

# KÉMIA IDEGEN NYELVEN



## Kémia németül

*Szerkesztő: Horváth Judit*

A 2016/4. számban megjelent szakszöveg fordítása:

### Vasgallusz tinta<sup>1</sup>

Korábban úgy készült a tinta, hogy gubacsot vassal állni hagytak, vagy együtt főzték őket. Ezt vasgallusz tintának nevezték. Régi írásokon vagy könyvekben a barnás színéről lehet felismerni. Ha ezzel a tintával írunk, az írás kezdetben világos, csak a levegőn jön elő a jellegzetes sötét szín. A vasgallusz tinta annyira jól **ellenáll a fénynek és a levegőnek**, ami tisztán szintetikus tintákkal (pl. anilinkékkal) nem érhető el. Ez a tinta **kiemelkedő mértékben okmánybiztos**<sup>2</sup>, ezért az **államközi szerződéseket**<sup>3</sup> ma is minden esetben ilyenekkel írják alá.

A vasgallusz tinta gubacsból történő **előállításának receptúrája** már az ókortól ismert. Természetesen a tinta **kémiai összetételét** nem ismerték még, a **színt adó molekula** szerkezetéről nem is beszélve.<sup>4</sup> Ma tudjuk, hogy ennek az okmánybiztos tintának a fekete színét a **vas(III) és fenolok** – pontosabban galluszsav, tanninok (csersavak) és cserzőanyagok – **közötti komplexképződés** hívja elő.

A vasgallusz tinta különösen fényálló<sup>5</sup>. Megvan az a **hátulütője** viszont, hogy idővel **kénsavra** és **vas(II)-ionokra** tud bomlani. A vasionok katalizálják a **cellulóz oxidatív bomlását**. A kénsavról ismert, hogy roncsolja a cellulózt. A protonok katalizátorként működnek elsősorban a **lánchossz letörése** és a **vízkilépés**<sup>6</sup> során, melynek **elszenesedés** a következménye. A papír törékennyé válik és szétesik. És mit érnek a legtartósabb írásvonalak, ha a **hordozóanyag**, vagyis a papír szétesik? Világosan ki kell jelentenünk azonban, hogy a széthullással

fenyegetetett papírok esetében főként a legolcsóbb fajtáról van szó. A jó **miniszterpapír**<sup>7</sup> (mely **hosszú cellulózrostokból** álló vászonból készül) kevésbé szenved tőle.

### Tinta teából

Főzz egy igazán sötét teát, és szűrd le a teafüvet! Hagyd kihűlni a főzetet! Majd csepegtess bele tömény, **sárga vas-klorid-oldatot!** Ilyenhez úgy is hozzájuthatsz, ha egy **rozsdás szöveget** pár napra **híg<sup>8</sup> sósavban** állni hagysz. A becseppentéskor feketésbarna csíkokat<sup>9</sup> láthatsz, melyek a teában képződnek. Az a tinta.

### Cserzőanyagok és vassók

A klasszikus vasgallusz tintát korábban az *Andricus gallaetinctoria* gubacsdarázs gubacsából nyerték. Ezeket a gubacsokat nagy mennyiségben exportálták Törökországból a világ minden tájára. A gubacsokat **aprítják** és **extrahálják**, az extraktumot **vas(II)-szulfáttal elegyítik**<sup>10</sup>. A tintához vastartalmú komponensként<sup>11</sup> vasvitriolt (vas(II)-szulfát-hidrátot) alkalmaznak. Ennek oka, hogy a **vas(III)-sók**, mint pl. a vas(III)-klorid nem oldódnak minden további nélkül<sup>12</sup>, valamint könnyen **flokkulálásra**<sup>13</sup> (**kicsapódásra**) hajlamosak. Az ammónium-vas-timsóval is ez a helyzet. Vas(II)-szulfátok helyett gyakran vasdarabokat használtak, melyeket az enyhén savas gubacslébe helyeztek.

Ennek a **kétértékű**<sup>14</sup> **vasnak** először is **oxidálódnia** kell a **levegőn** ahhoz, hogy aztán a cserzőanyagokkal színes komplexet alkosson. Ezért nincsen a vasvitriolból készült friss vasgallusz tintának még a **végérvényes színe**. Ez csak az **írást követően**, a papíron alakul ki. Másfelől, ha a tintát **nyitott edényben** hosszabb ideig állni hagyjuk, a **vas(II) vas(III)-má oxidálódik**, és fekete **vas-gallát-komplekként kicsapódik**. Ezért kell a tintát zárt edényben tárolni, különben kicsapódik<sup>15</sup>. Emiatt **ezt a tintát semmiképpen sem szabad töltőtollba**<sup>16</sup> **tölteni!**

### A tinta további hozzávalói

Gumiarábikum / arabmézga (növényi **poliszacharid**) gátolja a vasgallát-komplexek idő előtti kiválását. Gumiarábikum alatt az *Acacia senegal* sebnedveként<sup>17</sup> nyert, **vízoldható** gumit értjük. (A túlevelű fák kérgéből kivált anyag, a **gyanta nem vízoldható**.) Ez a növény

elsősorban Szenegálban fordul elő. Vagyis a gumiarábikum nem az Arab-félszigetről származik, hanem korábban onnan került Európába. A régi egyiptomiak gumiarábikumot tinta **kötőanyagként** és holttestek<sup>18</sup> **bebalzsamozására** használtak. Múmiakoporsók<sup>19</sup> festésén is ki lehet mutatni növényféléből származó<sup>20</sup> gumit. A könyv- és akvarellfestészet XII. századi megjelenésével a gumiarábikum a **vízoldható** és **lazúrfestékek** legfontosabb **kötőanyagává** vált. Papír bevonására is szolgált<sup>21</sup>, így gumiarábikumot használtak bélyegek, címkék, ragasztószalagok és borítékok enyvezésére<sup>22</sup>. **E 414-es számú élelmiszer-adalékanyagként** gumicukrok, édességek **sűrítésére**<sup>23</sup> és jégkrém **stabilizálására**<sup>24</sup> használják.

*Fenol* – vagy inkább **szalicilsav**, mert ez utóbbi könnyebben tolerálható<sup>25</sup> – hozzáadása a **penészedést akadályozza meg**, tehát **tartósítószerként** szolgál (mint régen a lekvárnál!).

Mivel a vasgallusz tinta festékanyaga csak jóval az írás után alakul ki rendesen, ezért a tintához gyakran egy másik, *szintetikus festékanyagot* is hozzákevernek, hogy az **írásvonalak rögtön felismerhetők** legyenek. Idővel aztán kialakul a tartósabb vasgallusz festék.

