

Dr. Lőrinczi Bálint

egyetemi tanársegéd

SZTE Gyógyszerésztudományi Kar

Emelt szintű írásbeli érettségi vizsga

2021. május



2. feladat: esettanulmány

Olvassa el figyelmesen a szöveget és válaszoljon a kérdésekre!

Csípősen hatásos: kapszaicin

A paprika őshazája Dél–Mexikó és a Karib–szigetek. Európába a nagy földrajzi felfedezések idején Kolumbusz orvosa révén került be. Kezdetben csak dísznövényként termesztették, majd a XIX. századtól kezdett elterjedni fűszernövényként való alkalmazása. A paprika a burgonyafélék családjába tartozó növény. Élelmiszerként, fűszerként és drogként alkalmazott felfújtt bogyótermése piros vagy sárga színű. A csípős ízű termése belső felületén számos kapszaicintermelő mirigy található.

A paprika nevének hallatán az emberek többségének nem a kapszaicin, hanem Szent-Györgyi Albert és a C-vitamin jut először eszébe. Nem véletlenül, hiszen a szegedi egyetem egykori rektorának a szegedi paradicsompaprikából sikerült először nagy mennyiségben C-vitamint kinyernie.

Magyarországon a paprika termése több mint száz éve része a hivatalos gyógyászatnak. A kedvező élettani hatásokat már ekkor is a paprika csípős komponensének tulajdonították.

A paprika csípős anyagát elsőként 1816-ban Christian Friedrich Bucholz nyerte ki, és az anyag-keveréket kapszicinnak keresztelte el. A termés fajtától függően 0,1–1% kapszaicinhez hasonló vegyületet tartalmaz, amelynek a 80–90%-át a két legcsípősebb komponens, a kapszaicin és a dihidrokapszaicin alkotja. Az egyes paprikafajok csípősségértékét (Scoville-érték) hígításios érzékszervi vizsgálattal határozzák meg. Eszerint a csípős kapszaicin Scoville-értéke 16 millió, a dél-amerikai habanero paprikáé 100–300 ezer, a magyar erős paprikáé 15–25 ezer.

A paprikával kapcsolatos orvosi kutatások hazai úttörője Hőgyes Endre volt, aki 1878-ban először bizonyította, hogy a paprika kedvezően befolyásolja az emésztést. Később Waltner Károly, szegedi gyermekgyógyász professzor tudományos folyóiratban közölte, hogy az örölt paprika annyi A-vitamint tartalmaz, mint az azonos mennyiségű friss sárgarépa. Szent-Györgyi Albert így írt a paprikáról: „A magyar nép kedvező egészségügyi helyzetének egyik oka a nagy paprikafogyasztás, mely az egyoldalú táplálkozás (kenyér, szalonna) hátrányait kiküszöböli.”

Az 1940-es évek végén Jancsó Miklós, szegedi kutató állatkísérletekben megfigyelte, hogy a kapszaicin hatására a fájdalom egy különleges formája jön létre: kémiai ingerekkel szemben megszűnik a fájdalomelhárító reakció, a fizikai ingerekkel szembeni reakciókészség ellenben változatlan marad. Jancsó ebből arra következtetett, hogy a fájdalomkeltő kapszaicin fájdalomcsillapító hatással is rendelkezik. Halála után felesége (Jancsó-Gábor Aranka) és tanítványa (Szolcsányi János) folytatták a kísérleteket. Feltételezték, hogy a jelenség létrejötté kapszaicin-érzékelő fájdalomérző idegsejteknek köszönhető.

2. feladat: esettanulmány

A kapszaicin hatására fájdalmas, égető érzés lép fel. A kapszaicin terápiás javallata azonban érdekes módon elsősorban a fájdalomcsillapítás. A vegyület – szemben a jelenleg kapható fájdalomcsillapítókkal – már közvetlenül az érző-idegvégződéseken kifejti fájdalomcsillapító hatását, ezért idegfájdalmak esetén sokkal hatásosabb, mint az eddig ismert fájdalomcsillapító szerek. Az alacsonyabb kapszaicintartalmú krémek, kenőcsök alkalmazási területe az izomfájdalmak kezelése. A nagyobb hatóanyagtartalmú tapaszokat sikerrel alkalmazzák vírusfertőzés (HPV, HIV) okozta neuralgiás fájdalmak (pl. övsömör) kezelésére.

Napjainkban a gyógyszerkutatás egyre nagyobb figyelmet fordít a kapszaicin lehetséges hatásainak kiaknázására. A kutatások célpontja – a jelenleg már ismert terápiás területek mind részletesebb megismerése mellett – további alkalmazási területek felkutatása. Ennek keretében a kapszaicin számos hatását sikerült már igazolni.

