

IV.
kategória

Döntő



**Köszöntünk az Oláh György Országos
Középiskolai Kémiaverseny döntőjén!**

2018. Február 23.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

1 / 15

oldal

IV.
kategória

Döntő



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

A feladatsorokat lektorálta:

Dóbéné Cserjés Edit

Együttműködő partnerek:



BME VEGYÉSZMÉRNÖKI ÉS BIOMÉRNÖKI KAR
VEGY-ÉRTÉK TEHETSÉGPONT



Támogatók:



2018. Február 23.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

2 / 15

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

oldal

IV.
kategória

Döntő



Feleletválasztós kérdések (10p)

Készíts egy táblázatot a feladatok számából és a hozzájuk tartozó helyes válasz betűjeléből, ezek egy külön lapra kerüljenek!

1. A Faraday-állandó és az ion elektromos töltésének szorzata megadja:
 - a) az atomtömeget
 - b) az Avogadro-számot
 - c) Az 1 mol anyag leválasztásához szükséges töltésmennyiséget
 - d) az áramkörben folyó áram erősségét
 - e) a relatív molekulatömeget
2. Ha cink-jodid oldatát elektrolizáljuk:
 - a) a cink-ionok a katódon oxidálódnak
 - b) a jodid-ionok elektront vesznek fel az anódon
 - c) a cink-ionok az anódon, a jodid-ionok a katódon semlegesítődnak
 - d) a cink-ionok redukálódnak, a jodid-ionok oxidálódnak
 - e) a jodid-ionok redukálódnak, a cink-ionok oxidálódnak
3. A kénsavval kapcsolatos alábbi állítások közül melyik NEM helyes?
 - a) a tömény kénsav erősen vízelvonó tulajdonságú
 - b) a tömény kénsav nagy hőfejlődés közben elegyedik vízzel
 - c) ha tömény kénsavat kell vízzel hígítani, mindig a vizet kell óvatosan, vékony sugárban a kénsavba önteni kevergetés közben
 - d) a tömény kénsav a szerves vegyületeket elszenesíti
 - e) a fentiek közül mindegyik helyes
4. Az alábbiak közül melyik anyagnak a legkisebb a moláris tömege?
 - a) aceton
 - b) acetecetészter
 - c) acetilén
 - d) etil-acetát
 - e) acetaldehid

2018. Február 23.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

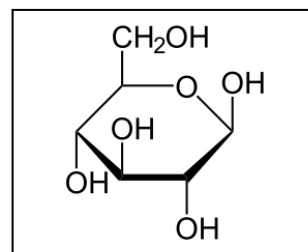
3 / 15

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

oldal

5. Melyik molekula látható az ábrán?

- a) α -D-glükóz
- b) β -D-glükóz
- c) α -L-glükóz
- d) α -D-fruktóz
- e) α -L-fruktóz

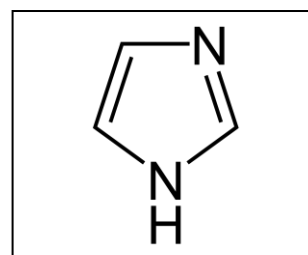


6. Az alábbiak közül melyik anyag vízoldhatósága csökken a hőmérséklet emelésével?

- a) szén-dioxid
- b) szén-diszulfid
- c) hidrogén-szulfid
- d) nitrogén-dioxid
- e) a felsoroltak közül többnek is

7. Melyik molekula látható az ábrán?

- a) piridin
- b) purin
- c) pirimidin
- d) pirrol
- e) imidazol



8. Milyen csoportot célszerű kialakítanunk egy üvegfelületen az alábbiak közül, ha vízlepergetővé szeretnénk tenni?

- a) oktil-
- b) karboxil-
- c) hidroxil-
- d) nitro-
- e) acetyl-

9. Minek köszönhető az alma jellegzetes zamata?

- a) a propionsav etil-észterének
- b) a vajsav és a metanol észterének
- c) a hangyasav és a butan-1-ol észterének
- d) a borostyánkősav etil-metil-észterének
- e) az ecetsav és az izobutanol észterének

**IV.
kategória**

Döntő



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

10. Melyik elem ionvegyületeinek segítségével készíthető az a tűzijáték, amelynek fénye a legrövidebb hullámhosszú az alábbiak közül?

