

V. Oláh György

Országos Középiskolai
Kémiaverseny

Döntő

III. kategória



2019. február 22-23.

Budapest

III. kategória
Döntő



V. Oláh György Országos Középiskolai Kémiaverseny

A feladatsorokat lektorálta:

Dóbiné Cserjés Edit

Együttműködő partnerek:



Támogatók:



RICHTER GEDEON

bookline



2019. február 22.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: olahverseny.ch.bme.hu

2./18

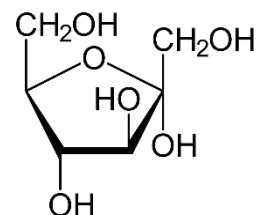
Feleletválasztós (10p)

- Az alábbiak közül melyik a réz vegyértékelektron szerkezete?
 - [Ne] $3s^2 3d^9$
 - [Ar] $4s^1 3d^{10}$
 - K,L,M $4s^2 3d^9$
 - [Kr] $5s^1 4d^{10}$
- Melyik fém sója az alabástrom?
 - nátrium
 - réz
 - magnézium
 - kalcium
- A fehérjéket irreverzibilisen koagulálni (kicsapni) az alábbi módokon lehet:
 - erős sav/bázis, magas hőmérséklet, könnyűfém-sók
 - gyenge sav/bázis, alacsony hőmérséklet, könnyűfém-sók
 - erős sav/bázis, magas hőmérséklet, nehézfém-sók
 - gyenge sav/bázis, alacsony hőmérséklet, nehézfém-sók
- Két folyadék közül az az illékonyabb, amelyiknek
 - magasabb a forrpointja.
 - alacsonyabb a forrpointja.
 - az illékonyosság független a forrpointtól.
 - magasabb az olvadáspontja.
- Az helyes sorrend növekvő ionátmérő alapján
 - F^- ; Na^+ ; Mg^+ ; Mg^{2+} ; Al^{3+}
 - Al^{3+} , Mg^+ , Mg^{2+} , Na^+ , F^-
 - F^- , Al^{3+} , Mg^+ , Mg^{2+} , Na^+
 - Al^{3+} , Mg^{2+} , Mg^+ , Na^+ , F^-

6. A mikrohullámú sütőben 2 percig melegített kávé cukor hozzáadására hevesen forni kezd. Ennek a magyarázata az, hogy
- a cukor oldódása exoterm folyamat.
 - a kávé túlhevített folyadékként viselkedik.
 - a kávéből kioldódott aromák kémiai reakcióba léptek a cukorral.
 - a cukor a hő hatására bomlani kezd, mely során gáz képződik.

7. Melyik molekula látható az ábrán?

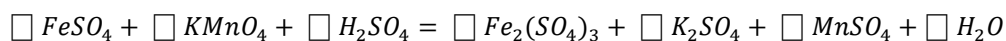
- β -L-fruktóz
- α -D-fruktóz
- β -D-glükóz
- α -L-glükóz



8. Egy elektron töltése egyenlő:

- $96\,485 \frac{C}{mol}$
- $6,63 \cdot 10^{-34} Js$
- $8,314 \frac{J}{mol \cdot K}$
- a Faraday-állandó és az Avogadro-szám hányadosával.

9. Rendezd az alábbi redox egyenletet:



- 5, 1, 4, 3, 1, 1, 4
 - 10, 2, 8, 5, 2, 2, 8
 - 20, 4, 16, 10, 4, 4, 16
 - 10, 2, 8, 5, 1, 2, 8
10. Melyik magyar tudós nem részesült Nobel-díjban az alábbiak közül?
- Békésy György
 - Szent-Györgyi Albert
 - Szilárd Leó
 - Oláh György

Ipari feladat (10p)

Az alábbiakban 5 rendkívül fontos anyag gyártásáról találsz 1-1 rövid leírást, illetve 1-1 ábrát. Párosítsd a leírást a képpel és nevezd meg az előállított anyagot/gyártási technológiát!

A) Az alapanyagokat (fém-oxidok, fém-karbonátok, homok) aprítják, összekeverik, majd kemencében melegítik kb. 1500 °C-ig. Ezután az olvadékot inert gázzal töltött térben olvadt ón felületére vezetik, ahol megkezdődik annak lehülése. A lehülés után a kész terméket görgők segítségével szállítják el, illetve darabolják fel. Jelentős a rossz minőségű/újrahasznosítandó termék belekeverése az alapanyagok közé.