- **Gubacsot ősszel tölgyesekben** lehet gyűjteni. Ha a gubacsokat egy napra hideg vízben állni hagyjuk, a **cserzőanyagok kioldódnak a vízbe**. A főzés jelentős mértékben gyorsítja a folyamatot. Univerzálindikátorral az oldat vörösre színeződik.
- **Helyettesítő anyagként** tanninpor vagy **csersavtartalmú** fák – mint pl. galagonya, tölgy, fenyő, nyír vagy gesztenye – **kérgé**<sup>26</sup> is alkalmas. **Feketeteával** is lehet vas(II)-szulfát-oldattal együtt tintát készíteni. **Vörösbor** vagy **kávé** cserzőanyagtartalmát is ki lehet próbálni.
- Amennyiben egy **vasszőget**<sup>27</sup> teszünk cserzőanyagtartalmú kivonatba, pár órán belül fekete tinta képződik. Ha egy **vadgesztenyét** teszünk vas(II)-szulfát-oldatba, ugyanez történik.
- **Kékeslila vagy zöld tintákat** alkoholos **tanninoldatokkal** kapunk.

**Kísérlet: Vasgallusz tinta előállítás**

**Vegyszerek** (100 ml vízben)

2,34 g tannin (csersav)

0,77 g kristályos galluszsav

3,00 g vas(II)-szulfát

1,00 g gumiarábikum

0,70 g tömény sósav

0,10 g aszorbinsav

### **Eszközök**

1 főzőpohár (400 ml)

1 óraüveg

1 analitikai mérleg

1 üvegbot

1 mérőhenger 100 ml

1 spatula

1 spriccfakon

### **A kísérlet menete**

A mérőhengerbe kimérünk 100 ml vizet, és ebből keveset a főzőpohárba töltünk. Az **egyes összetevőket** a receptben szereplő sorrendben **óraüvegen bemérjük**, minden egyeset a mérőhengerből származó kis mennyiségű vízzel **bemossuk**<sup>28</sup> **a főzőpohárba**, és az üvegbottal jól elkeverjük. Végül a maradék vizet is hozzáadjuk.

### **Megfigyelések**

1. Tannin hozzáadása: A **tannin jól oldódik**, és sárgásbarna elszíneződés keletkezik.
2. Galluszsav hozzáadása: A **galluszsav rosszul oldódik**, szemmel látható **üledék**<sup>29</sup> képződik, melynek mennyisége az idővel csökken. A szín változatlan marad.
3. Vas-szulfát hozzáadása: Az **oldat feketére színeződik**.
4. Gumiarábikum, sósav és aszorbinsav hozzáadása: **Nincs változás.**
5. A gallusztinta röviddel az elkészítését követően fekete. Másnapra azonban ismét **sárgásbarna** lesz, mint a vas(II)-szulfát hozzáadása előtt.

Ha a tintát frissen vesszük fel, csaknem színtelen, és csupán egészen halvány színárnyalata van. Egy perc elteltével a tintában lévő **vas oxidálódik** és **feketére színeződik**.

A saját készítésű tintával szép rajzokat és írásokat készíthetünk. A vasgallusz tintához a hagyományos írószerszám a madártoll gerince. Megfelelő lúdtollakat manapság is kapni az írószerszám boltban. A tollakat ferdén ki kell hegyezni és a tintába mártani. Acél tollhegyek<sup>30</sup> is alkalmasak hozzá. **A modern töltőtollak hegyei azonban alkalmatlanok, mert eltömődnek.**

### **Hibajavító<sup>31</sup> gallusztintához**

Vasgallusz tinta hibajavítójaként **híg hidrogénperoxid-oldat** alkalmazható. A galluszsav és a fenolok vas(III)-komplexei viszonylag stabilak. El lehet őket távolítani, ha **lúgos<sup>32</sup>** hidrogénperoxid-oldattal átsimítjuk<sup>33</sup>.

A szövegben előfordult fontos szakkifejezések:

Eszközök, berendezések:

<b>s Gefäß, ~es, ~e</b>	edény
<b>s Becherglas, ~es, ~er</b>	főzőpohár
<b>s Uhrglas, ~es, ~er</b>	óraüveg
<b>r Glasstab, ~(e)s, ~e</b>	üvegbot
<b>r Messzylinder, ~s, ~</b>	mérőhenger
<b>r Spatel, ~s, ~</b>	spatula
<b>e Spritzflasche, ~, ~n</b>	spriccflakon

Anyagok:

<b>s Phenol, -s, -e</b>	fenol
<b>e Gallussäure</b>	galluszsav
<b>e Schwefelsäure</b>	kénsav
<b>e Salzsäure</b>	sósav
<b>s Eisen(II)-sulfat</b>	vas(II)-szulfát
<b>e Ascorbinsäure</b>	aszkorbinsav
<b>s Wasserstoffperoxid, -s, -e</b>	hidrogénperoxid

Fogalmak:

<b>beständig</b>	ellenálló vminek
<b>chemische Zusammensetzung</b>	kémiai összetétel
<b>e Komplexbildung</b>	komplekképződés
<b>oxidativer Abbau</b>	oxidatív lebomlás
<b>e Wasserabspaltung</b>	vízkilépés
<b>e Verkohlung</b>	elszenesedés
<b>konzentriert</b>	tömény
<b>verdünnt</b>	híg
<b>(schwach) sauer, saure</b>	(enyhén) savas

<b>alkalisch</b>	lúgos
<b>wasserlöslich</b>	vízoldható
<b>löst sich gut / schlecht</b>	jól / rosszul oldódik
<b>r Bodensatz, -es</b>	üledék

Egyéb:

<b>her stellen</b>	előállít
<b>entsteht</b>	keletkezik
<b>sich zersetzen zu etw.</b>	vmire bomlik
<b>nach weisen</b>	kimutat
<b>extrahieren</b>	extrahál
<b>versetzen</b>	elegyít, hozzákever
<b>ausflocken</b>	kiflokkulál
<b>oxidieren</b>	oxidál, oxidálódik
<b>einen Komplex bilden</b>	komplexet képez
<b>aus fallen</b>	kicsapódik
<b>die Lösung färbt sich...</b>	az oldat ...ra színeződik
<b>ein wiegen</b>	bemér
<b>überführen</b>	átvisz, bemos, átmos

<sup>1</sup>**Eisengallustinte** – vasgallusztinta / *vasas-csersavas tinta* / *gubacs tinta*.