- a) stroncium
- b) nátrium
- c) kálium
- d) kalcium
- e) réz

2018. Február 23.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

5 / 15

oldal

IV.
kategória

Döntő



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

Elméleti feladat (10p)

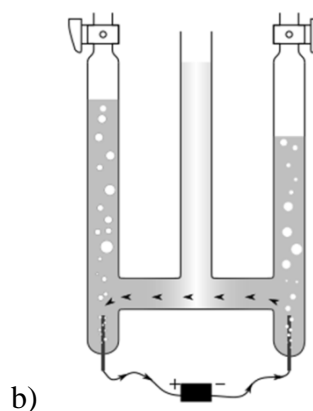
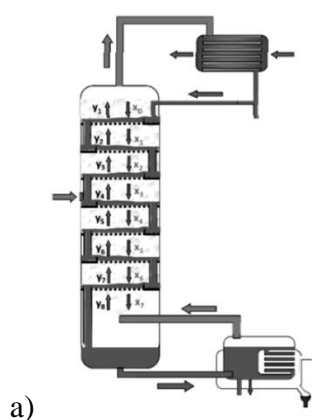
Írd be a táblázatba az adott folyamathoz használt készülék típusának sorszámát és ábrájának betűjelét! (Egy-egy sorszám és betűjel kimarad.)

Folyamat	Reaktor neve (sorszám)	Ábra (betűjel)
Kőolaj frakcionálása		
Érc és meddő kőzet szétválasztása		
Oldat töményítése		
Víz bontása		
Polimer mesterkeverék előállítása		
Kimarad		

Készülékek:

1. Extruder
2. Rektifikáló oszlop
3. Bepárló készülék
4. Hőcserélő
5. Rheo-mosó
6. Elektrolizáló készülék

Ábrák:



2018. Február 23.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com
Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

6 / 15
oldal

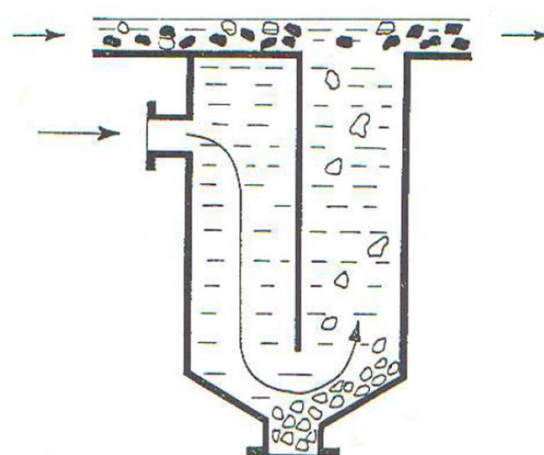
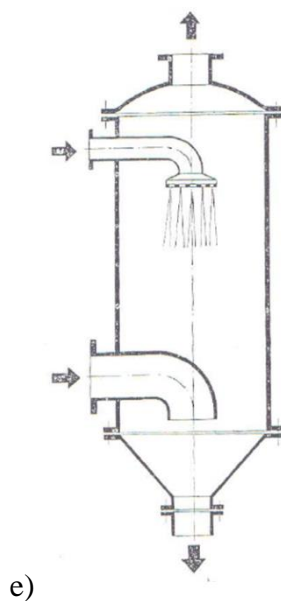
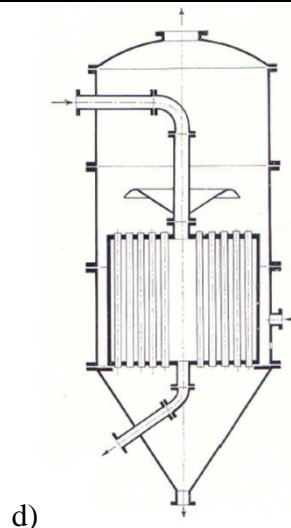
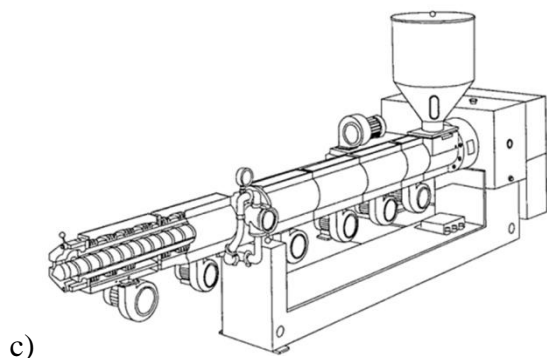
IV.
kategória

Döntő



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny



2018. Február 23.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

7 / 15

oldal



Számolási feladatok (32p)

A számolási példák megoldásai külön-külön lapokra kerüljenek!

