

V. Oláh György

Országos Középiskolai
Kémiaverseny

Döntő

IV. kategória



2019. február 22-23.

Budapest

IV. 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./19

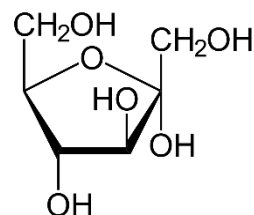
Feleletválasztós (10p)

- 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, könnyűfémsók
 - gyenge sav/bázis, alacsony hőmérséklet, könnyűfémsók
 - erős sav/bázis, magas hőmérséklet, nehézfémsók
 - gyenge sav/bázis, alacsony hőmérséklet, nehézfémsók
- Két folyadék közül az az illékonyabb, amelyiknek
 - magasabb a forrpointja.
 - alacsonyabb a forrpointja.
 - az illékonyság 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?

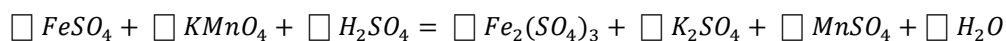
- β -L-fruktóz
- α -D-fruktóz
- β -D-glükóz
- α -L-glükóz



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.

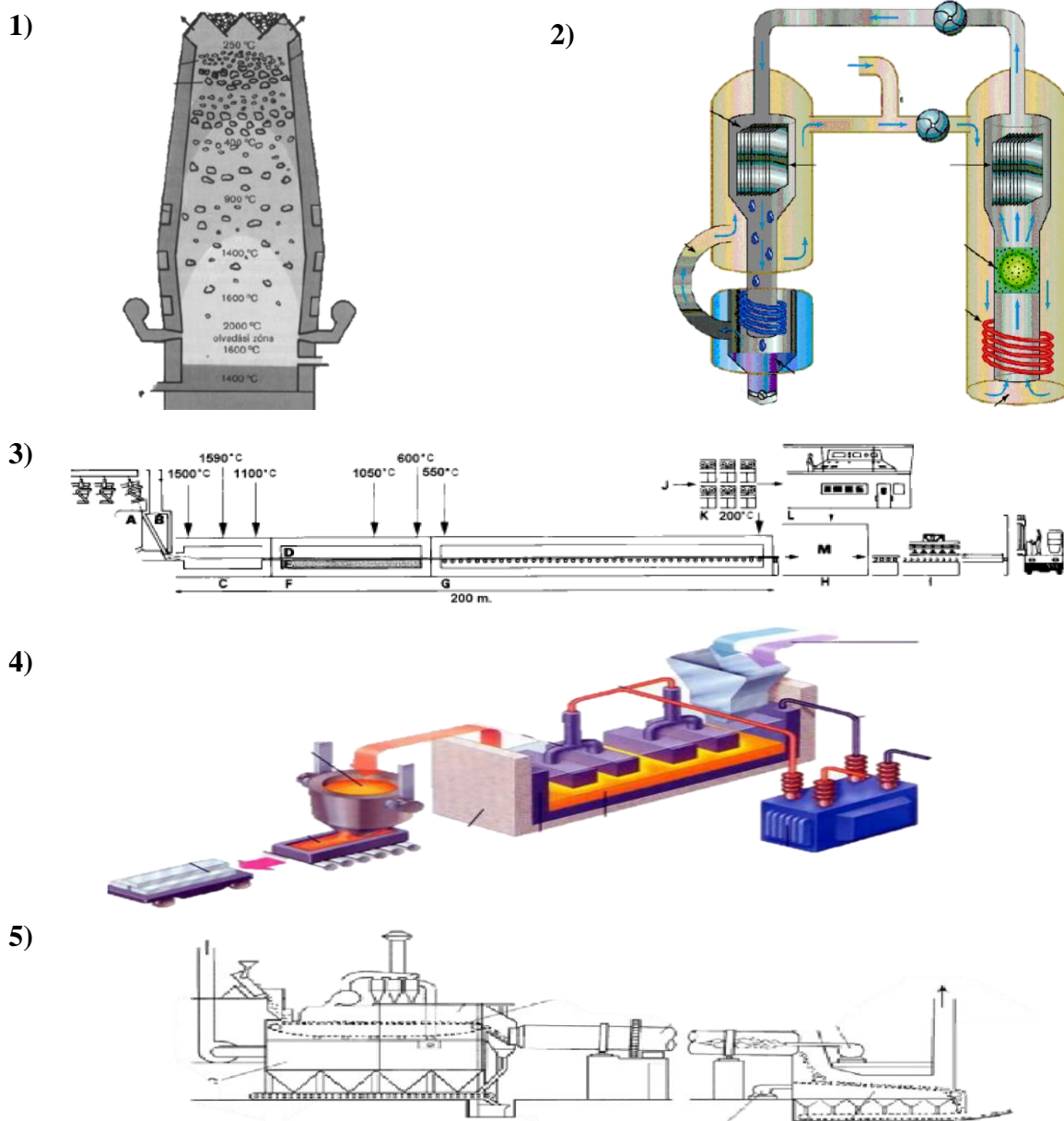
B) A kalcium-karbonát tartalmú alapanyagot (mészkő, dolomit, kréta, márga) vasoxid, homok és alumínium-oxid tartalmú anyagokkal keverik, őrlik össze, majd egy forgódobos kemencébe, ún. klinkerkemencébe vezetik. A kemencét a legkülönbözőbb fűtőanyagok égetésével tartják forrón, legjellemzőbb azonban a 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./19