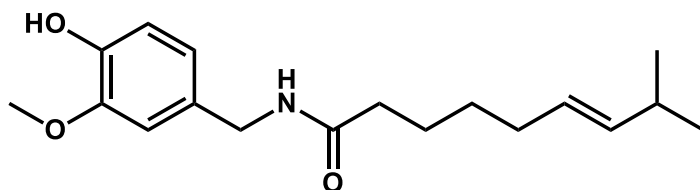
Az eddigi eredmények szerint a kapszaicin több módon is hatást gyakorol a gyomor-bélrendszerre. Egyrészt a vegyület hatására felgyorsul a zsíryanycsere és növekszik a jóllakottság érzése, ezért bizonyos kapszaicinszármazékok egyes országokban (Japán, USA) fogyást elősegítő készítmények alkotórészeként már forgalomban vannak. Másrészt a kapszaicin a vér cukorszintjét is képes módosítani. Állatkísérletek során azt találták, hogy a kapszaicin csökkenti az inzulinrezisztenciát és javítja a glükóztoleranciát. Emellett a közhiedelemmel ellentétben – amely szerint a sok csípős étel fogyasztása gyomorfekély kialakulásához vezet – kiderült, hogy az alacsony adagú kapszaicinkezelés fokozza a gyomornyálkahártya vérkeringését és elősegíti a gyomor sejtjeinek regenerációját.

A vegyület jótékony hatását iszkémiás szívpanaszokkal rendelkező betegek körében is bizonyították. A kapszaicintartalmú tapaszt viselő páciensek fizikai terhelhetősége jelentősen javult.

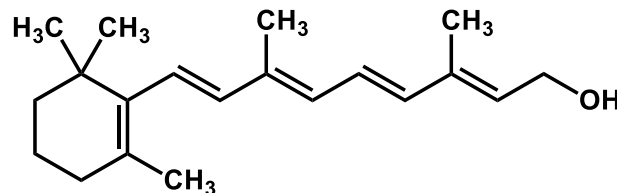
A központi idegrendszer és a kapszaicin kapcsolatának tanulmányozásakor Jancsó Gábor (SZTE) és munkatársainak kutatásai alapján kiderült, hogy a kapszaicin hatással van az agyhártya működésére, amely a fejfájásos tünetek mérséklődését eredményezheti.

Bár a vegyület alkalmazása jelenleg csupán a fájdalomcsillapítás területére korlátozódik, a kapszaicinnal kapcsolatos eredmények rendkívül ígéretesek, ezért valószínű, hogy a jövőben a vegyület és származékai számos terápiás területen szolgálhatnak majd a mindennapi terápiában alkalmazott elsődleges és kiegészítő készítmények hatóanyagául.

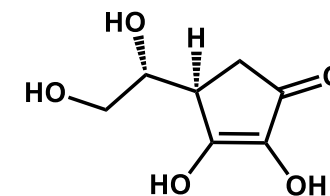
kapszaicin



A-vitamin



C-vitamin (gyűrűs forma)



2. feladat: esettanulmány

- a) Összetétele szempontjából a kapszicin és a kapszaicin az anyagok két eltérő csoportjába sorolható be. Melyek ezek?

kapszicin: **keverék**

kapszaicin: **vegyület**

A paprika csípős anyagát elsőként 1816-ban Christian Friedrich Bucholz nyerte ki, és az anyagkeveréket kapszicinnek keresztelte el. A termés fajtától függően 0,1–1% kapszaicinhez hasonló vegyületet tartalmaz, amelynek a 80–90%-át a két legcsípősebb komponens, a kapszaicin és a dihidrokapszaicin alkotja.

- b) Legalább hányszor nagyobb a habanero paprika Scoville-értéke, mint a magyar erős paprikáé?

Legalább négyszer erősebb

*Az egyes paprikafajok csípősségértékét (Scoville-érték) hígításos érzékszervi vizsgálattal határozzák meg. Eszerint a csípős kapszaicin Scoville-értéke 16 millió, a dél-amerikai habanero paprikáé **100–300** ezer, a magyar erős paprikáé **15–25** ezer.*

- c) Elősegítheti-e az erős paprika fogyasztása a fogyást? Indokolja válaszát!

*Az eddigi eredmények szerint a kapszaicin több módon is hatást gyakorol a gyomor-bélrendszerre. Egyrészt a vegyület **hatására felgyorsul a zsíryanycsere és növekszik a jóllakottság érzése**, ezért bizonyos kapszaicinszármazékok egyes országokban (Japán, USA) fogyást elősegítő készítmények alkotórészeként már forgalomban vannak.*

2. feladat: esettanulmány

d) Jelenleg a gyógyászatban milyen formában és milyen panaszok enyhítésére alkalmazzák a kapszaicint?