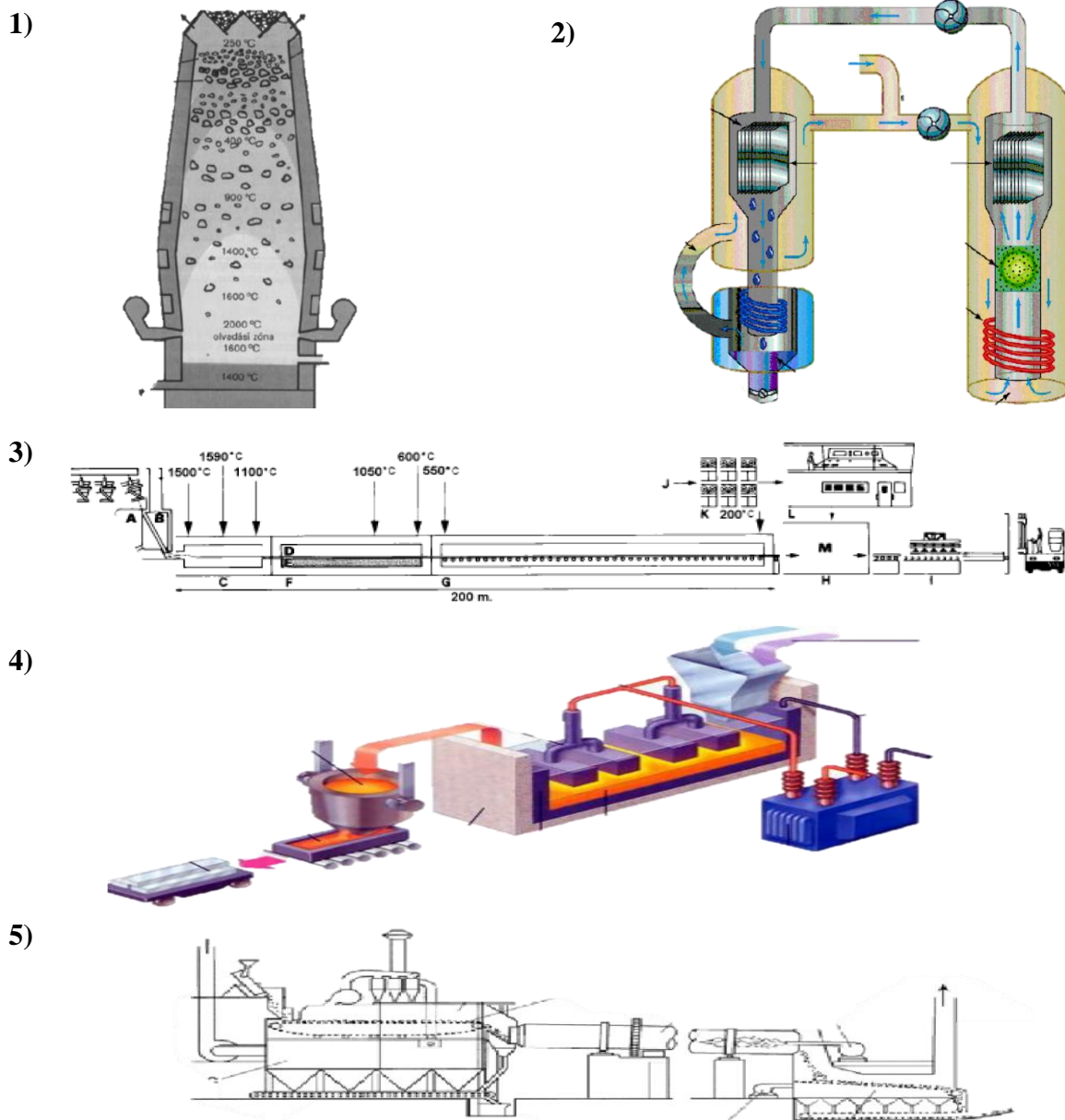
B) A kalcium-karbonát tartalmú alapanyagot (mészkő, dolomit, kréta, márga) vasoxid, homok és alumínium-oxid tartalmú anyagokkal keverik, őrlik össze, majd egy forgódobos kemencébe, ún. klinkerkemencébe vezetik. A kemencét a legkülönbözőbb fűtőanyagok égetésével tartják forrón, legjellemzőbb azonban a szén és a petrolkoks. A kész terméket úgy kapják, hogy a klinkerkemence termékét gipsszel őrlik össze.

