrane, which is more likely to coalesce during whipping. A common emulsifier is lecithin, found in egg yolks. Lecithin is a generic term that refers to a group of molecules that consist of long chains of fatty acids linked to a glycerol molecule, along with choline and a phosphate group (Fig. 2).

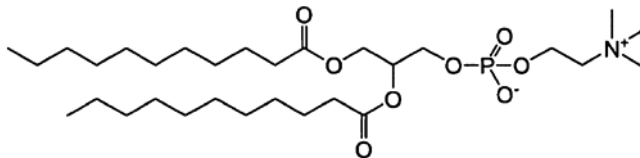


Figure 2. Chemical structure of a type of lecithin called phosphatidylcholine

Lecithin inserts itself between the fat globules, which helps the fat globules to clump together and, as a result, the air bubbles that are present in the mix are trapped by this partially coalesced fat. This adds firmness and texture to the ice cream, enabling it to retain its shape.

**Closely related to emulsifiers are stabilizers, which make the texture creamy.** Stabilizers have two roles: First, they prevent large crystal formation. In the presence of stabilizers, ice cream contains small ice crystals that are easier to disperse and, therefore, they melt more slowly than larger ice crystals would. Second, emulsifiers act like a sponge by absorbing and then locking into place, any liquid in the ice cream.

Common stabilizers are proteins such as gelatin and egg whites. Guar gum, locust bean gum, and xanthan gum can also be used. **Look for carrageenan and sodium alginate on the ingredient label of your ice cream container.** Both are derived from seaweed! Without these stabilizers, ice cream might look like a milkshake.

Once you get all of the ingredients together in a mixture, you need to freeze the mixture to form ice cream. The dissolved solutes (mostly sugar) in the liquid portion of the mixture lower its freezing point. A freezing point depression of 1.86 °C occurs for every mole of solute added to 1 kilogram (kg) of water. In other words, if you dissolve one mole of sugar in 1 kg of water, water will no longer freeze at 0 °C, but rather will freeze at -1.86 °C.

Freezing point depression is a colligative property, meaning that the effect is observed regardless of the specific identity of the solute – all

that matters is how many moles are dissolved. A typical batch of ice cream will freeze at  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $27\text{ }^{\circ}\text{F}$ ), due to the presence of all the dissolved solutes.

A recent trend is ice cream made with liquid nitrogen. One shop in San Francisco, Calif., aptly named Smitten Ice Cream, has a viewing area where customers can watch ice cream being made with liquid nitrogen, accompanied by the impressive plume of fog that is released. Liquid nitrogen, which boils at  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ , will freeze ice cream almost instantly. Because the ice cream freezes so quickly, the size of the crystals is small, resulting in a creamy texture. And because it boils when it hits the mixture, the ice cream is aerated during the process. The popular Dippin' Dots are also made using liquid nitrogen. It is no exaggeration to say that ice cream made with liquid nitrogen is the coolest ice cream around!

**Forrás:**

<http://www.acs.org/content/acs/en/education/resources/highschool/chemmatters/past-issues/archive-2013-2014/ice-cream-chemistry.html>

**Beküldési határidő: 2016. március 14.**

A fordítást a következő e-mail címre várom:

**kokelangol@gmail.com**