- 1) $250, \text{ cm}^3$ $0,500 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú benzoésav-oldathoz hány cm^3 $0,100 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-benzoát oldatot kell adni ahhoz, hogy a keverék pH-ja 3,50 legyen? A térfogatokat vegyük összeadhatónak! **(4 pont)**
- 2) Egy 0,8 m átmérőjű függőleges henger alakú tartályban 0,4 m magasan pH=3 kémhatású ecetsav vizes oldata áll. Az oldatot desztillált víz bevezetésével úgy hígítjuk, hogy 2 perc alatt lineárisan növekedve pH=5 értéket érje el a kémhatása. A tartály tökéletesen kevert, vagyis a koncentráció valamennyi időpillanatban a folyadék minden pontján azonos. $K_s(\text{ecetsav})=1,80 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$
 - a) Mekkora lesz a folyadékszint pH=4 elérésekor? **(5 pont)**
 - b) Mekkora lesz a folyadékszint 1,5 perc múlva? **(2 pont)**
 - c) Mekkora lesz a pH, amikor a folyadékszint eléri az 1 m-t? **(3 pont)**
- 3) 0,01 mol/l koncentrációjú hangyasav vizes oldatát tízszeres térfogatúra hígítjuk. A hígításhoz használt oldószer korlátlanul elegyedik az oldattal, inert, és proton felvételre vagy leadásra sem képes. Számítsuk ki, hogy hány egységgel változott az oldat pH értéke! $pK_a = 3,75$ **(5 pont)**
- 4) Az alábbi táblázat négy szerves oldószer forráspontját tartalmazza különböző hőmérsékleti skálákon kifejezve. Töltsük ki a táblázatot! (Az ismeretlen átváltások szabályai a táblázatban szereplő adatokból kikövetkeztethetőek.) **(5 pont)**

Oldószer	Fahrenheit	Celsius	Réamur	Kelvin
<i>Toluol</i>	231 °F			384 K
<i>Etil-acetát</i>	171 °F	77,0 °C		
<i>Benzonitril</i>			153 °R	464 K
<i>Dietil-éter</i>	94,3 °F		27,7 °R	

IV.
kategória

Döntő



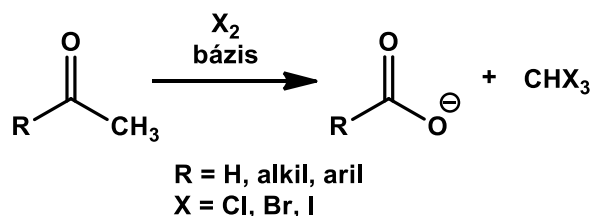
Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

- 5) Oxigén oldhatóságát szeretnénk meghatározni acetonban. Ehhez az alábbi kísérleteket hajtjuk végre.
1. 298,2 K hőmérsékleten és 101,2 kPa nyomáson 1 napon keresztül oxigéngázt áramoltatunk át tiszta acetonon.
 2. A kapott oldatot 273,15 K-re hűtjük, majd 3 db párhuzamos mintát készítünk: kimérünk 61,54 cm³ folyadékot, hermetikusan lezárjuk, gázterét inert gázra cseréljük.
 3. A mintákhoz – továbbra is inert gáztérben dolgozva – 1,00 ml 5 mol/dm³ töménységű vizes nátrium-jodid oldatot adunk, majd csökkentett nyomáson kb. 45-50 cm³ acetont elpárologtatunk.
 4. A mintákhoz 1,00 cm³, 1,00 mol/dm³ töménységű vizes nátrium-hidroxid oldatot adunk.
 5. A mintákat felhígítjuk kb. 10 ml desztillált vízzel, majd 0,500 mol/dm³ töménységű sósavoldattal titráljuk. Az átlagfogyás 6,87 cm³.

Az aceton sűrűsége 0,791 g/ml.