<sup>2</sup>**dokumentenecht** – *okmánybiztos* (MOLNÁR DÓRA) / *nehezen kitörölhető* (SIMON RICHÁRD).

<sup>3</sup>**Staatsvertrag** – *államközi szerződés* (BEREC BOGLÁRKA), nem *állampapír* (kötvény).

<sup>4</sup>**Natürlich kannte man die ..., geschweige denn die ... noch nicht.** – A „noch nicht” a mondat mindkét felére vonatkozik!

- <sup>5</sup>**lichtbeständig** – fényálló, esetleg színtartó, de nem *fénytartó*.
- <sup>6</sup>**Wasserabspaltung** – vízmolekula lehasadása / vízkilépés / vízelimináció / víz elvonása. Nem *vízbontás* / *víztelenítés*!
- <sup>7</sup>**Kanzleipapier** – miniszterpapír (MOLNÁR DÓRA, SIN JESSICA). Elfogadtam a *jó irodai papírt* és a *famentes papírt* is.
- <sup>8</sup>**verdünnt** – egyszerűen *híg*, nem csak *hígított*.
- <sup>9</sup>**Schlieren** – *csíkok* (SIMON RICHÁRD, ZSEJKI BALÁZS) / *sávok*, nem *espadék*. A SCHLIEREN-effektus eredetileg olyan fénytörési jelenség, mely a közeg nem egyenletes törésmutatója miatt lép fel, és a fénysugarak elhajlásában nyilvánul meg.
- <sup>10</sup>**versetzen** – *elegyít, hozzákever*, nem *kiesap*.
- <sup>11</sup>**als Eisenlieferant** – a vas bevitelére ... . Körülírva: „A tintához a vasat vasvitrióllal viszik be.” (SZIGETVÁRI BARNABÁS) / „A tintába a vasat vasgálic formájában juttatjuk be.” (AL-HAG JOHANNA)
- <sup>12</sup>**nicht ohne weiteres löslich** – *nem minden további nélkül oldható*, vagyis nem jól/nem korlátlanul oldódik. Nem „*tovább nem oldható*” (minél tovább?).
- <sup>13</sup>**zum Ausflocken neigen** – *kicsapódásra hajlamos*. Nem *kikristályosodásra*. A vas(III)-sók ugyanis vízben pH 3 felett hidrolizálnak, vagyis ha az oldat eredetileg nem elég savas, vas(III)-hidroxid válik ki, amitől az oldat megzavarosodik. A csapadék azonban kocsonyás vagy kolloidális, nem kristályos.
- <sup>14</sup>**zweiwertiges Eisen** – *kétértékű vas* (Fe<sup>2+</sup>), nem *másodlagos*
- <sup>15</sup>**flockig werden** – *pehelyes csapadék válik ki* (MOLNÁR DÓRA) / *zavarossá válik* (TIMÁR PAULA, SZIGETVÁRI BARNABÁS), esetleg *csomóssá*. Nem *habossá*.
- <sup>16</sup>**Füllfederhalter** – *töltőtoll* (Füller, Füllfeder), nem *tolltartó* (Federhalter).
- <sup>17</sup>**durch Ausschwitzung gewonnene ...** – *bemetszéssel / megcsapolással* (AL-HAG JOHANNA) *nyert nedve / váladéka* (MOLNÁR DÓRA) *a fának*. Nem kell hevíteni a fát!
- <sup>18</sup>**Leichnam** – *holttest / tetem* (bár ez nem túl szép).



- <sup>19</sup>**Mumiensarg** – szarkofág (BEREC BOGLÁRKA).
- <sup>20</sup>**Gummi aus Pflanzenarten** – növényfélékből származó / növényi eredetű gumi.
- <sup>21</sup>**es diente zu...** – szolgált (használták) valamire.
- <sup>22</sup>**Gummierung** – gumival való bevonás / enyvezésnek is mondhatjuk. A felvitt ragasztórétegről van szó, nem rugalmassá, ~~gumissá-tétel / gumisítás~~. Az ~~impregnálás~~ vízhatlanná, víztaszítóvá tételt jelent, arra nem alkalmas vízoldható anyag.
- <sup>23</sup>**Verdickung** – sűrítés, nem töményítés, töltelék
- <sup>24</sup> **zur Stabilisierung von Speiseeis** – fagylalt stabilizálására, nem a szilárdítására. A fagylaltot mint emulziót szükséges stabilizálni, vagyis megakadályozni, lassítani, hogy lehetőleg felolvadás után se váljon szét cukros vízre és tejszínre.
- <sup>25</sup>**verträglicher** – elviselhetőbb / kímélőbb / jobban tolerálható / kevésbé ártalmas.
- <sup>26</sup>**Rinde von Hölzern** – fák kérge.
- <sup>27</sup>**Nagel ≠ Nadel** – (vas)szeg, nem ~~vastú~~ (?)!
- <sup>28</sup>**überführen** – átvinni, kémiában: átmosni / bemosni.
- <sup>29</sup>**Bodensatz** – üledék, (DÁVIDHÁZY DÁNIEL, MOLNÁR DÓRA, SIN JESSICA, TIMÁR PAULA, ZSEJKI BALÁZS), nem ~~esapadék, kikristályosodás~~.
- <sup>30</sup>**Stahlfeder** – itt most nem ~~acélrugó~~ (Hogyan lehetne vele írni?), hanem *acél tollhegy!*
- <sup>31</sup>**Tintenkiller** – hibajavító (DÁVIDHÁZY DÁNIEL) / *tollradír* (SIMON RICHÁRD) vagy körülírva: *a tinta eltüntetése* (AL-HAG JOHANNA).
- <sup>32</sup>**basisch** – lúgos, nem ~~bázikus~~ / *alkáli*.
- <sup>33</sup>**beträufeln** – Szó szerint *meglocsol* (pl. a sültet a szafttal), ezt azonban túlzásnak tartom. Jobb a *bepermetez* (BEREC BOGLÁRKA) / *rácsöpögtet*. Esetleg *kezel*.