Számítási feladatok (47p)

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.

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 szerves vegyület 52,94% szenet, 5,88% hidrogént és 41,18% nitrogént tartalmaz, egy másik szerves vegyület 71,64% szénből, 7,46% hidrogénből és 20,90% nitrogénből áll. Ezek keverékéből 1,285 g-ot kimérve (megfelelő oldószerben) 25°C -on és légköri nyomáson (10^5 Pa) $47,07\text{ cm}^3$ hidrogéngáz fejlődik nátrium hatására. Mindkét vegyület reagál, azonos arányban. Az így képződött származékokat elkülönítés után vízmentes oldószerben kevertetjük, és közben vízmentes hidrogén-jodid 6,1 m/m%-os oldatát (sűrűsége $1,05\text{ g/ml}$) csepegtetjük hozzá. Kezdetben a keverékből semmi nem oldódik fel a vízmentes oldószerben, majd a hidrogén-jodid beadagolására elkezdődik az oldódás. Egy idő után a teljes kezdeti mennyiség oldatba megy, majd a további hidrogén-jodid beadagolásra újból csapadék kezd kiválni. A folyamat során 62 cm^3 6,1 m/m%-os hidrogén-jodid oldatot használunk fel, a hidrogén-jodid csak savként viselkedik a reakcióban. A csapadékként levált és az oldatban maradt szerves anyag tömegaránya 5,02:1, a nagyobb anyagmennyiségű származék javára. Mi lehet a két ismeretlen vegyület? **(8p)**

3. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vegyészmérnöki és Biomérnöki karán az Analitikai Kémia laborban 10 cm^3 ammónia oldatot titrálsz $0,1 \text{ mol/dm}^3$ -os sósavval. A mérések eredményeképpen az ismeretlen ammónia oldat koncentrációja $0,12 \text{ mol/dm}^3$ -nek adódott. ($K_b=1,79 \cdot 10^{-5}$) (12p)
- a) Számítsd ki az oldat aktuális pH-ját, amennyiben a titrálás során a hozzáadott sósav mennyisége rendre 0; 5; 10; 12, valamint 20 cm^3 . (Az oldatok összeöntése során fellépő térfogati kontrakció elhanyagolható, a térfogatok összeadódnak.)
- b) Rajzold fel a pH változását a hozzáadott sósav mennyiségének függvényében (titrálási görbe)! Nevezd meg az egyes részeit a görbének!
- c) Írd le 3-4 mondatban, hogy milyen kémiai és fizikai jelenség áll a sav-bázis indikátorok színváltozásának hátterében, indoklásod egy **választott indikátoron** keresztül mutasd be.

4. A fenol vizes közegben pillanatszerűen reagál brómmal és 2,4,6-tribrómfenol keletkezik. Fenol 25 ml 3,76 m/m%-os vizes oldatához ($\rho = 1 \text{ g/ml}$) intenzív kevertetés mellett gyors ütemben hozzácsepegtetünk 1,86 ml brómot, majd a becsepegés után azonnal hozzáöntünk 10 ml 20 m/m%-os NaOH-oldatot ($\rho = 1,2 \text{ g/ml}$). Ezt követően az elegyet rövid ideig kevertetjük, majd 0,3 g karbamidot adunk hozzá. A karbamid oxidáló vegyületek hatására nitrogénre, szén-dioxidra és vízre bomlik. (12p)
- a) Mekkora térfogatú gáz távozik az 101,5 kPa légnyomású, 22 °C-os laboratóriumban lévő edényből, miután a karbamid bomlása befejeződött, ha a nitrogén és szén-dioxid vízben való fizikai oldhatóságát elhanyagoljuk?
- b) Hány m/m%-os a reakciók után képződött elegy nátrium-hidroxidra nézve? (A fenol, a karbamid és a nátriumsók mind vízoldhatók.) A folyamat során a vegyületek spontán bomlást nem szenvednek és minden kémiai reakciót azonnali lefolyásúnak tekintünk.

$$\rho_{\text{Br}} = 3,1 \text{ g/ml}$$

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 komponens együtt tartalmazó mintát is megmérjük az adott hullámhosszokon. A kapott mérési eredményeket az alábbi táblázat tartalmazza.