Segítség: a 4. lépésben ún. haloform reakció megy végbe, melynek általános reakciósémája:



- Írd fel a lejátszódó reakciók egyenleteit, nevezd meg a reakciótermékeket! (2 pont)
- Miért szükséges a mintaoldat hűtése? (1 pont)
- Miért szükséges inertizálni a gázteret? (1 pont)
- Add meg a 298,2 K hőmérsékleten és 101,2 kPa oxigénre telített aceton összetételét tömegszázalékban és molszázalékban! (Az aceton sűrűségét tekintjük változatlanak a gáz beoldódása során.) (4 pont)

2018. Február 23.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

9 / 15

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

oldal

IV.
kategória

Döntő



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

Gondolkodtató kérdések (8p)

A gondolkodtató kérdések megoldásai egy lapra kerüljenek!

- 1) Létezik-e olyan királis szerves molekula, amely nem tartalmaz királis szénatomot? (3 pont)
- 2) Piripócsón a napraforgó olajat gyártó üzemről elterjedt a pletyka, hogy az „alacsony árkategóriás” olaj előállításánál a napraforgómagok mosására közönséges benzint használnak. Mi sem alapozhatná meg ezt jobban, mint a közismert tény, miszerint az üzem tulajdonosának unokatestvére a közeli Kukutyin főutcáján benzinkutat vezet. A pletyka szerint a magokból az első préseléssel jó minőségű olajat nyernek ki, ám ezután benzinnel mossák a magokat, majd újabb préselésnek vetik alá őket. Ekkor kapják a rosszabb minőségű, olcsóbb olajat, melyet úgy választanak el a benzintől, hogy a folyadékelegyet hagyják két fázisra szétválni, majd ezeket külön-külön vezetik el. Feltételezve, hogy igaz a pletyka, melyik anyag adja az alsó- illetve a felső fázist? Válaszodat indokold (pusztán fizikai jellemzők összehasonlítását nem fogadjuk el)! (3 pont)
- 3) A galvanizálás tömör és sima fémbevonatok elektrolitikus úton történő előállítása, a bevonó fém ionjait tartalmazó oldatból, „fürdőből”. Legtöbbször fémet vonnak be vékony fémréteggel, ritkábban műanyagot. Galvanizálással a katódnak (negatív pólus) kapcsolt fém alkatrész felületére - külső áramforrás segítségével - a bevonó fém ionjait tartalmazó elektrolitból, fémbevonatot választanak le. A pozitív pólus - az anód - legtöbbször oldódó és a bevonó fémből van. Hogyan lehetne galvanizálással tetszőleges alakú fémtárgyat készíteni? (2 pont)

2018. Február 23.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

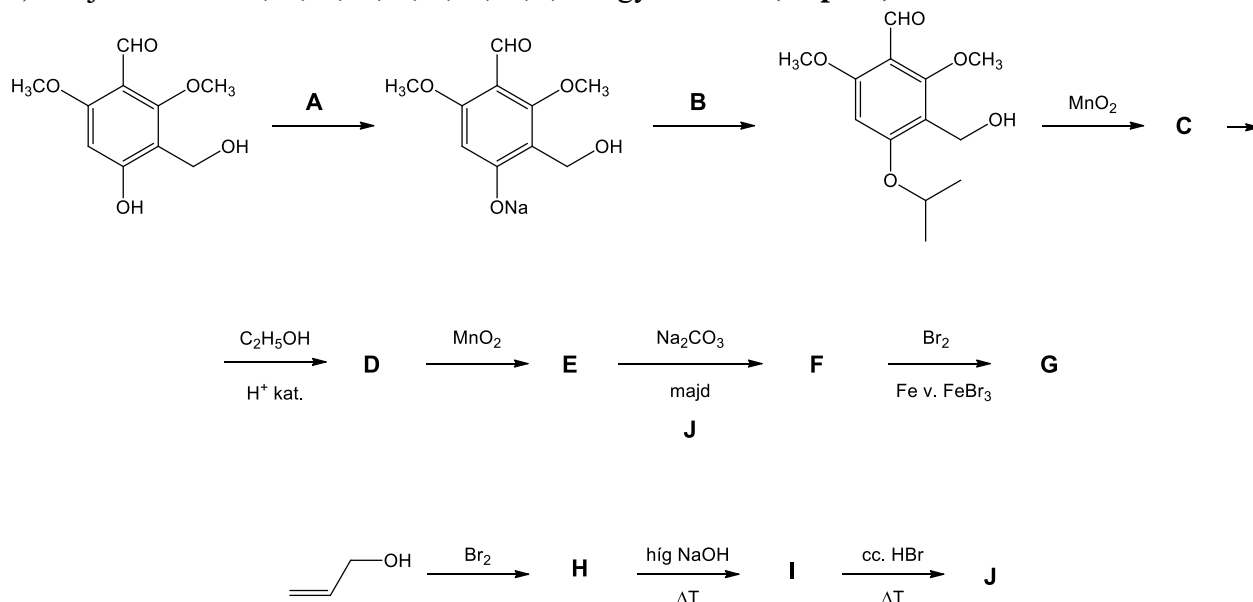
10 / 15

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

oldal

Gondolatkísérlet (20p)