Az alacsonyabb kapszaicintartalmú krémek, kenőcsök alkalmazási területe az izomfájdalmak kezelése. A nagyobb hatóanyagtartalmú tapaszokat sikerrel alkalmazzák vírusfertőzés (HPV, HIV) okozta neuralgiás fájdalmak (pl. övsömör) kezelésére.

e) A cikkben említett kutatások alapján írjon két példát arra, hogy a jövőben milyen egészségügyi problémák enyhítésére, kezelésére alkalmazhatják a kapszaicin-tartalmú készítményeket!

*Másrészt a kapszaicin a **vér cukorszintjét is képes módosítani**. Állatkísérletek során azt találták, hogy a kapszaicin csökkenti az inzulinrezisztenciát és javítja a glükóztoleranciát. Emellett a közhiedelemmel ellentétben – amely szerint a sok csípős étel fogyasztása gyomorfekély kialakulásához vezet – kiderült, hogy az alacsony adagú **kapszaicinkezelés fokozza a gyomornyálkahártya vérkeringését és elősegíti a gyomor sejtjeinek regenerációját**.*

*A vegyület jótékony hatását iszkémiás szívpanaszokkal rendelkező betegek körében is bizonyították. A **kapszaicintartalmú tapaszt viselő páciensek fizikai terhelhetősége jelentősen javult**.*

*A központi idegrendszer és a kapszaicin kapcsolatának tanulmányozásakor Jancsó Gábor (SZTE) és munkatársainak kutatásai alapján kiderült, hogy a **kapszaicin hatással van az agyhártya működésére, amely a fejfájásos tünetek mérséklődését eredményezheti**.*

2. feladat: esettanulmány

f) Nevezze meg azokat a szegedi professzorokat, kutatókat, akikhez a cikk végén szereplő vegyületek köthetők!

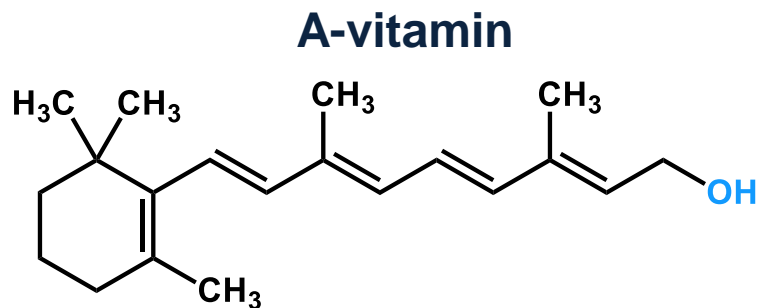
A központi idegrendszer és a **kapszaicin** kapcsolatának tanulmányozásakor **Jancsó Gábor** (SZTE) és munkatársainak kutatásai alapján kiderült, hogy a kapszaicin hatással van az agy- hártya működésére, amely a fejfájásos tünetek mérséklődését eredményezheti.

Később **Waltner Károly**, szegedi gyermekgyógyász professzor tudományos folyóiratban közölte, hogy az őrölt paprika annyi **A-vitamint** tartalmaz, mint az azonos mennyiségű friss sárgarépa.

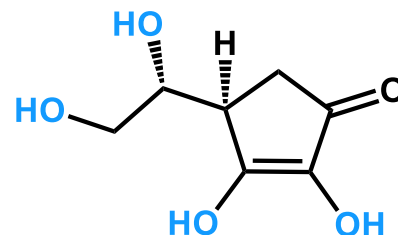
A paprika nevének hallatán az emberek többségének nem a kapszaicin, hanem **Szent-Györgyi Albert** és a **C-vitamin** jut először eszébe. Nem véletlenül, hiszen a szegedi egyetem egykori rektorának a szegedi paradicsompaprikából sikerült először nagy mennyiségben C-vitamint ki- nyernie.

g) Adja meg, hogy a kapszaicin, az A-vitamin és a C-vitamin közül melyikre/melyekre igazak az alábbi megállapítások!

- alkoholos OH-csoportot tartalmaz:



C-vitamin (gyűrűs forma)

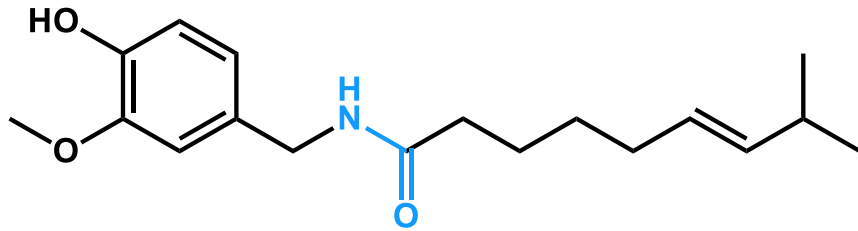


2. feladat: esettanulmány

g) Adja meg, hogy a kapszaicin, az A-vitamin és a C-vitamin közül melyikre/melyekre igazak az alábbi megállapítások!