C) A technológia „lelke” egy 10-30 méter magas tűzálló téglával bélelt acéltorony, melybe felülről táplálják be az alapanyagot és a segédanyagokat. Az alapanyag rendszerint magnetit, hematit, limonit vagy sziderit. A torony alján forró, előhevített levegőt táplálnak be nagy térfogatárammal. A termék elvétele olvadt állapotban történik a kemence alján, és általában további feldolgozást igényel.

D) Az alapanyagul szolgáló vörös színű érc az értékes komponens mellett jelentős mennyiségű egyéb anyagot is tartalmaz. Ezeket lúgos mosással, komplexképzéssel, szűréssel és lecsapatással választják el a feldolgozni kívánt anyagot. Ezután hevítéssel kezelik tovább, majd az így kapott fehér, porszerű anyagot kriolitban oldják fel 1000°C-on, és elektrolíziskemencében, elektromos áram segítségével nyerik ki a célterméket.

E) Heterogén katalízisű, gázfázisú egyensúlyi reakció. Az egyik kiindulási anyagát a levegőből nyerik nyomásvaltoztatásos adszorpció vagy hűtött-kompressziós technológiával.

A másik alapanyagot legtöbbször a metán vízgőzös reakciójával állítják elő és általában szintén nyomásváltoztatásos adszorpcióval tisztítják. A gázelegy reakciója 400-450°C-on zajlik le kb. 20 MPa nyomáson, a katalizátor $\text{Fe}/\text{Fe}_2\text{O}_3$ Al_2O_3 hordozón K_2O promótor jelenlétében. A terméket lekondenzáltatják a gázelegyből, az el nem reagált gázokat recirkuláltatják. A világon legnagyobb mólyszámban előállított vegyipari termék.



2019. február 22.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: olahverseny.ch.bme.hu

6./18

Számítási feladatok (42p)

1. A reakciósebesség (r) megadja, hogy egységnyi térfogatú reakcióelegyben időegység alatt mekkora anyagmennyiségű anyag alakul át. Általános formája: $r=k \cdot [A]^\alpha \cdot [B]^\beta \cdot [C]^\gamma$, ahol:

- r : a reakciósebesség [$\text{mol} \cdot (\text{dm}^3)^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$],
- k : a reakciósebességi állandó [mértékegysége függ a reakciósebességi egyenlettől],
- $[A]$, $[B]$, $[C]$: a reaktánsok koncentrációja [$\text{mol} \cdot (\text{dm}^3)^{-1}$],
- α , β , γ : a reakció részrendjei.

A reakció rendje a részrendek (α , β , γ) összege.

Rendűség szempontjából általában az alábbi kategóriákba soroljuk a reakciókat:

- Nulladrendű reakció: a reakciósebesség nem függ a reaktáns koncentrációjától (gyakran előfordul katalitikus reakcióknál).
- Elsőrendű reakció: a reakciósebesség 1 reaktáns koncentrációjától függ.
- Másodrendű reakció: a reakciósebesség 2 reaktáns koncentrációjától függ.

Mivel a reaktánsok koncentrációja a reakció előrehaladtával folyamatosan csökken, az átalakult anyagmennyiség számítása csak integrálással határozható meg (a nulladrendű reakció kivételével). Ha egy $A+B \rightarrow C$ típusú reakcióban az egyik reaktáns koncentrációja több nagyságrenddel nagyobb, mint a másiké, akkor a reakció előrehaladtával koncentrációja alig változik és állandónak tekinthető. Ebben az esetben a másodrendű reakció nem másodrendű reakciósebességi egyenlettel, hanem úgynevezett pszeudo-elsőrendű reakciósebességi egyenlettel írható le. A másodrendű reakciósebességi egyenlet: $r=k \cdot [A] \cdot [B]$, ha ugyanez a reakció pszeudo-elsőrendűnek tekinthető, akkor az egyenlet az alábbi alakra módosul: $r=k' \cdot [B]$. Egy adott konverzió (átalakulás mértéke, jele: X) eléréséhez szükséges idő az alábbi képlettel számítható:

$$t = -2,3 \cdot \frac{1}{k'} \lg(1 - X)$$

Egy szakaszos, izoterm reaktorban ($T_{\text{reaktor}}=120^\circ\text{C}$) egy $A+B \rightarrow C$ típusú exoterm reakció játszódik le. A reakció másodrendű, de jelen körülmények esetén pszeudo-elsőrendűként írható le. A reaktor térfogata 200 cm^3 , benne a nulladik időpillanatban az „B” komponens koncentrációja $[B]_{t=0} = 657,2 \text{ mol/m}^3$. A reakciót 92%-os konverzióig vezetjük.