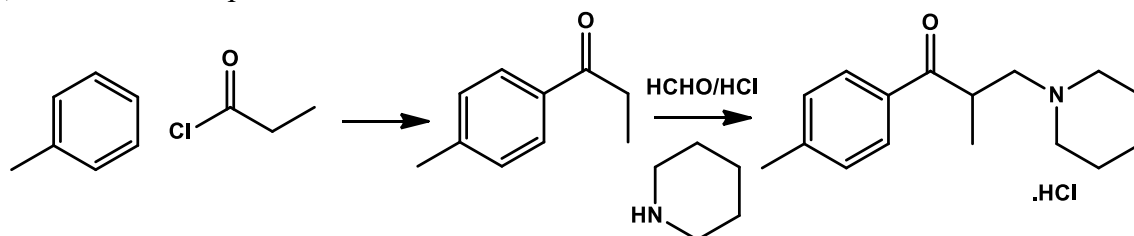
1) Rajzold fel az A, B, C, D, E, F, G, H, I, J vegyületeket! (10 pont)



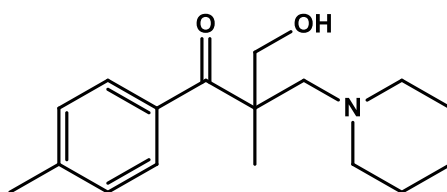
(A MnO_2 enyhe oxidálószer, a H^+ katalízis csak a folyamatot gyorsítja)

2) Fehér, vízben jól oldódó higroszkópos anyag meghatározása a feladat. Az oldatból kén-hidrogén és ammónium-szulfid hatására sem válik le csapadék, de ammónium-karbonáttal fehér csapadék jelenik meg (1). Nátrium- hidroxid és ammónia hatására is fehér csapadék válik le (2), mely a reagensek feleslegében nem oldódik. Híg kénsavval fehér csapadék leválása figyelhető meg (3), de telített kalcium-szulfát és stroncium-szulfát oldattal nem történik változás. Sósav és bárium-klorid hatására sem következik be szemmel látható változás. Salétromsavas ezüst-nitráttal nem jelenik meg csapadék. Az eredeti oldatot nátrium-hidroxiddal meglúgosítva és alumínium port hozzáadva melegítés hatására jellegzetes szagú gáz képződik (4), mely a kémcső szájához tartott megnedvesített pH-papírt megkékíti. Szulfanilsavat és α -naftilamint tartalmazó oldattal nem történik változás, viszont cinkforgács hatására vöröses elszíneződés figyelhető meg. (5 pont)

3) Az ábrán a Tolperizon szintézise látható.



- Nevezd meg a kiinduló anyagokat és a második nyílon feltüntetett reagenseket! **(2,5 pont)**
- Rajzold fel a Tolperizon összes optikai izomerjét és jelöld az aszimmetriacentrumok konfigurációját! **(1,5 pont)**
- Mely reagens okozhatja az alábbi szennyező keletkezését a reakcióban? **(1 pont)**





Esettanulmány (12p)

Elkerülhető mellékhatások?

Interjú Mező Gáborral

Szerkesztő: Illyés András

A kemoterápiás kezelések jelenleg sajnos a gyorsan osztódó, de egészséges sejteket is komolyan károsítják, ezért lépnek fel olyan mellékhatások, mint a hajhullás, hányás, hányinger és az immunrendszer állapotának általános leromlása. A jövőben ezt úgy lehetne kiküszöbölni, hogy a tumorelles hatású szerves kismolekulákat kizárólag a daganatsejtek belsejébe juttatjuk be – mondja Mező Gábor, az MTA-ELTE Peptidkémiai Kutatócsoport tudományos tanácsadója, az MTA doktora.

– Mikor fordult az érdeklődése a kémia, ezen belül pedig a peptidkémia felé?