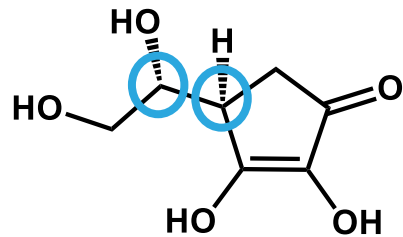
- amidcsoportot tartalmaz:

kapszaicin



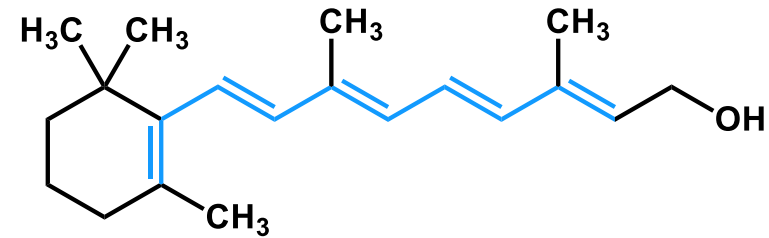
- királis szénatomot tartalmaz:

C-vitamin (gyűrűs forma)



- konjugált rendszer, de nem aromás:

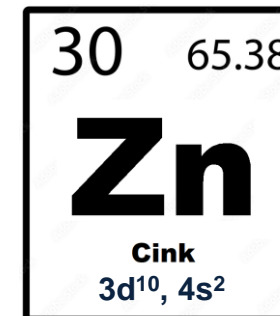
A-vitamin



3. feladat: egyszerű választás

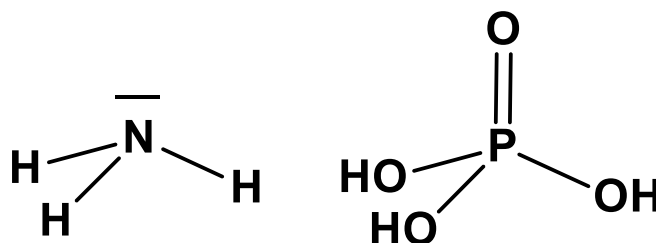
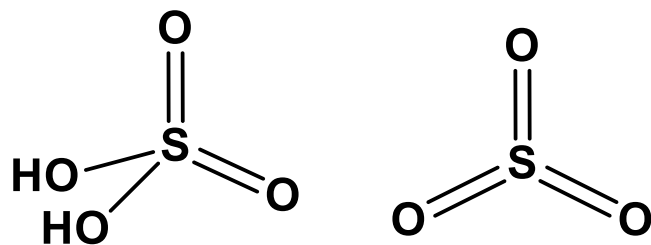
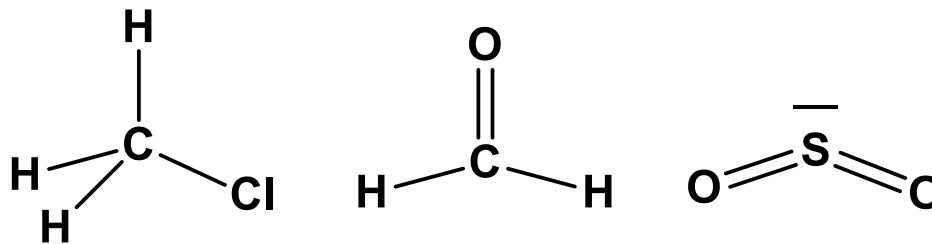
1. Melyik megállapítás nem igaz a cinkre, illetve az alapállapotú cinkatomra?

- A) Átmenetifém.
- B) Legkülső héján 2 vegyértékelektron van.
- C) Nehézfém.
- D) 2 párosítatlan elektronja van.**
- E) Három telített héja van.



2. Melyik az a sor, amelyben a felsorolt molekulák központi atomjának egyaránt négy a kovalens vegyértéke?

- A) CH₃Cl, HCHO, SO₂**
- B) CO₂, SO₂, H₂SO₄
- C) CCl₄, SO₃, NH₃
- D) H₂SO₄, H₃PO₄, CH₄
- E) HCHO, SO₃, CHCl₃



3. feladat: egyszerű választás

3. Egy só telített oldatához még több sót keverve...

A) túltelített oldat keletkezik.

B) heterogén rendszer keletkezik.

C) emulzió keletkezik.

D) egyfázisú rendszer keletkezik.

E) ha a só endoterm oldáshőjű, a rendszer hőmérséklete csökkenni fog.

4. A halogének csoportjában a periódusos rendszerben lefelé haladva...

A) csökken az atomok mérete.

B) nő az elektronegativitás értéke.

C) csökken az elemek standardpotenciálja.

$E^\circ = +2.87(\text{F}); +1.36(\text{Cl}); +1.08(\text{Br}); +0.535(\text{I})$

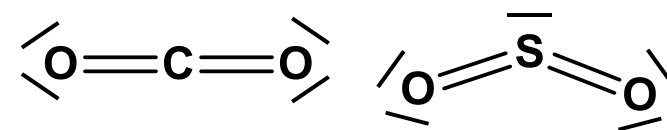
D) nő a vegyértékelektronok száma.