Hullámhossz	$A_{\text{tisza A}}$	$A_{\text{tisza B}}$	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)

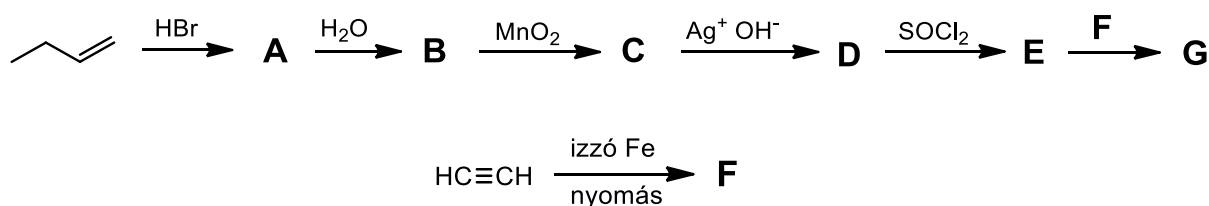
Gondolkodtató kérdések (8p)

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. A termogravimetriás készülékkel az egyes anyagok tömegváltozása követhető a hőmérséklet függvényében. A készülék hőmérőjének kalibrációját egy mágnes segítségével végzik el. Hogyan valósítható ez meg? **(3p)**
3. Az elektronmikroszkópoknak miért nagyobb a felbontása, mint a hagyományos fénymikroszkópoknak? **(2p)**

Gondolatkísérlet (15p)

1. Rajzold fel az A, B, C, D, E, F vegyületek képletét! (7p)

(Az első lépés gyökös mechanizmussal játszódik le, így a Markovnyikov-szabállyal ellentétes termék keletkezik.)



2. A gondolatkísérlet megoldása egy konkrét kémiai anyag. A feladat ennek a meghatározása egyértelmű módon. Ehhez szükséges a megfelelő reakcióegyenletek feltüntetése, melyeket számozással jeleztünk. A teljes értékű megoldáshoz szükséges a megoldás menetét is megadni. Ehhez feltüntetendők a számokkal jelölt reakcióegyenletek és ezek alapján a lehetséges ionok, továbbá a reakciók sorozatából jelölendő, hogy miként szűkül le a keresett ionokra a megoldás. A végleges megoldás az anyag képletéből, a kért egyenletekből és a megoldáshoz vezető logikusan leírt útból tevődik össze.

Egy fehér kristályos anyagot találtunk, mely vízben jól oldódik, vizes oldatának kémhatása enyhén savas. A vizes oldatban sósav és kénhidrogén víz hozzáadására sem keletkezik csapadék, azonban ammónium-szulfid oldat hatására fehér csapadék válik le (1). A csapadék sósavban oldódik (2). Az így keletkezett oldat egyik feléhez nátrium-hidroxidot adva fehér csapadék válik le (3), mely a reagens feleslegében feloldódik (4). A másik feléhez ammónia oldatot adva szintén fehér csapadék válik le (5), mely a reagens feleslegében feloldódik, és színtelen oldat keletkezik (6). Az eredeti oldathoz ezüst-nitrát oldatot adva sárga csapadék válik le (7), mely tömény salétromsavban sem oldódik. Klóros vízzel diklórmétán jelenlétében összerázva az alsó fázis lila színű lesz (8). (8p)

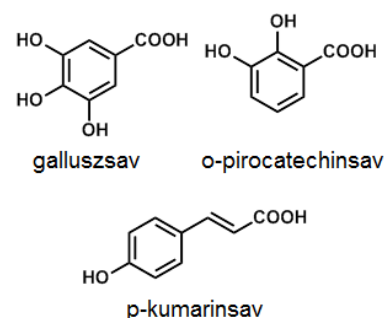
Esettanulmány (16p)

Fenolos vegyületek a borban

Hajós György

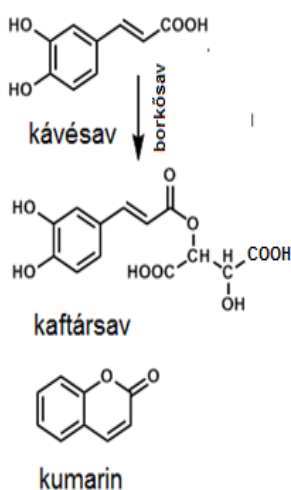
A borban levő fenolok és polifenolok lényegében 3 vegyületcsoportra oszthatók [1,2]:

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



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

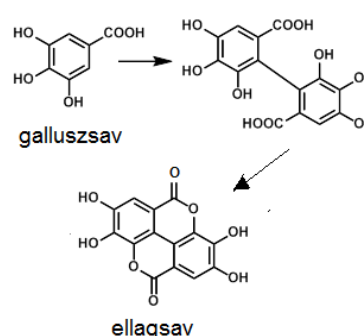
1. ábra: Nem flavonoid fenolos vegyületek a borban



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

A karbonsavak nagyon sok esetben észtert képeznek a borkósav 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.