– Édesapám szintén peptidkémikus volt, és már kiskoromban többször bevitt a laborjába – így ez a környezet már egészen fiatalon is ismerős volt számomra. Később az általános iskolában is a kémia kezdett a leginkább érdekelni, a rendkívül jó kémiatanárnőmnek, Köpeczi Imolának köszönhetően. Az egyetemen szintén erre a tudományágra szakosodtam, végül 1990-ben lettem a kémiai tudomány kandidátusa, 2000-ben pedig az MTA doktora. Fő kutatási területem a hatóanyagok szelektív célba juttatására alkalmas biokonjugátumok szintézise és vizsgálata lett, és jelenleg is ezen a témán dolgozom a legaktívabban. A Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal által kiírt Nemzeti Versenyképességi és Kiválósági Program egyik alprogramjának köszönhetően több mint egymilliárd forintnyi támogatást sikerült elnyernünk a kutatási projektünkkel. A célunk egy három modulból álló vegyülettár kialakítása, amelyben az egyes modulok komponensei nagy variációs lehetőséggel kombinálhatók, és így olyan tumorelles konjugátumok állíthatóak elő, amelyek a különféle daganattípusok széles skálájában alkalmazható, személyre szabott daganatterápiás eljárások kifejlesztését teszik majd lehetővé a jövőben.

– Milyen modulokból épül majd fel ez a vegyülettár?

– Tumorelles hatású szerves kismolekulákból, a tumorsejteket célzó irányító peptidekből, valamint az első két komponenst összekapcsoló bifunkciós linkerekből. A mi elképzelésünk a kemoterápia egy célzott formáján alapul, amelynek során – a tumorsejteket célzó irányító peptidek segítségével – kizárólag a daganatsejtek belsejébe próbáljuk meg bejuttatni a

2018. Február 23.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

13 / 15

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

oldal

IV.
kategória

Döntő



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

tumorelles hatású szerves kismolekulákat. A tumorelles hatóanyagok célzott bejuttatásának koncepciója egyáltalán nem új, azonban az eddigi kutatásokban főleg ellenanyagokhoz kötötték hozzá a tumorelles hatóanyagokat, de ez az eljárás sajnos – az esetek döntő többségében – eddig nem bizonyult kellően hatékonyak. Az ellenanyagok felismerték ugyan a sejtfelszíni struktúrákat, tumor-antigéneket, a hatóanyag megfelelő mennyiségben történő sejtbe juttatását azonban már csak viszonylag ritkán sikerült elérni. Mi éppen ezt a problémát szeretnénk megoldani azáltal, hogy nem ellenanyagokhoz, hanem kisméretű irányító peptidekhez kapcsoljuk hozzá a vegyülettár tumorelles kismolekuláit. Egy-két ilyen típusú vegyület is eljutott már klinikai kipróbálás fázisába, de ezeket a vegyületeket egyedi tumorokra fejlesztették ki. Egyelőre az alapkutatási fázisban – labor- és állatkísérletek – vagyunk, így a klinikai vizsgálatok még messze vannak. Ha azonban a módszerünk végül hatékonyak bizonyul, akkor végre valósággá válhat a daganatsejtekhez hasonlóan szintén gyorsan osztódó, de egészséges sejtek megkímélése.



– Milyen hatóanyagokat tartalmaz pontosan a kialakítandó vegyülettár?

– Részben a már jelenleg is klinikai használatban lévő tumorelles molekulák kémiai módosításával – funkciós csoportok beépítésével – hozunk létre új vegyületeket, részben saját fejlesztésű molekulákat fogunk használni. Erre azért van szükség, hogy a különféle hatóanyagmolekulák hozzákapszolhatóvá váljanak az irányító peptidekhez. Ez utóbbiak részben a már ismert tumorsejtfelszíni receptorokhoz képesek kapcsolódni, részben pedig az ilyen szempontból eddig még nem vizsgált receptorokhoz próbálunk hatékonyan kötődő peptideket

2018. Február 23.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

14 / 15

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

oldal

IV.
kategória

Döntő



Oláh György

Országos Középiskolai Kémiaverseny

tervezni. A kiválasztott peptidek szerkezetét sokszor szintén módosítani kell annak érdekében, hogy a lehető legerősebb kötődést érjük el. A vegyülettár harmadik elemét a linkerek alkotják. Ezek a molekulák általában bifunkciós linkerek, ami azt jelenti, hogy kétféle funkciós csoportot is hordoznak: az egyik tud magához a tumorellenes hatóanyaghoz kötődni, a másik pedig az irányító peptidhez csatlakozik. A kétféle kötést szelektíven próbáljuk meg kialakítani, lehetőleg „egy-üst” (one-pot) reakcióban. A linkerek feladata az is, hogy amikor a konjugátum bejut a szelektíven megcélzott tumorsejtbe, a linker elhasadjon, és vagy a szabadabbá vált hatóanyag, vagy ennek egy aktív metabolitja a daganatsejtben kifejtsse hatását.