E) csökken az elemek olvadáspontja.

3. feladat: egyszerű választás

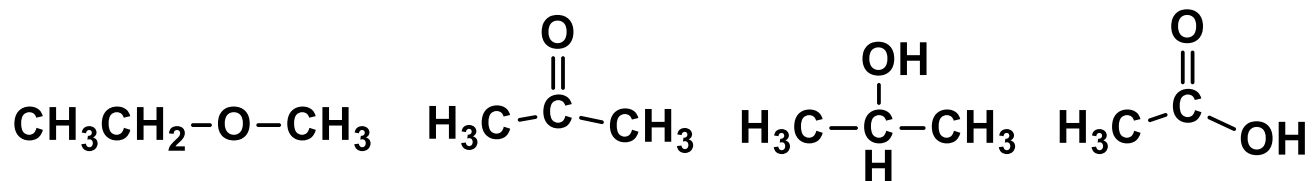
5. A kén-dioxidra és szén-dioxidra egyaránt igaz, hogy...

- A) molekulája 2 db π -kötést tartalmaz.
- B) molekulája lineáris.
- C) jellegzetes szaga van.
- D) molekulája 4 db nemkötő elektronpárt tartalmaz.
- E) savas esőt okoz..



6. Melyik sor tartalmazza a vegyületeket növekvő forráspontjuk sorrendjében?

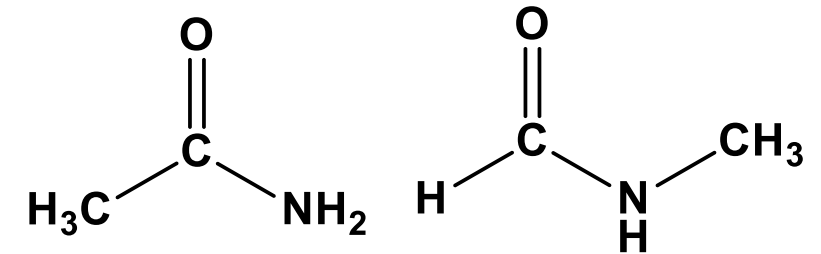
- A) ecetsav, izopropil-alkohol, aceton, etil-metil-éter
- B) ecetsav, izopropil-alkohol, etil-metil-éter, aceton
- C) etil-metil-éter, aceton, ecetsav, izopropil-alkohol
- D) aceton, etil-metil-éter, izopropil-alkohol, ecetsav
- E) etil-metil-éter, aceton, izopropil-alkohol, ecetsav



3. feladat: egyszerű választás

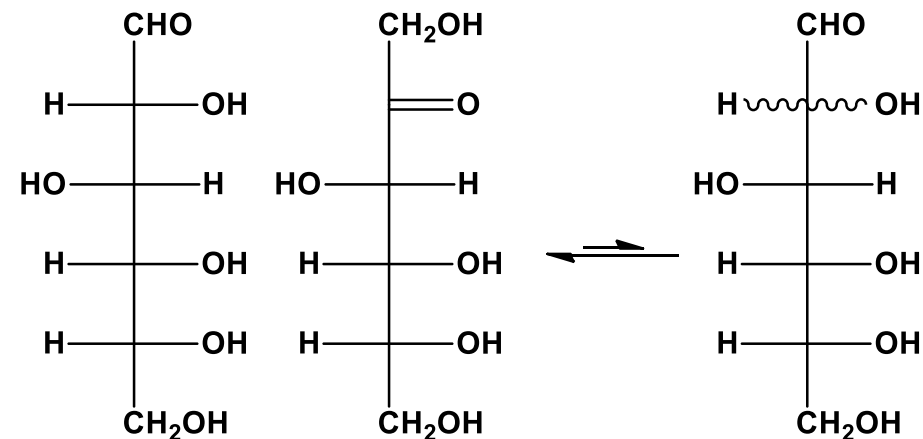
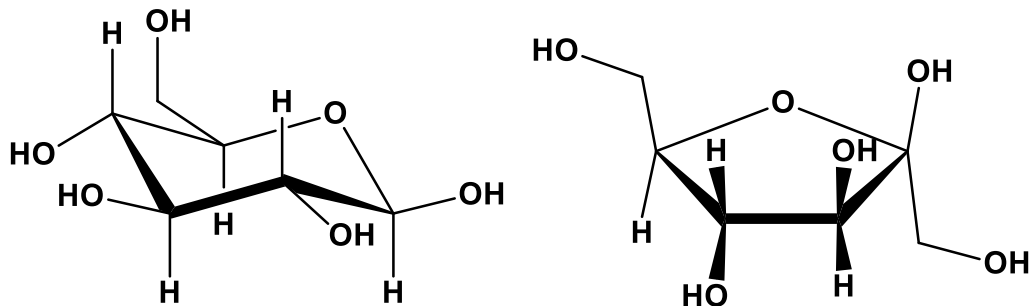
7. Az acetamidra vonatkozó állítások közül az egyik hibás. Melyik az?