2019. február 22.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: olahverseny.ch.bme.hu

7./18

A reakciósebességi állandó $k=0,0189651\text{m}^3\cdot(\text{mmol})^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$, a reakcióidő 2 óra 23 perc 50 másodperc. (9p)

- A reakció végén mekkora anyagmennyiségű B komponens lesz a reaktorban?
- Mennyi a nagy feleslegben lévő A komponens koncentrációja?
- Mivel a reakció exoterm, a reaktort hűteni kell: Átlagosan mekkora tömegáramú (egységnyi idő alatt áthaladó anyag tömege) hűtővizet kell használnunk, ha annak belépő hőmérséklete 15°C , és a kilépő hőmérséklete nem lehet magasabb, mint 27°C ?

A víz moláris hőkapacitása $75\text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, a reakció reakcióhője 85 kJ/mol .

2. Egy szénből, hidrogénből és oxigénből álló vegyületet réz-szulfát és bázikus kálium-nátrium-tartarát oldatával melegítve nem történik változás. Az anyagból 2,8 g-ot tiszta oxigénben, zárt edényben tökéletesen elégetünk. Ekkor a zárt edényben elhelyezett, foszfor-pentoxidot tartalmazó kristályosító csésze tömege 2,16 g-mal növekszik. A kiindulási szerves vegyületet száraz hidrogén-bromid gázzal reagáltattuk. A reakció előtt meggyőződünk vízmentességéről, mégpedig úgy, hogy a frissen desztillált vegyületbe kis darabka nátriumot dobtunk. Ennek hatására nem történt látható változás. Ezután kimértünk 4,2 g-ot a kiindulási anyagból, amely $1,345\text{ dm}^3$ 0°C -os, 1 atm nyomású HBr gázzal 1:1 arányban maradéktalanul elreagált. Az így nyert terméket szalicilsavval (2-hidroxibenzoésav) bázis jelenlétében egy újabb származékká alakítottuk, amelyet LiAlH_4 -del (mely karbonsavak és karbonilvegyületek redukciójára alkalmas) redukálva a móltömege 12 g/mol értékkel csökkent. Ezután a kapott vegyületet feleslegben alkalmazott propionsavval reagáltatva kaptuk meg a végterméket. Mi lehetett a kiindulási anyag? Írd fel, milyen termékek keletkeztek a kémiai átalakítások során! (10p)

3. Nyuszika új vállalkozásba szeretne kezdeni, amelynek során a répaföldek modern és korszerű permetezését szeretné kivitelezni. Az ehhez szükséges alapfokú kémiai ismereteket egy laborkurzus során sajátítja el. Az egyik ilyen foglalkozás alkalmával a rézgáliccal, egy hagyományos permetszerrel végeztek kísérleteket. Az alábbi receptet kapta:

Mérjen ki analitikai mérlegen pontosan 130,0 g kristályvízmentes réz(II)-szulfátot, majd oldja fel 200 ml desztillált vízben! A keveréket melegítse forrásig (100°C), hogy az összes bemért anyag feloldódjon, ezután az oldatot szűrje át szűrőpapíron, hogy az esetleges szilárd szennyeződést elválassza. Majd tegye a szűrletet jeges vizes fürdőbe (0°C), várja meg a kristálykiválást! Az így kapott kék kristályokat válassza el az anyalúgtól, mérje le a tömegét, és számítsa ki a termelést!

Nyuszika a feladata során véletlenül nem forrón, hanem 80 °C-osan szűrte ki a szilárd anyagot.

Ez alapján segíts Nyuszikának kiszámolni a termelést, ha az alábbi oldhatóságok adottak.

100°C: 76 g CuSO₄ /100 g H₂O

80°C: 62 g CuSO₄ /100 g H₂O

0°C: 18 g CuSO₄ /100 g H₂O

$\rho_{\text{víz}}=1 \text{ g/cm}^3$

Az oldatfázissal a vizsgált hőmérsékleteken CuSO₄·5H₂O összetételű kristályok tartanak egyensúlyt. **(7p)**