**Az első forduló eredménye**

NÉV	ISKOLA	Ford. (80)	Magyar nyelvtan (20)	Össz. (100)
<b>Al-Hag Johanna Iman</b>	Földes Ferenc Gimn., Miskolc	68	19	<b>87</b>
<b>Molnár Dóra</b>	Eötvös József Gimn., Bp.	65	18	<b>83</b>
<b>Timár Paula</b>	Szent István Gimn., Budapest	55,5	17,5	<b>73</b>
<b>Mátyás Boglárka</b>	Széchenyi István Gimn., Sopron	39	15	<b>54</b>
<b>Sin Jessica</b>	Audi Hungária Iskola, Győr	39	15	<b>54</b>
<b>Szigetvári Barnabás</b>	Ipari Szakgimn., Veszprém	38	16	<b>54</b>
<b>Berec Boglárka</b>	Zentai Gimnázium	28	16	<b>44</b>
<b>Simon Richárd</b>	Széchenyi István Gimn., Sopron	23	16	<b>39</b>
<b>Dávidházy Dániel</b>	Széchenyi István Gimn., Sopron	16	12	<b>28</b>
<b>Zsejki Balázs</b>	Széchenyi István Gimn., Sopron			<b>&lt;20</b>

## Kémia angolul

*Szerkesztő: MacLean Ildikó*

### Kedves Diákok!

A 2016/5. számban egy viszonylag hosszú cikket fordíthattok le a természetes és mesterséges színezékekről. Valószínűleg sok korábbi fordítót visszariasztott a szokatlan hossz, ám így is nagyon szép és színvonalas munkák érkeztek be. A legnagyobb fejtörést az okozta, hogy a színezékek nevét adott esetben le kell-e fordítani, vagy az angol elnevezés került be a magyar használatba is. Jó látni, hogy fordítóink alaposága erre is kiterjedt az esetek többségében. A mintafordítás alapját most *Répási Marcell 10. A osztályos tanuló* munkája képezi, a Nyíregyházi Egyetem Eötvös József Gyakorló Általános Iskola és Gimnáziumából.

### A természetes színezékek<sup>1</sup> forradalma

Mivel a fogyasztók hátat fordítanak a mesterséges ételszínezékeknek, az élelmiszeripari szakértők megtanulják, hogyan dolgozzanak természetes alternatívákkal. Sarah Houlton megvizsgálja, hogyan.

Már majdnem egy évtized telt el a Southampton Egyetem brit tudósainak kutatása óta, amelyben kapcsolatba hoztak egy maroknyi mesterséges ételszínezéket a gyermekek hiperaktivitásával. A hat szín felhasználásakor – **alluravörös<sup>2</sup>, karmazsin<sup>3</sup>, ponszó 4R<sup>4</sup>, kinolin-sárga WS<sup>5</sup>, Sunset Yellow<sup>6</sup> és tartrazin<sup>7</sup>** – „A gyermekek élnkségére és figyelmére káros hatást gyakorolhat” figyelmeztető címkét kell feltüntetni Európában. A fogyasztói nyomás hatására Európában már csak nagyon kevés termék tartalmazza őket. Az Egyesült Királyságban a leggyakoribbak az Irn-Bru és az eredeti Lucozade, amelyek még mindig tartalmazzák Sunset yellow-t és ponszó 4R-t.

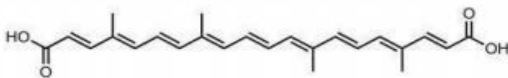
A több száz olyan élelmiszeripari termék újratervezése, amelyek tartalmaztak egy- vagy többfélét ezekből a szintetikus színezékekből, a „természetes” színezékek használatának gyors növekedéséhez vezetett. „Európa meghatározó a több természetes anyagot igénylő fogyasztói igények miatt, így a vállalatok keresik a módját, hogy cseréljenek le

minden mesterséges színezéket,” magyarázza Persis Subramaniam, a brit Leatherhead Food Research élelmiszeripari innováció osztályának termékfejlesztési vezetője.

Az Egyesült Államok messze elmarad ebben. Vegyük azt az élénk színű cukorkát, a Skittles-t. Ha veszel egy csomaggal az Egyesült Királyságban, az összetevők felsorolása főleg természetes színezékeket tartalmaz, és egyet sem azok közül, az **indigókármin**<sup>8</sup> és a **Brilliant kék**<sup>9</sup> kivételével, amelyekre a southamptoni kutatás felhívta a figyelmet. Vegyünk most egy látszólag ugyanilyen csomag cukorkát az Egyesült Államokban (habár a lilák szőlő, és nem a sokkal jobb feketeribizli ízesítésűek), és feltűnő, hogy ezek a természetes színezékek nincsenek felsorolva a termék címkéjén. A helyükön Sunset Yellow, tartrazin és alluravörös van. „Az Európában újonnan bevezetett termékek több mint 90%-a természetes színezőanyagokat használt az elmúlt négy évben,” mondja Roland Beck, a németországi Sensient Food Colors Europe színezőanyagot gyártó cég vezérigazgatója. „Észak-Amerikában ez a szám közelebb van a feléhez - sőt még kevesebb, ha Kanadát nem vesszük figyelembe<sup>10</sup>.”

### Színes kihívások

Beck szerint kémiai szempontból nincs jobb a szintetikus színezőanyagoknál. „Hihetetlenül stabilak, vízdoldékonyak és bárhogyan felhasználhatóak, bármilyen hőmérsékleten anélkül, hogy színük megváltozna.” Ezzel szemben a természetes színezőanyagok több szempontból technikai problémát jelentenek az élelmiszergyártóknak: **oldhatóság**<sup>11</sup>, pH, hőmérséklet, fény és levegő mind **befolyásolhatja**<sup>12</sup> a színüket és a viselkedésüket.



A norbixint többek között sajtok színezésére is használják

Minden egyes természetes festékanyag felhasználásának megvan a maga kihívása. Például némelyek vízdoldékonyak, mások olajban oldódnak. „A legtöbb élelmiszeripari termék meglehetősen sok vizet tartalmaz, ezért egy olajban oldódó színanyag felhasználásának

érdekében át kell alakítani olyan formába, amely összefér egy vizes környezettel,” mondja Beck. „Ez **emulgeálással**<sup>13</sup> történik, vagy **diszpergálással**<sup>14</sup>, amit a diszperzió stabilizálása követ.”

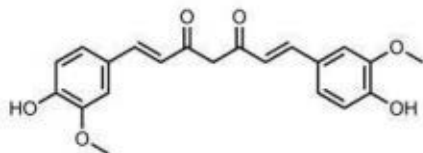
Egy olajban oldódó festékanyagnál fontos a megfelelő emulgeáló rendszer kiválasztása. „Nem használhatsz **szacharóz**<sup>15</sup>észter által emulgeált **béta-karotint**<sup>16</sup> egy jellemzően alacsony pH-jú italban, mert 4-es pH alatt instabil.” mondja Beck. „Az emulzió szétválk, így egy színes olajgyűrű keletkezik az üveg nyakán. Mivel a színezéket tartalmazó készítmények felhasználás-specifikusak, sok különféle van belőlük szükség. A Sunset yellow-ból elegendő egyetlen oldatot beszerezni, amelyet bármihez felhasználhatsz. De a béta-karotinból öt vagy hat különféle változatra lesz szükséged.