– Milyen daganattípusokon tesztelik jelenleg a vegyülettár elemeit?

– Az új hatóanyagok és irányító peptidek vizsgálata és az aktív vegyületek kiválasztása után, a vegyületek különféle kombinációiból előállított konjugátumok tumorsejteken történő tesztelése várhatóan 2018-ban fog megkezdődni, ezt követően pedig az Országos Onkológiai Intézet állatházában zajlanak majd az állatkísérletek. A mi kutatásunk nem a leggyakoribb, hanem a legnagyobb halálozási arányt mutató daganattípusokra koncentrál elsősorban. Ezeket a daganatokat jelenleg nem igazán lehet sem kemoterápiával, sem sebészeti eltávolítással vagy sugárkezeléssel meggyógyítani. Ilyen többek között a mindössze 5 százalékos egyéves túléléssel jellemezhető hasnyálmirigyrák, a tüdőrák késői stádiumú fajtái, valamint a már áttéteket is adott melanomák. Az a jövőben sem valószínű, hogy ezeket a tumorokat egyféle kezeléssel meg lehessen gyógyítani. A különféle, az esetek egy részében már jelenleg is eredményes kezelések kombinációi mellett azonban a mi megközelítésünk is egy hatékony terápiás megoldást jelenthet majd a daganatellenes kezelések meghatározott fázisaiban. Bár a konjugátumaink hatékonyságát elsősorban a három említett daganattípuson vizsgáljuk majd, néhány további tumortípuson – agydaganatok, vastagbélrák, emlőrák, prosztatarák – is meg szeretnénk határozni a módszerünk hatékonyságát. Ez utóbbiakat ma már szerencsére viszonylag jól lehet kezelni azokban az esetekben, amikor a daganatokat még a korábbi stádiumokban felismerik.

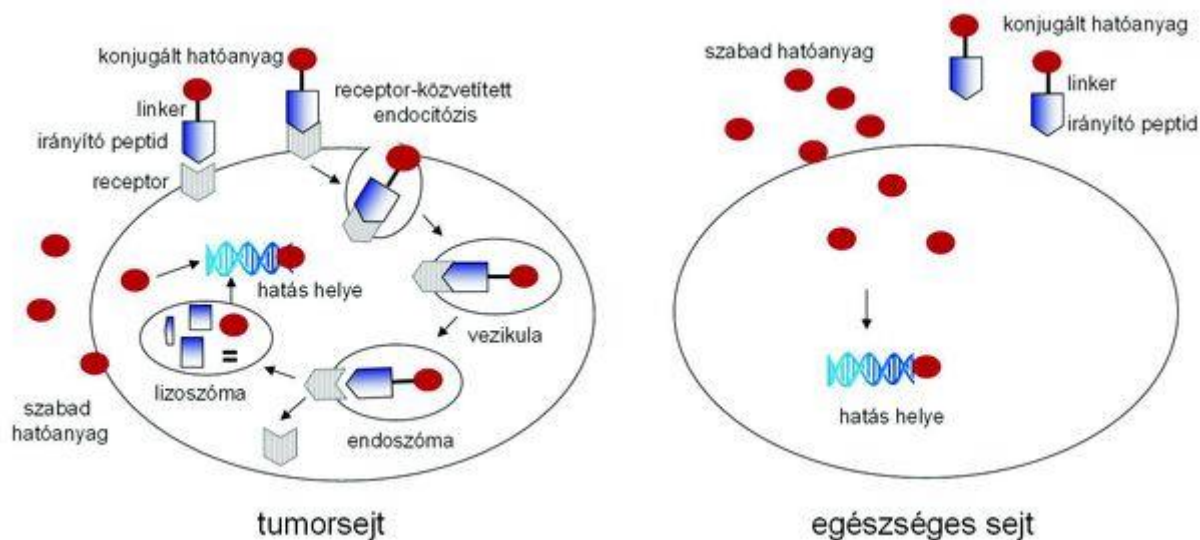
2018. Február 23.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