4. Két ismeretlen szénhidrogén, egy elágazó és egy nem elágazó, 1:1 mólarányú keverékében a szénhidrogének tömegaránya 1:1,53. A két vegyületben azonos mennyiségű hidrogén található. A szénhidrogén-keverékből 0,344 g-ot kimérve az 0,206 ml brómmal lép reakcióba maradék nélkül. Am ha a keverékhez előbb kevés FeBr₃-ot adunk, akkor már 0,310 ml brómmal képes reagálni. A szénhidrogének 2-2 mmolt tartalmazó keverékét tökéletesen elégetve, majd a kapott gázelegyet foszfor(V)-oxid felett átvezetve annak tömege 0,576 g-mal növekszik. A maradék gázt -80 °C-ra hűtve 2,288 g szilárd anyag jelenik meg. Mi lehet a két ismeretlen szénhidrogén? Mi a szabályos, illetve a triviális neve ezeknek a vegyületeknek? $\rho_{\text{Br}}: 3,1 \text{ g/ml}$ **(10p)**

5. Molekulaspektroszkópiás mérés során a molekulák adott hullámhosszú fényt nyelnek el. A mintán áthaladt fény intenzitása nem egyenesen arányos a koncentrációval. Ezért bevezettek egy olyan mennyiséget, amely már egyenesen arányos a koncentrációval. Ez az abszorbancia:

$A = \epsilon \cdot l \cdot c$, ahol A az abszorbancia, l a mintatartó hossza (1 cm), c az anyagmennyiség-koncentráció. ϵ a moláris abszorpciós együttható, mely függ az anyagi minőségtől és a mérés hullámhosszától. A mért abszorbancia adott hullámhosszon az összes komponens abszorbanciájának összege. Két hasonló szerves vegyület (A és B) koncentrációját kívánjuk meghatározni molekulaspektroszkópiás módszerrel. Az A anyagból 10^{-4} mol/dm³ koncentrációjú standard oldat áll rendelkezésre, míg a B oldatból 10^{-5} mol/dm³ koncentrációjú. Ezen oldatokat külön megmérjük 350 és 510 nm-en, majd a két komponest együtt tartalmazó mintát is megmérjük az adott hullámhosszokon. A kapott mérési eredményeket az alábbi táblázat tartalmazza.

Hullámhossz	$A_{\text{tisztá A}}$	$A_{\text{tisztá B}}$	A_{minta}
350 nm	0,0750	0,0165	0,2325
510 nm	0,2800	0,0092	0,6060

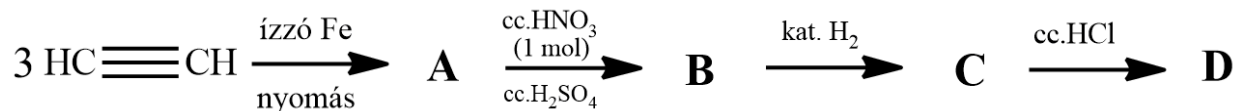
Határozd meg A és B koncentrációját a mintaoldatban! (5p)

Gondolkodtató kérdések (8p)

1. A szervezetben lejátszódó folyamatok szabályozása az esetek jelentős részében fehérjéken keresztül zajlik, azonban leggyakrabban nem új fehérjék szintézisével, hanem a már meglévő fehérjekészlet valamilyen kovalens módosításával. Miért alakult ki ez a mechanizmus, hogyan javítja a szabályozás hatékonyságát? Említs egy példát! (3p)
2. Célszerű mosószeres ruhával letörölni az autó szélvédőjét belül, főleg hideg, párás időben. Így a szélvédő akkor sem párásodik, ha az ablakot zárva tartjuk. Miért? (2p)
3. A globális felmelegedés sokunk életét befolyásolta az elmúlt évtizedben, de vajon a vas rozsdásodásra is lehet hatása? Vázold fel a rozsdásodás folyamatát 2-3 mondatban! Mely termodinamikai reakciócsoportba sorolható a rozsdásodás? A globális felmelegedés lassítja vagy gyorsítja a reakciót? (3p)

Gondolatkísérlet (5p)

Rajzold fel az A, B, C, D vegyületek képletét! Milyen katalizátor használható a B→C lépésben?



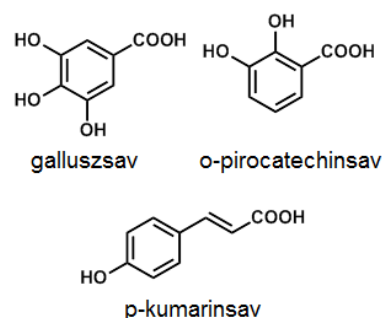
Esettanulmány (16p)

Fenolos vegyületek a borban

Hajós György

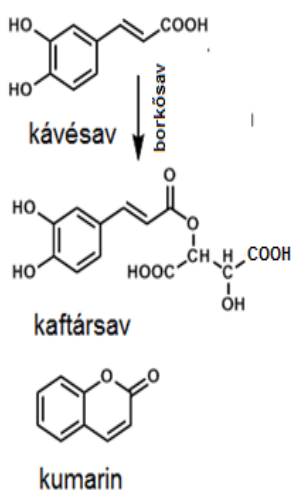
A borban levő fenolok és polifenolok lényegében 3 vegyületcsoportra oszthatók [1,2]:

- nem flavonoid hidroxibenzoésav és fahéjsav származékok;
- flavonoid vegyületek;
- tanninok.