- A) Az N-metilformamid konstitúciós izomere.
- B) Molekulájában két elektronpár delokalizálódik.
- C) Halmazában hidrogénkötést alakul ki.
- D) Folyadék halmazállapotú (25 °C-on, légköri nyomáson).**
- E) Vízben jól oldódik.



8. A β -D-glükóz és a β -D-fruktóz...

- A) molekulái tükörképi párok.
- B) egyaránt aldohexóz.
- C) nyílt láncú molekulája pontosan négy darab hidroxilcsoportot tartalmaz.
- D) gyűrűs molekulája oxocsoportot is tartalmaz.
- E) vizes oldata pozitív Fehling-próbát ad.**

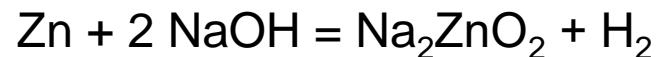
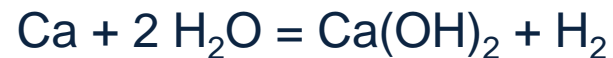


4. feladat: kísérletelemzés

A hidrogén-klorid, a nátrium-hidroxid és vizes oldataik vizsgálata

A) Jellemezze a felsorolt fémeket aszerint, hogy melyik oldattal reagálnak (*tegyen a megfelelő cellába X-et*), majd adja meg a 2.) pontban kért reakció egyenletét!

1.	A fém vegyjele	Ag	Ca	Cu	Fe	Zn
	Sósavval reakcióba lép		X		X	X
	NaOH-oldattal reakcióba lép		X			X



2. Írja fel annak a reakciónak az egyenletét, ahol színes oldat keletkezik!



4. feladat: kísérletelemzés

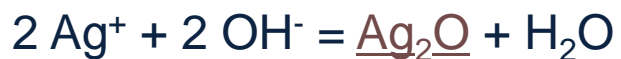
B) Két kémcső közül az egyikben sósav, a másikban NaOH-oldat van. Mindkettőhöz AgNO_3 -oldatot öntünk.

3. Mit tapasztalunk?

A sósav esetén: Fehér csapadék keletkezik

A nátrium-hidroxid-oldat esetén: Sötétbarna csapadék keletkezik

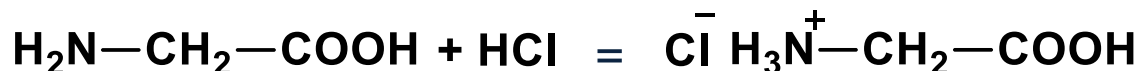
4. Adja meg a lejátszódó reakciók ionegyenletét!



C) A következő szerves vegyületek reakcióit vizsgáljuk sósavval és nátrium-hidroxid-oldattal:

benzoesav, etil-klorid, etil-amin, glicin

5. Melyik anyag reagál mindkét oldattal? glicin



6. Adja meg egy olyan lejátszódó reakciónak az egyenletét, amely nem sav-bázis átalakulás!



nukeofil szubsztitúció

elimináció

4. feladat: kísérletelemzés

D) Ahogy a 7.) és 8.) kérdésben látható, különböző módon a hidrogén-klorid és a nátrium-hidroxid (vagy annak vizes oldata) is előállítható kősóból. Az egyik esetben egy anyagot kell a kősóhoz adni, míg a másik esetben indifferens elektródok között kell elektrolizálni a kősó vizes oldatát. Adja meg az előállítások reakcióegyenletét!

7. Kémiai reagenssel történő előállítás egyenlete:



8. Elektrolízissel történő előállítás



5. feladat: elemzés és táblázatok

Az alábbi táblázat sorai olyan szerves vegyületekre vonatkoznak, amelyekben azonos a szén- és hidrogénatomok száma, és maximum egy heteroatomot (C_nH_nX) tartalmaznak. Töltse ki a táblázatot!

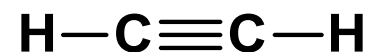
<i>n</i> értéke	Heteroatomja (X)	A vegyület neve	Tartalmaz-e aromás gyűrűt?	Oldódik-e vízben? Ha igen, a vizes oldat kémhatása	Jellemző reakciója az addíció vagy a szubsztitúció?	Jellemző reakciója, tulajdonsága
1.	<i>nincs</i>	<i>acetilén</i>	<i>nem</i>	2.	3.	Laboratóriumi előállításának egyenlete: 4.

1) 2

2) Nem.

3) Addíció.