Az élelmiszeripari vállalatok helyzetét tovább nehezíti, hogy nincs egységes nemzetközi szabályozás a színezőanyagokra vonatkozóan, ezért egy élelmiszer, amely tökéletesen megfelel az egyik országban, nem biztos, hogy engedélyezett egy másik országban. „Az EU törvényeiben ír a természetes adalékanyagokról, de nincsen jogi meghatározásuk,” mondja Oliver Leedam, a Leatherhead Food Research vezető szabályozási tanácsadója. Ezzel szemben az Egyesült Államokban az összes színezőanyagot mesterségesnek tekintik, mert azok megváltoztatják az élelmiszer színét. „Ott minden adagot megvizsgálunk és tanúsítják, hogy megfelel-e az előírásoknak.” teszi hozzá. Sokféle színanyag Európában engedélyezett, míg az Egyesült Államokban nem és fordítva.

### **Karotinoidok**<sup>17</sup>

A karotinoidok gyakoriak az élelmiszer összetevőket felsoroló listákon, amelyeken többek közt olyan anyagok szerepelnek, mint a béta-karotin, **apokarotinal**<sup>18</sup>, likopin, annatto, paprika és lutein. Halványsárgától kezdve a vörös színig bármilyen **árnyalatot**<sup>19</sup> adhatnak az ételnek. „A béta-karotin halványsárgától kezdve vörös-narancssárga színárnyalatot adhat, míg az apokarotinal nagyon mély narancssárga színt ad,” mondja Jan Holm-Hansen, a németországi Karlsruhe-ban található, karotinoidokat gyártó Allied Biotech Europe vezérigazgatója. „A tiszta béta-karotin gyorsan **oxidálódik**<sup>20</sup> és nem vízdékony - és olajban is igen kevésbé oldódik. De a nanotechnológia segítségével **mikrokapszulázható**<sup>21</sup> és oldhatóvá tehető, így

felhasználható olyan termékekben is, mint a gyümölcslevek és tejtermékek. Még a transz- molekulák arányának megváltoztatása is hatással van a színre.”



A kurkumint felhasználják számos sárga cukorka színezésére

A karotinoidok esetében a fizika majdnem fontosabb, mint a kémia, mondja Beck. „A béta-karotinból származó színárnyalat, attól is függ, hogy mit teszünk vele,” mondja. „Ha egy valódi emulziót készítünk belőle, akkor sárga, de ha diszperziót készítünk, narancssárga lesz, ha pedig egy bizonyos módon **kristályosodik ki**<sup>22</sup>, akkor színe vöröses, akár a görögdinnye.”

A karotinoidokat gyakran állítják elő szintetikusán vagy félszintetikusán, de ugyanezek a molekulák találhatóak meg a természetben. „Néhány ember azt fogja mondani, hogy ez mesterségessé teszi őket, de ha rajta van a természet színpalettáján, akkor pontosan ugyanaz, mint ami a természetben van,” mondja Holm-Hansen.

Mind elbomlanak oxidáció során, elveszítik színüket, ezért az antioxidáns összetevők használata kulcsfontosságú a stabilitás és a hosszú szavatossági idő eléréséhez, miközben a raktárban, feldolgozás közben, vagy a szupermarket polcain van a termék. Ez gyakran **aszcorbinsavval**<sup>23</sup>, **aszcorbil-palmitáttal**<sup>24</sup> vagy  **tokoferollal**<sup>25</sup> történik.

A hőmérséklet, pH, levegő és a fény is fontos. „Az élelmiszergyártás gyakran magában foglalja a hőkezelést a baktériumok szabályozása miatt, ami azonban a színre is kihatással lehet,” mondja Holm-Hansen. „Az átlátszó csomagolás napsugárzásnak teszi ki a termékeket, ezért a hosszú szavatossági idő elérése érdekében a karotinoidokat ellenállóbbá kell tenni a fényvel szemben. A molekulákat **keményítő**<sup>26</sup> vagy **gumiarábikum**<sup>27</sup> tokkal védjük meg.”

Egy másik karotinoid összetevőt, a paprikaolajat gyakran egy hordozóanyaggal, mint például sóval együtt alkalmazzák, színe csak 4-6 hétig tart, mondja Carol Locey, az amerikai székhelyű kalamazoo-i természetes színezőanyagot tartalmazó termékeket gyártó Kalsec igazgatója. Ennek a természetes színezőanyagokat gyártó cégnek sikerült előállítani egy paprikát, amely megőrzi színét 2-3 évig is. „A legjobb anyagokat kell kiválasztanunk, majd abból kivonni a színezéket, ezután természetes antioxidánsok, mint például rozmaring kivonat hozzáadásával fokozni a stabilitását.”

A narancssárgás-vöröses annatto a dél-amerikai orleánfa, a *Bixa orellana* magjaiból származtatható. A fő színes összetevő az olajban oldható karotinoid bixin, mondja Locey, amelyben a **konjugált lánc**<sup>28</sup> egyik oldalán egy karboxilcsoport, a másik oldalán pedig egy **metilészter**<sup>29</sup> található. A norbixin a deészterezett disav, amely oldódik vízben. Széles körben használják tejtermékekben, mint például a cheddar, a colby és a vörös leicester sajtokban, amelyekben évszázadok óta azt a célt szolgálták, hogy egy jellegzetes narancsszínű kölcsönözzenek a sajtnak.



A betanin, ami a céklából származtatható, ideális az epres fagyaltok színezésére

A **kantaxantin**<sup>30</sup> közben egy fényes mélyvörös színt ad az ételnek, és míg az Egyesült Államokban engedélyezve van, nem ez a helyzet Európában. Van E-száma, de az egyetlen élelmiszer, amelyben felhasználása engedélyezett az a strasbourg-i kolbász. A korlátozás egy 1980-as évekbeli egészségügyi pánikból ered, amikor a barnító hatása

miatt kantaxantin kapszulákat szedő emberek retinájában kantaxantin kristályok rakódtak le reverzibilis módon.