A nem flavonoid hidroxibenzoésav és fahéjsav származékok néhány képviselőjének (galluszsav, o-pirotechinsav és p-kumarinsav) szerkezeti képlete látható a 1. ábrán.

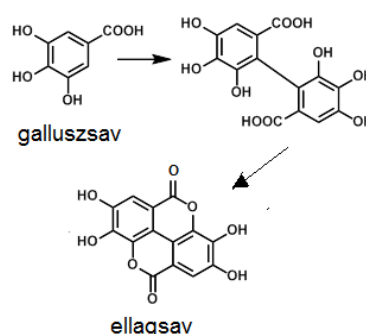
1. ábra: Nem flavonoid fenolos vegyületek a borban



2. ábra: Fahéjsav alapú fenolszármazékok észtereződése és gyűrűzáródása kumarinná.

A karbonsavak nagyon sok esetben észtert képeznek a borkősav hidroxil csoportjával, és így fordulnak elő a borban. Így pl. a kávésavból kaftársav jön létre. Szintén jellegzetes átalakulást szenvednek a fahéjsav származékok: a karboxi csoport belső gyűrűzárását hajtja végre és kumarin származékok keletkeznek (2. ábra).

A hidroxibenzoésavak egy másik fontos kémiai átalakulása a galluszsav dimerizációja ellagsavvá. E folyamatnak főként a hidrolizálható tanninok kialakulásánál van lényeges szerepe (3. ábra)



3. ábra: A galluszsav dimerizációja és átalakulása ellagsavvá

2019. február 22.

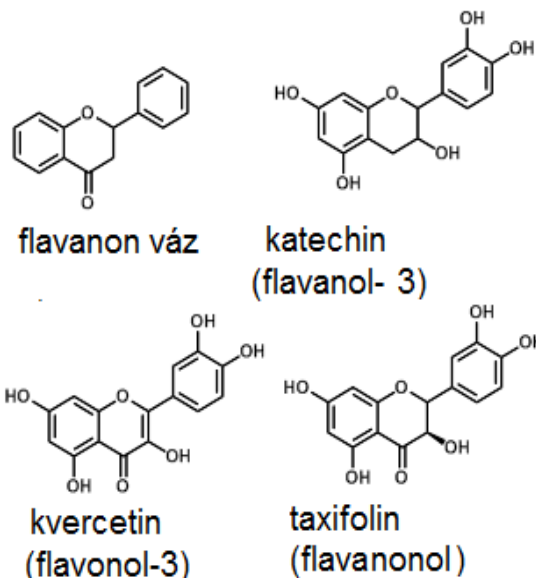
E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: olahverseny.ch.bme.hu

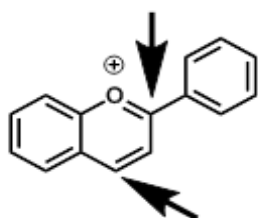
13./18

A flavonoid elnevezés a latin flavus (sárga) szóból ered. E vegyületcsoport képviselői sárga színűek. Közös jellemzőjük, hogy két benzolgyűrűn hidroxil csoportokat tartalmaznak, ezért a polifenolokhoz soroljuk őket. Néhány jellegzetes képviselőjük a katechin, kvercetin, taxifolin (4. ábra).

Szintén a fenolos vegyületekhez tartoznak a pozitív töltésű antocianinok. A borban egyik legfontosabb ilyen származék a malvidin. Az antocianinok érdekes sajátossága a vörös színük. E vegyületek a vörösbor legfontosabb pigmentjei. A stabil benzopirilium gyűrűt tartalmazó vegyületekben a pozitív töltés delokalizációban vesz részt, ezért a nyíllal jelzett szénatomok parciális pozitív töltéssel rendelkeznek, nukleofil reagensek ezekben a pozíciókban intézhetnek támadást (pl. hidrogénszulfid anion, ld. az előbbi, „A bor élete” c. közleményben a kénezésről szóló alfejezetet) (5. ábra).