4) $CaC_2 + 2 H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2$



5. feladat: elemzés és táblázatok

Az alábbi táblázat sorai olyan szerves vegyületekre vonatkoznak, amelyekben azonos a szén- és hidrogénatomok száma, és maximum egy heteroatomot (C_nH_nX) tartalmaznak. Töltse ki a táblázatot!

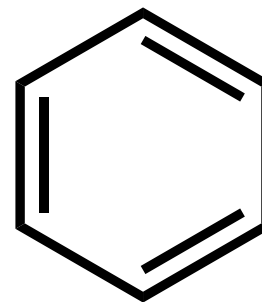
<i>n</i> értéke	Heteroatomja (X)	A vegyület neve	Tartalmaz-e aromás gyűrűt?	Oldódik-e vízben? Ha igen, a vizes oldat kémhatása	Jellemző reakciója az addíció vagy a szubsztitúció?	Jellemző reakciója, tulajdonsága
6	nincs	5.	6.	7.	szubsztitúció	Levegőn meggyújtva mi jellemzi égését? 8.

5) benzol

6) Igen.

7) Nem.

8) Kormozó láng.



5. feladat: elemzés és táblázatok

Az alábbi táblázat sorai olyan szerves vegyületekre vonatkoznak, amelyekben azonos a szén- és hidrogénatomok száma, és maximum egy heteroatomot (C_nH_nX) tartalmaznak. Töltse ki a táblázatot!

n értéke	Heteroatomja (X)	A vegyület neve	Tartalmaz-e aromás gyűrűt?	Oldódik-e vízben? Ha igen, a vizes oldat kémhatása	Jellemző reakciója az addíció vagy a szubsztitúció?	Jellemző reakciója, tulajdonsága
9.	10.	<i>sztirol</i>	11.	12.		Polimerizációjának egyenlete a termék konstitúciójának jelölésével: 13.

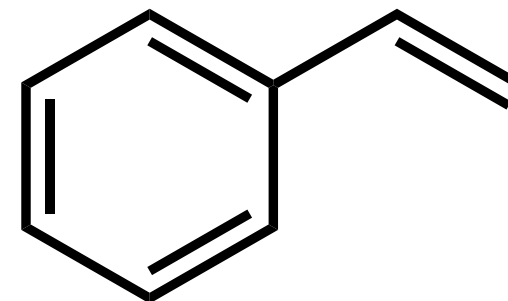
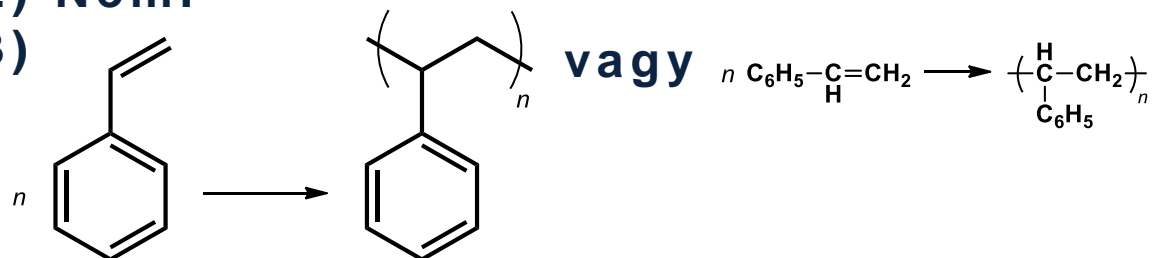
9) 8

10) Nincs.

11) Igen.

12) Nem.

13)



5. feladat: elemzés és táblázatok

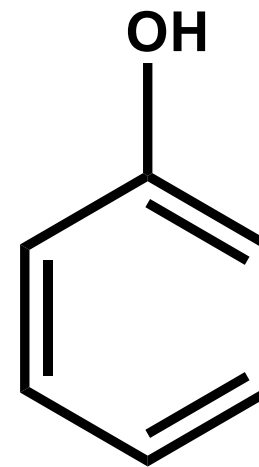
Az alábbi táblázat sorai olyan szerves vegyületekre vonatkoznak, amelyekben azonos a szén- és hidrogénatomok száma, és maximum egy heteroatomot (C_nH_nX) tartalmaznak. Töltse ki a táblázatot!

<i>n</i> értéke	Heteroatomja (X)	A vegyület neve	Tartalmaz-e aromás gyűrűt?	Oldódik-e vízben? Ha igen, a vizes oldat kémhatása	Jellemző reakciója az addíció vagy a szubsztitúció?	Jellemző reakciója, tulajdonsága
14.	<i>oxigén</i>	15.	<i>igen</i>	<i>savas</i>	<i>szubsztitúció</i>	Reagál-e szódabikarbónával? Indokolja választát! 16.

14) 6

15) Fenol.

16) Nem, mivel a szénsavnál gyengébb sav.