### Vízben oldódó színyanyagok

A vízben oldódó színezékek legnagyobb csoportja az **antocianinok**<sup>31</sup>, amelyek színe hajlamos változni a pH-val. „Alapvetően indikátorok,” mondja Beck. „Egy antocianin bármilyen színű lehet vöröstől kezdve lilás-kékesig semleges pH-n, és a pH további növelésével zöld vagy barna lesz, majd végül teljesen színtelen. Ez a pH érzékenység az élelmiszerekben való felhasználását igazi kihívássá teszi.”

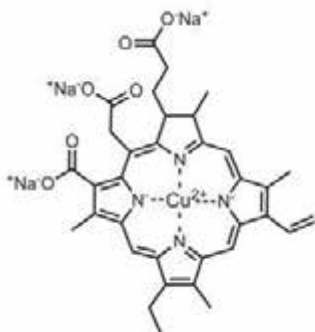
Ez az egyik legnagyobb különbség a természetes és szintetikus színezékek között - a szintetikus színyanyagok változatlan árnyalatúak maradnak, a pH-tól függetlenül. Az antocianinok gyakran fényérzékenyek. A karotinoidokkal ellentétben, amelyek stabilizáláshoz szükség van aszkorbinsavra, az aszkorbinsav hatására elbomlanak. „Nem lehet narancsszínt készíteni sárga béta-karotin emulzió és vörös antocianin termék kombinálásával, mert vagy túl sok lesz az aszkorbinsav, és elbomlik az antocianin, vagy nem lesz elég, akkor viszont a béta-karotin bomlik el,” mondja Beck.

Egy másik vízben oldódó színyanyagot, a **kurkumint**<sup>32</sup>, a kurkumából vonják ki. Vibráló citromsárga színe gyorsan halványul az italokban, mivel fényérzékeny. „A fény és a szabad víz együttesen működteti a bomlást,” magyarázza Andrew Kendrick, a brit Burton-on-Trent beli FMC természetes színek alkalmazása osztály igazgatója. „A sárga cukorkákat általában kurkuminnal színezik, és csodálatosan mutat a cukrászdákban is, fantasztikus eltarthatósági idővel és élénk színének megőrzésével. De egy italban, vagy bárhol, ahol víznek van kitéve, nagyon gyorsan elhalványul. Mindig ki kell választani a felhasználásnak megfelelő festékanyagot.”

Egy természetes festékanyag, amitől sok élelmiszergyártó elfordul, az a **kármin**<sup>33</sup>, amely, mivel a **bíbortetűből**<sup>34</sup> származik, nem vegetáriánus, kosher vagy halal étel. A kármin nagyon stabil vörös, és míg az antocianinok sikeres helyettesítik italokban, addig a semleges felhasználások során nem. Itt a kívánt szín gyakran a céklából származtatható, amely az **indol alapú**<sup>35</sup> betanin festékanyagot tartalmazza. „A kereskedelmi forgalomba hozott színezék előállítására használt céklát szelektíven termesztik, hogy több betanint



tartalmazzon,” mondja Kendrick. A cékla fő hátránya, hogy hő hatására megbarnul.



A réz-klorofillinnek vibráló kékeszöld színe van

A jégkrém a természetes színezékek ideális mátrixa, mert fagyasztva tárolják a sötétben, ami megelőzi a barnulást. Manapság Európában az epres fagyalt szinte mindig céklától nyeri el színét. Azok a termékek, amelyeket melegítenek a gyártás során, több problémát jelentenek. „Annak érdekében, hogy a kármint felcseréljék a különféle felhasználási területeken, például mályvacukor, rózsaszín ostyás keksz és nyalókagyártás során, a színezőanyagot gyártó cégek és az élelmiszergyártók összefogtak, hogy meghatározzák azt a pontot, ahol a folyamatban a színezőanyag színe eltűnik,” teszi hozzá Kendrick. „Megoldások lehetnek a melegítési folyamat megváltoztatása, aktív hűtés bevezetése vagy a végtermék tálcákra helyezése hűtőtartályba töltés helyett.”

### Zöldek és kékek

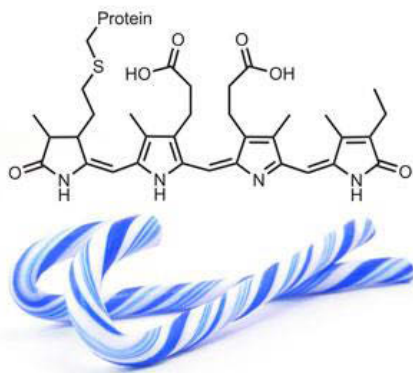
A zöld szín **klorofill** és **réz-klorofillin**<sup>36</sup> használatával érhető el. Az utóbbi egy stabilabb klorofillszármazék, vibrálóbb kékeszöld színnel. Erőteljesebb sárgászöld árnyalatot is elő lehet állítani vele, ha összekeverjük kurkuminnal. Nem saválló, de ügyes eljárással hosszú időre stabilizálható savas italokban, mondja Kendrick.

A kéket nehéz előállítani természetes színekből, az egyetlen tényleges lehetőség a spirulina kék, amit a spirulina kék-zöld algából vonnak ki. „A színes rész a **fikocianin**<sup>37</sup>, ami egy pigment-fehérje komplex,”

mondja Beck. „A fehérjetermészete azt jelenti, hogy semleges pH-ra, mint például a keménycukorkák héja, korlátozott a felhasználása. Nem tiszta kromofor, és gyakran tartalmaz egy kis mennyiségű vörös fikorubin komponenst, amely barna vonásokat kölcsönözhet az ételkészítménynek, ha sárgával keverik, hogy zöldet kapjanak.

### Színező ételkészítmények

Egy természetes forrásból elkülönített színezőanyaggal szemben egy színező ételkészítményt, ami teljes kivonata az eredeti anyagnak, nem kell színezőanyagként megnevezni a címkén, csak úgy, mint egy összetevőt.



Fikocianin, egy pigment-fehérje komplex, amelyet algából vonnak ki

Egy sor Európai Unióból származó iránymutatás lépett életbe 2015 novemberében, amely csoportosította a színező tulajdonsággal rendelkező ételkészítmény-kivonatokat. Például a céklát, fekete répát, eperhéjat, retket, sáfrányos szeklicét, spenótot és a paradicsomot. „Ameddig nem változik meg a színezőanyag és a többi anyag aránya, azzal, hogy összesűríttik, addig az nem válik színezékké,” mondja Leedam. „De ha elkezdik szelektíven kivonni belőle a színezőanyagot, akkor E-számra van szüksége, és végig kell mennie a teljes adalékanyag-bejegyzés folyamatán.”