15 / 15

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

oldal



Az ábra szemléletesen mutatja be a célzott tumorterápia elvét. Az egészséges sejtekbe a kis szerves hatóanyag molekulák diffúzióval bejuthatnak, de ha azokat olyan irányító peptidhez kapcsoljuk, amely csak olyan receptorokat ismer fel, amelyek szelektíven a tumorsejteken fejeződnek ki, akkor ezek a konjugátumok az egészséges sejtekbe nem fognak bejutni.

– **Hogyan kapcsolódnak az Önök kutatásai az Európai Unióban zajló hasonló kutatásokhoz?**

– Az Európai Unió Horizont 2020 kutatási és innovációs keretprogramja révén 3,75 millió euró támogatással valósul meg a „MAGICBULLET” projekt, amelynek az MTA-ELTE Peptidkémiai Kutatócsoport is tagja. Ennek a támogatásnak köszönhetően a konzorciumban (német, olasz, finn, magyar egyetemek, egészségügyi intézmények és gyógyszergyárak) jelenleg összesen 15 PhD hallgatót tudunk foglalkoztatni, akik nemzetközi környezetben tudnak bekapcsolódni a kutatásokba. A „magic bullet” – magyarra fordítva leginkább talán „mágikus golyó” – a gyógyszerek irányított célba juttatására alkalmas konjugátumokat jelenti, amelyek létrehozása a mi konzorciumunknak is az elsődleges célja. Ezeknek a konjugátumoknak az ötlete egyébként meglehetősen régre nyúlik vissza: a Nobel-díjas Paul Ehrlich (1854-1915, fiziológiai Nobel-díj, 1908) már az 1900-as évek elején előre vetítette, hogy egyszer talán ezen a módon fog zajlani különböző betegségek célzott kezelése. Ezt egyelőre a daganatterápiában még nem értük el, de a biztató kísérletek alapján kijelenthetjük, hogy remélhetőleg már nem vagyunk nagyon messze tőle.

2018. Február 23.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

16 / 15

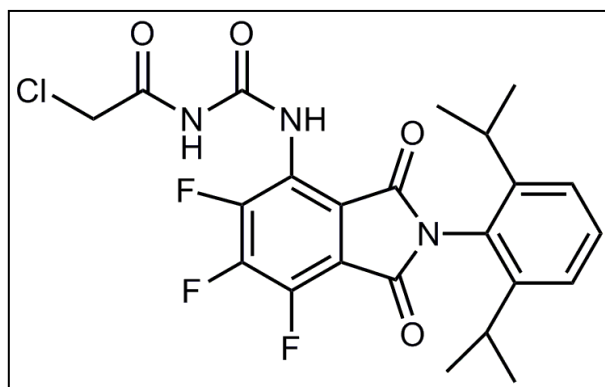
Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

oldal

Forrás: http://www.eletestudomany.hu/elkerulheto_mellekhatasok

Kérdések

1. Milyen hagyományos módjai vannak a tumorok gyógyításának? (1 pont)
2. Milyen tulajdonságú sejteket pusztít a hagyományos kemoterápia? Mi ennek a hátránya? (1,5 pont)
3. Hány modulból áll majd a tervezett vegyülettár? Melyek ezek? (1 pont)
4. Mit jelent a szövegben ismertetett kezelés szelektivitása? Minek köszönhető ez? (2 pont)
5. Milyen alkotókból épülnek fel a peptidek? Milyen kötés kapcsolja ezeket össze? (1 pont)
6. Hogyan teszik lehetővé, hogy a hatóanyag molekulák a peptidekhez kapcsolódjanak? (0,5 pont)
7. Mi a szövegben említett “one-pot” reakció előnye? (1,5 pont)
8. Melyek a legnagyobb halálozási arányt mutató daganattípusok? (0,5 pont)
9. A tumorelleses szerves kismolekulák egy példáját mutatja az alábbi ábra. Milyen funkciós csoportokat tartalmaz ez a molekula? Képes-e hidrogén hidak kialakítására más molekulákkal? Miért? Savként vagy bázisként viselkedik? Miért? (3 pont)



2018. Február 23.

E-mail cím: olahverseny@gmail.com

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

17 / 15

oldal