5. feladat: elemzés és táblázatok

Az alábbi táblázat sorai olyan szerves vegyületekre vonatkoznak, amelyekben azonos a szén- és hidrogénatomok száma, és maximum egy heteroatomot (C_nH_nX) tartalmaznak. Töltse ki a táblázatot!

n értéke	Heteroatomja (X)	A vegyület neve	Tartalmaz-e aromás gyűrűt?	Oldódik-e vízben? Ha igen, a vizes oldat kémhatása	Jellemző reakciója az addíció vagy a szubsztitúció?	Jellemző reakciója, tulajdonsága
5	17.	18.	igen	19.	20.	Reakciója brómmal (egyenlet, a szerves termék neve: 21.

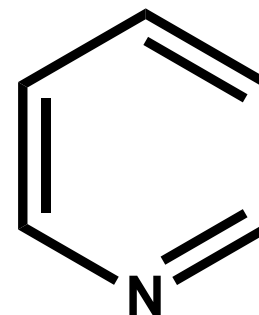
17) N

18) Piridin.

19) Igen, lúgos.

20) Szubsztitúció.

21) 3-brómpiridin (*meta*-brómpiridin)



9. feladat: számítás

A galluszsav az egyik legelterjedtebb növényi sav. A természetben főként kötött állapotban fordul elő a tanninokban, amelyek kis mennyiségben szabad galluszsavat is tartalmaznak. A legnagyobb mennyiségben a gubacsokban található. Innen származik a neve is, ugyanis a „galla” latinul gubacsot jelent. A galluszsavat Scheele fedezte fel 1786-ban.

a) **Határozza meg a galluszsav savállandóját, ha 0,100 mol/dm³ koncentrációjú oldatában 8,25%-os a disszociáció! Mennyi ebben az oldatban a pH értéke? (Feltételezzük, hogy a galluszsav egyértékű savként viselkedik.)**

$$\alpha = 8,25\% / 100 = 0,0825$$

$$[\text{H}^+] = 0,1 \text{ mol/dm}^3 * 0,0825 = 8,25 * 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$$

$$\text{pH} = -\lg(8,25 * 10^{-3} \text{ mol/dm}^3) = \mathbf{2,08}$$

$$K_s = \frac{[\text{A}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HA}]}$$

$$K_s = (8,25 * 10^{-3})^2 / (0,1 - 8,25 * 10^{-3})$$

$$K_s = \mathbf{7,42 * 10^{-4} \text{ mol/dm}^3}$$

	HA	A ⁻	H ₃ O ⁺
Kiindulási állapot	0,1 mol/dm ³	0	0
Disszociáció	-8,25 * 10 ⁻³ mol/dm ³	+8,25 * 10 ⁻³ mol/dm ³	+8,25 * 10 ⁻³ mol/dm ³
Egyensúlyi állapot	0,1-(8,25 * 10 ⁻³) mol/dm ³	8,25 * 10 ⁻³ mol/dm ³	8,25 * 10 ⁻³ mol/dm ³

9. feladat: számítás

b) A galluszsavból 1,00 tömegszázalékos oldatot készítettünk. Az oldat készítésekor a savat 935-szörös anyagmennyiségű, illetve 168-szoros térfogatú vízben oldottuk. **Határozza meg a galluszsav moláris tömegét és sűrűségét!**

Jelölje X a sav **moláris tömegét**

1 mol savat 935 mol vízben oldva a sav és víz tömegaránya:

$$X : (935 \cdot 18) = 1,00 : 99,0 \rightarrow 170 \text{ g/mol} \quad m_{\text{sav}}\% = \left(\frac{m_{\text{sav}}}{m_{\text{oldat}}} \right) \cdot 100\%$$

935 mol víz tömege 16830 g, térfogata 16830 cm³ ($\rho_{\text{víz}} = 1 \text{ g/cm}^3$)

1 mol sav tömege 170 g térfogata 16830 / 168 = 100 cm³

$$\rho_{\text{sav}} = 170 \text{ g} / 100 \text{ cm}^3 = 1,70 \text{ g/cm}^3$$

c) A galluszsav kristályvizet is felvehet. A víz a kristályvizes anyag tömegének 9,57%-a. **Határozza meg ebben a kristályvizes anyagban a galluszsav és a víz anyagmennyiség arányát!**

(Ha nem sikerült a b) részben a moláris tömeget meghatározni, számoljon 162 g/mol moláris tömeggel, és 47,1 tömegszázalékos kristályvíztartalommal!)

1 mol galluszsav tömege 170 g, ez a kristályvizes anyag 90,43%-a (100 – 9,57)

170 g	90,43 %
X g	9,57 %

A kristályvíz tömege (170 * 9,57) / 90,43 = 18,0 g

$$n(\text{galluszsav}) : n(\text{kristályvíz}) = 1,00 : 1,00$$

Köszönöm a figyelmet! Sok sikert!