### Az ételkészítmények megváltoztatása

Egy dolog természetes színezőanyagok használatával egy teljesen új termék bevezetése. Újraforgalmazni a már létezőket, amikről a fogyasztók tudják, hogy mit vesznek és szeretik is azt, az egy teljesen

másik dolog. A természetes színekre való áttérés egy apró - vagy nem is annyira apró - változást jelent a színben. „Néha a szín nem lesz annyira ragyogó,” mondja Locey. „A világos sárga még csak-csak előállítható, de a neonsárga már nem.”

Egyre nagyobb a lendület a változásra, és olyan termékek is, amelyekről a gyártók azt nyilatkozták, hogy kizárt dolog, hogy megváltoztatnák, most újratervezés alatt állnak. „Az Egyesült Államok felzárkózik,” mondja Locey. „Ahogy az EU-ban is tapasztalható, a fogyasztók irányítanak, és a cégek minden bizonnyal azon vannak, hogy minél több terméket természetes színűre alakítsanak át. Az emberek izgatottak, mikor elárulom nekik, hogy répából készült színeket árulok.”

Ahogy az FMC-ben dolgozó Kendrick mondja izgalmas kihívás a váltás szintetikus színezékről, amely stabil és bárhol működik, természetes színezőanyagokra, melyek közül mindnek saját, egyéni tulajdonságai vannak. „Nagyon jó érzés végigsétálni az áruházon és látni, hogy a termékek, amiken dolgoztál, stabilak,” mondja. “Az emberek nem is fogják fel, milyen bonyolult munkára fogni őket.”

Sarah Houlton, tudományos újságíró, Boston, USA

A szövegben előfordult kémiai és egyéb kifejezések:

<sup>1</sup>**food dye:** ételszínezék

<sup>2</sup>**allura red:** alluravörös

<sup>3</sup>**carmoisine:** karmazsin

<sup>4</sup>**ponceau 4R:** ponszó 4R

<sup>5</sup>**quinoline yellow WS:** kinolinsárga WS

<sup>6</sup>**Sunset Yellow:** az eddigi festékek is kihívást jelentettek, de hivatalosan is Sunset Yellow megviccelt jónéhányotokat. Ennek az árnyalatnak minden nyelven ez az elnevezése.

<sup>7</sup>**tartrazine:** tartrazin

<sup>8</sup>**indigo carmine:** indigókármin

<sup>9</sup>**brilliant blue:** Brilliant kék

<sup>10</sup>**taken out of the equation:** nem tűnik bonyolultnak a kifejezés, de nem kifejezetten matematikai egyenlet rejlik mögötte, hanem átvitt értelemben arról van szó, hogy valamit *nem veszünk figyelembe*

<sup>11</sup>**solubility:** oldhatóság

<sup>12</sup>**affect:** befolyásol valamit. Tipikus fordítási probléma az affect és effect kifejezések közti különbség szemléltetése: az *effect* kifejezés valamilyen hatás kiváltására utal; igeként és főnévként is használjuk (gyakrabban főnévként). Szemben az *affect*-tel, ami csak igeként használatos.

<sup>13</sup>**emulsification:** emulgeálás

<sup>14</sup>**dispersion:** diszpergálás

<sup>15</sup>**sucrose:** szacharóz

<sup>16</sup>**beta-carotene:** béta-karotin

<sup>17</sup>**carotenoids:** karotinoidok

<sup>18</sup>**apocerotenal:** apokarotinal

<sup>19</sup>**shades:** árnyalat. Egy másik, nagyon egyszerűnek tűnő kifejezés, mégis okozott bosszúságot pár fordítónak. A shade számos jelentése közül itt az árnyalatokról esik szó. Ne tévesszen meg bennünket, hogy napszemüveget, árnyékos helyet is jelenthet. Bátran kérdőjelezzük meg magunkat, ha a kifejezés nem illik a szövegkörnyezetbe.

<sup>20</sup>**oxidises:** oxidálódik, oxidál

<sup>21</sup>**encapsulated:** mikrokapszulázott, bevont, kapszulaként bejuttatott.

<sup>22</sup>**crystallised:** kikristályosított/kikristályosodott

<sup>23</sup>**ascorbic acid:** aszkorbinsav

<sup>24</sup>**ascorbyl-palmitate:** aszkorbil-palmitát

<sup>25</sup>**tocopherol:** tokoferol

<sup>26</sup>**starch:** keményítő

<sup>27</sup>**gum Arabic:** gumiarábikum

<sup>28</sup>**conjugated chain:** konjugált lánc

<sup>29</sup>**methyl ester:** metilészter

<sup>30</sup>**canthaxantin:** kantaxantin

<sup>31</sup>**anthocyanins:** antocianinok

<sup>32</sup>**curcumin:** kurkumin

<sup>33</sup>**carmine:** kármin

<sup>34</sup>**cochineal beetle:** bíbortetű

<sup>35</sup>**indole-based:** indol alapú

<sup>36</sup>**chlorophyll and copper chlorophyllin:** klorofill és réz-klorofillin

<sup>37</sup>**phycocyanin:** fikocianin

A 2016/5. lapszám legsikeresebb fordítói:

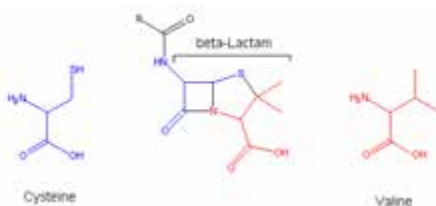
Répási Marcell 10.a	Eötvös József Gyakorló Iskola, Nyíregyháza	96
Szendrődi Anna Villő 9.B	Soproni Széchenyi István Gimnázium	85
Tempfli Vivien 11.B	DE Kossuth Lajos Gyak. Gimn. és Ált. Isk.	85
Berta Réka 10.D	Kőrösi Csoma Sándor Két Tan. Nyelvű Bapt. Gimn.	85
Németh Laura Kata 11.D	Jurisich Miklós Gimnázium, Kőszeg	83
Dremák Csenge 9.C	DRK Dóczy Gimnáziuma	83
Horváth Kátai Krisztina	Zentai Gimnázium	82
Szigetvári Barnabás 13.A	VSZC Ipari Szakgimnáziuma, Veszprém	77
Blakney Levente	Soproni Széchenyi István Gimnázium	64
Nyariki Noel 12.B	Berzsenyi Dániel Gimnázium, Budapest	62

Az idei utolsó fordítás a téli betegségek kapcsán szinte adta magát.