4. ábra: A borban előforduló néhány fontos flavonoid vegyület



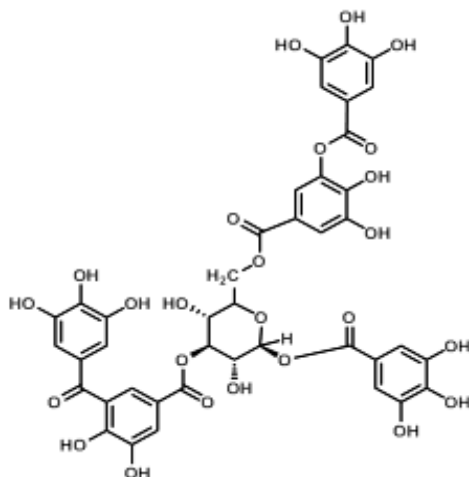
benzopirilium kation (antocianidin)

5. ábra A benzopirilium kation és érzékenysége nukleofil reagensekkel szemben

A polifenolok, beleértve az antocianinokat is, gyakorlatilag a szőlő héjában találhatóak. Emiatt van szükség a kékszőlő speciális feldolgozására, azaz a napokig tartó csömöszölésre. Ezalatt lehetővé válik, hogy a polifenolok bejussanak a mustba.

A tannin fontos szerepet tölt be a bor életében. A „tannin” kifejezés a bőriparból ered: a bőr cserzésénél használják, ilyenkor a fehérjével polimert képez, erős hidrogén-hidak jönnek létre, és a cserzett bőr így ellenáll a víznek, hőhatásnak, mikrobiális behatásnak. A borászatban a „tannin” a fenolos vegyületek egy csoportjára használatos, melyek közös tulajdonsága a vízdékonyság, az 500-3000 közötti molekulatömeg és kölcsönhatási készség fehérjékkel, poliamidokkal.

Két csoportba soroljuk a tanninokat: hidrolizálható és kondenzált tanninok. A hidrolizálható tanninok a galluszsav (vagy ellagsav) szénhidráttal képzett kopolimerjei. A 6. ábra ezt a szerkezeti lehetőséget mutatja be. A kereskedelemben kapható „tannin” ilyen típusú vegyületek elegye.

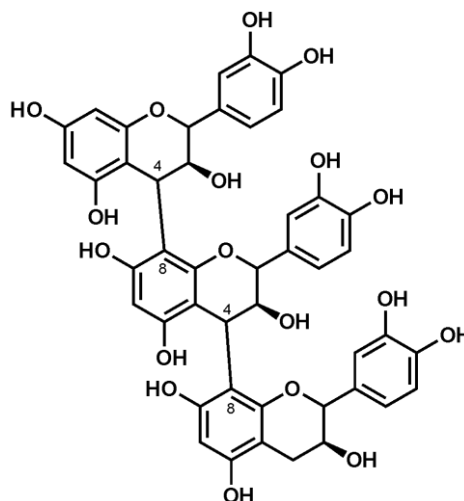


6. ábra. Az 1-galloil-3,6-digalloil-glükóz – egy hidrolizálható tannin

Meg kell jegyezni, hogy a tanninok felosztása „hidrolizálható tanninokra” és „kondenzált tanninokra” csupán történeti eredetű, mivel mindkét vegyületcsoport – bár különböző körülmények között – hidrolízist szenvedhet. A két kifejezéssel inkább a polimereket képező monomereket (galluszsav-ellagsav glükozidos konjugátumai, ill. flavánok) különböztetjük meg.

A kondenzált tanninok csoportjába olyan flavonoid polimerek tartoznak, melyben a gyűrűvázakat C-C kötés köti össze. A leggyakrabban katechin molekulák kapcsolódnak egymáshoz trimer, tetramer, vagy még magasabb tagszámú polimer formájában. A 7. ábra egy 4-8,4-8 trikatechin szerkezetét ábrázolja. Ezek a polimerek procianidineknek is tekinthetők: sav és oxigén hatására hidrolízist szenvedhetnek és a vörös színű

cianidinekké alakulhatnak.