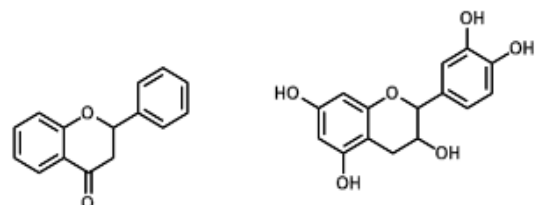
E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: olahverseny.ch.bme.hu

14./19

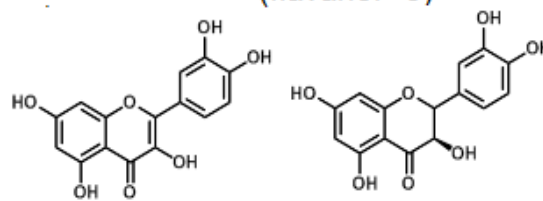
A flavonoid elnevezés a latin flavus (sárga) szóból ered. E vegyületcsoport képviselői sárga színűek. Közös jellemzőjük, hogy két benzolgyűrűn hidroxi csoportokat tartalmaznak, ezért a polifenolokhoz soroljuk őket. Néhány jellegzetes képviselőjük a katechin, kvercetin, taxifolin (4. ábra).

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).



flavanon váz

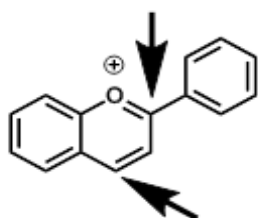
katechin
(flavanol- 3)



kvercetin
(flavonol-3)

taxifolin
(flavanonol)

4. ábra: A borban előforduló néhány fontos flavonoid vegyület



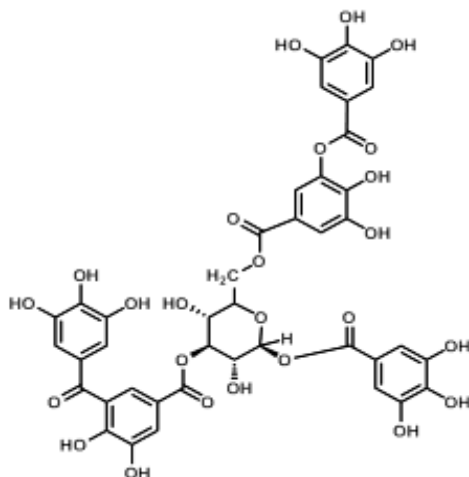
benzopirilium kation
(antocianidin)

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.

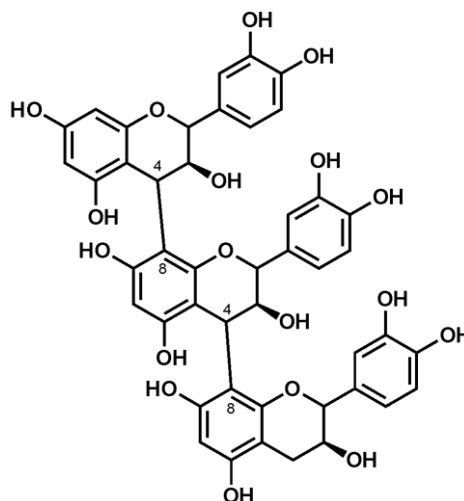


6. ábra. Az 1-galloil-3,6-digalloil-glükóz – egy hidrolizálható tannin

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.



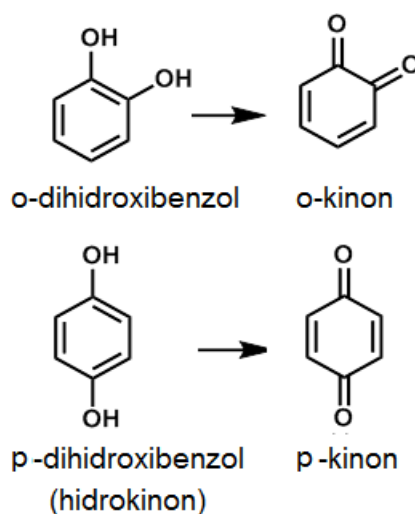
7. ábra. 4-8,4-8 trikatechin: egy kondenzált tannin

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*-dihidroxi-fenil 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 kifejtik 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 Dihidroxibenzolok 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 sejtszervecske membránjában is jelen van. Melyik ez a sejtorganellum?
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?