## Antibiotic – Penicillin

### Antibiotics:

Antibiotics are specific chemical substances derived from or produced by living organisms that are capable of inhibiting the life processes of other organisms. The first antibiotics were isolated from microorganisms but some are now obtained from higher plants and animals. Over 3,000 antibiotics have been identified but only a few dozen are used in medicine. Antibiotics are the most widely prescribed class of drugs comprising 12% of the prescriptions in the United States. The penicillins were the first antibiotics discovered as natural products from the mold *Penicillium*. In 1928, Sir Alexander Fleming, professor of bacteriology at St. Mary's Hospital in London, was culturing *Staphylococcus aureus*. He noticed zones of inhibition where mold spores were growing. He named the mold *Penicillium rubrum*. It was determined that a secretion of the mold was effective against Gram-positive bacteria.



Penicillins as well as cephalosporins are called beta-lactam antibiotics and are characterized by three fundamental structural requirements: the fused beta-lactam structure (shown in the blue and red rings, a free carboxyl acid group (shown in red bottom right), and one or more substituted amino acid side chains (shown in black). The lactam structure can also be viewed as the covalent bonding of pieces of two amino acids - cysteine (blue) and valine (red).

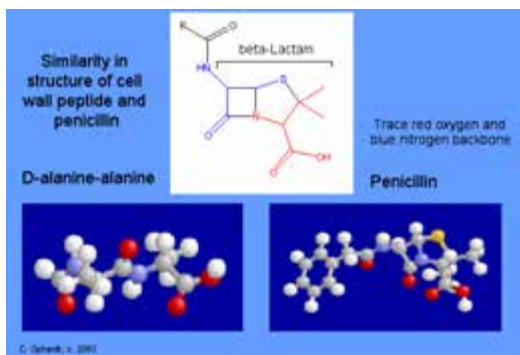
Penicillin-G where R = an ethyl phenyl group, is the most potent of all penicillin derivatives. It has several shortcomings and is effective only against gram-positive bacteria. It may be broken down in the stomach by gastric acids and is poorly and irregularly absorbed into the blood stream. In addition, many disease producing staphylococci are able to produce an enzyme capable of inactivating penicillin-G. Various

semisynthetic derivatives have been produced which overcome these shortcomings.

Powerful electron-attracting groups attached to the amino acid side chain such as in phenethicillin prevent acid attack. A bulky group attached to the amino acid side chain provides steric hindrance which interferes with the enzyme attachment which would deactivate the penicillins i.e. methicillin. Refer to Table 2 for the structures. Finally if the polar character is increased as in ampicillin or carbenicillin, there is a greater activity against Gram-negative bacteria.

### Penicillin Mode of Action - Enzyme Inhibition:

All penicillin derivatives produce their bacteriocidal effects by inhibition of bacterial cell wall synthesis. Specifically, the cross linking of peptides on the mucosaccharide chains is prevented. If cell walls are improperly made cell walls allow water to flow into the cell causing it to burst.



Resemblances between a segment of penicillin structure and the backbone of a peptide chain have been used to explain the mechanism of action of beta-lactam antibiotics. The structures of a beta-lactam antibiotic and a peptide are shown on the left for comparison. Follow the trace of the red oxygens and blue nitrogen atoms.

### Mechanisms of Drug Actions by Enzyme Inhibition:

Gram-positive bacteria possess a thick cell wall composed of a cellulose-like structural sugar polymer covalently bound to short

peptide units in layers. The polysaccharide portion of the peptidoglycan structure is made of repeating units of N-acetylglucosamine linked β-1,4 to N-acetylmuramic acid (NAG-NAM).

The peptide varies, but begins with L-Ala and ends with D-Ala. In the middle is a dibasic amino acid, diaminopimelate (DAP). DAP (orange) provides a linkage to the D-Ala (gray) residue on an adjacent peptide.

The bacterial cell wall synthesis is completed when a cross link between two peptide chains attached to polysaccharide backbones is formed.

The cross linking is catalyzed by the enzyme transpeptidase. First the terminal alanine from each peptide is hydrolyzed and secondly one alanine is joined to lysine through an amide bond.

Penicillin binds at the active site of the transpeptidase enzyme that cross-links the peptidoglycan strands. It does this by mimicking the D-alanyl-D-alanine residues that would normally bind to this site. Penicillin irreversibly inhibits the enzyme transpeptidase by reacting with a serine residue in the transpeptidase. This reaction is irreversible and so the growth of the bacterial cell wall is inhibited.

Since mammal cells do not have the same type of cell walls, penicillin specifically inhibits only bacterial cell wall synthesis.

### **Bacterial Resistance to Penicillin:**

As early as the 1940s, bacteria began to combat the effectiveness of penicillin. Penicillinases (or beta-lactamases) are enzymes produced by structurally susceptible bacteria which renders penicillin useless by hydrolysing the peptide bond in the beta-lactam ring of the nucleus. Penicillinase is a response of bacterial adaptation to its adverse environment, namely the presence of a substance which inhibits its growth. Many other antibiotics are also rendered ineffective because of this same type of resistance.

### **Severe Allergic Shock Reactions to Penicillin:**

It is estimated that between 300-500 people die each year from penicillin-induced anaphylaxis, a severe allergic shock reaction to penicillin. In afflicted individuals, the beta-lactam ring binds to serum proteins, initiating an IgE-mediated inflammatory response.



**Cephalosporins:**

Cephalosporins are the second major group of beta-lactam antibiotics. They differ from penicillins by having the beta-lactam ring as a 6 member ring. The other difference, which is more significant from a medicinal chemistry stand point, is the existence of a functional group (R) at position 3 of the fused ring system. This now allows for molecular variations to effect changes in properties by diversifying the groups at position 3.

The first member of the newer series of beta-lactams was isolated in 1956 from extracts of *Cephalosporium acremonium*, a sewer fungus.

Like penicillin, cephalosporins are valuable because of their low toxicity and their broad spectrum of action against various diseases. In this way, cephalosporin is very similar to penicillin. Cephalosporins are one of the most widely used antibiotics, and economically speaking, has about 29% of the antibiotic market. The cephalosporins are possibly the single most important group of antibiotics today and are equal in importance to penicillin.

The structure and mode of action of the cephalosporins are similar to that of penicillin. They affect bacterial growth by inhibiting cell wall synthesis, in Gram-positive and negative bacteria.

**Forrás:**

<http://chemistry.elmhurst.edu/vchembook/652penicillin.html>

<http://chemistry.elmhurst.edu/vchembook/images2/652lactam.gif>

<http://chemistry.elmhurst.edu/vchembook/images2/652peptidepenicillin.gif>

**Beküldési határidő: 2017. március 9.**

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

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