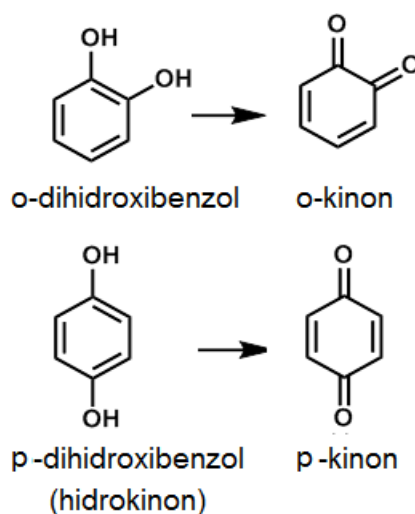
7. ábra. 4-8,4-8 trikatechin: egy kondenzált tannin

E helyen kell szólnunk a polifenolok antioxidáns hatásáról. Mindazon polifenolok, melyek *orto* vagy *para* helyzetben tartalmazznak hidroxil csoportot, könnyen reagálnak az oxigénnel és kinonokat eredményeznek. (8. ábra). Az *o*- és *p*-dihydroxifenil származékok kiemelt jelentőségűek azért, hogy redoxi rendszert képezhetnek.

A polifenoloknak ez a redukáló képessége alapvető szerepet játszik a vörösbor életének alakulásában. A bor életéről szóló, előző cikkünkben – a kénezéssel kapcsolatban – már elemeztük, hogy az oxigén milyen sokrétűen alakítja át a borokat, legtöbbször esetében

előnytelenül. A vörösborban jelenlévő polifenolok azonban reakcióba léphetnek a levegő oxigénjével, és kifejezhetik redukáló hatásukat. Ez az oka annak, hogy a vörösboroknál csak kis mennyiségű kénezést alkalmazunk, hiszen a kén-dioxidnak a redukáló funkcióját a polifenol részben elláthatja. (Továbbra is szükség van azonban kis mennyiségű kén-dioxidra annak antimikrobiális hatása miatt.)

Az antioxidáns hatással kapcsolatban fontos kitérni a vörösbor egészségre gyakorolt hatására. Ismert a „francia paradoxon” jelenség, mely szerint annak ellenére, hogy a francia étrendben jelentős mértékben szerepelnek zsíros ételek, az érrendszeri betegségek kialakulása és a halálozás mértéke szignifikánsan kisebb, mint Európa északi felében. Ebben szerepet játszhat a vörösbor antioxidáns hatása: a polifenolok védik az ér falát, gátolják azokat a gyökös folyamatokat, melyek következtében a plakkok kialakulnak. A mértékletes vörösbor-fogyasztás (férfiaknál napi 200-300 ml, nőknél napi 100-200 ml) tehát egészséges. Az antioxidáns hatás mellett a vörösborban található vegyületek más hatásokat is kiváltanak. Az összkoleszterinszintet csökkentik, azonban a protektív, védő szerepű, a vérben megtalálható HDL szintjét növelik.



8. ábra Dihydroxibenzolok és kinonok oxidációs/redukációs egymásba alakulása

Irodalom

[1] Y. Margalit: *Concepts in Wine Chemistry*, The wine appreciation Guild ed., San Francisco, 2004.

[2] Eperjesi Imre, Kállay Miklós, Magyar Ildikó: *Borászat*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 1998.

KÉRDÉSEK

1. Rajzold fel a fahéjsav szerkezeti képletét! Milyen sztereoizomerjei lehetnek a fahéjsavnak?
2. Rajzold fel a borkósav szerkezeti képletét! Jelöld a kiralitáscentrumokat!
3. Milyen szerkezeti tulajdonsággal indokolnád, hogy a flavonoidok színesek?
4. Mit jelent a szövegben található nukleofil kifejezés? Írj fel két nukleofil reagenst!
5. Mit nevezünk kopolimernek?
6. Mit jelent, hogy egy anyag sárga? (Milyen hullámhosszú fényt nyel el és milyen ver vissza?)
7. Ahogy a forrás is írja, a hidrokinon/kinon átalakulás redoxrendszer része lehet. Ez a redoxrendszer a szervezet sejtjeiben több helyen is, pl. az energiaháztartásért felelős sejt szervecske membránjában is jelen van. Melyik ez a sejtorganelum?
8. Mik a szabad gyökök? Milyen káros hatásuk ismert szervezetünkben?



-
9. A kapszaicin, a paprikák csípősségét okozó vegyület, szintén fenolszármazékokból vezethető le. A paprikák csípősségének megállapítására a Scoville-skálát használják, mely mértékegysége a SHU (Scoville Heat Unit). Ha egy milliomod rész kapszaicin 15 SHU-nak felel meg, hány kilogramm Habanero paprika (350 000 SHU) kapszaicin tartalmának feleltethető meg 5 g könnygáz (amerikai szabvány szerint 5 300 000 SHU)?
10. A csömöszölés a szőlőszemek sajtolás előtti összezúzása, vagy az erjedő must felszínén úszó törkölykalapnak a must felszíne alá való merítése. Miért szükséges ez a lépés?