

I.  
kategória

Döntő



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

2018. Február 23.

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)

Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

1 / 16

oldal

I.  
kategória

Döntő



# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaaverseny

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](mailto:olahverseny@gmail.com)

2 / 16

Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

oldal

I.  
kategória

Döntő



# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny

### 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) acetón
  - b) acetecetészter
  - c) acetilén
  - d) etil-acetát
  - e) acetaldehid

2018. Február 23.

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)

3 / 16

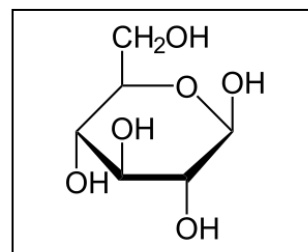
Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

oldal



5. Melyik molekula látható az ábrán?

- a)  $\alpha$ -D-glükóz
- b)  $\beta$ -D-glükóz
- c)  $\alpha$ -L-glükóz
- d)  $\alpha$ -D-fruktóz
- e)  $\alpha$ -L-fruktóz

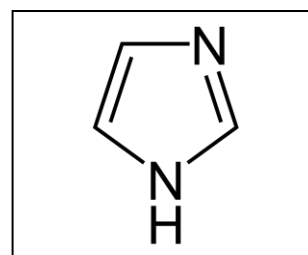


6. Az alábbiak közül melyik anyag vízoldhatósága csökken a hőmérséklet emelésével?

- 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

I.  
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](mailto:olahverseny@gmail.com)

Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

5 / 16

oldal

I.  
kategória

Döntő



# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny

### Elméleti feladat (10p)

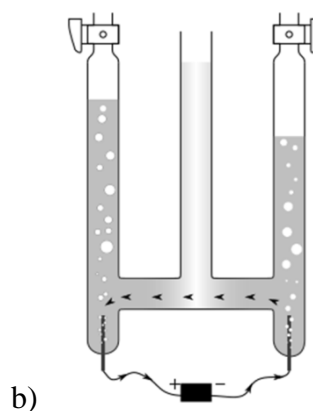
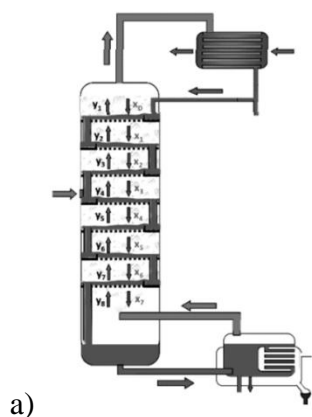
Írd be a táblázatba az adott folyamathoz használt készülék típusának sorszámát és ábrájának betűjelét! (Egy-egy sorszám és betűjel kimarad.)

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

6 / 16

Honlap: szasz.ch.bme.hu/olahverseny

oldal

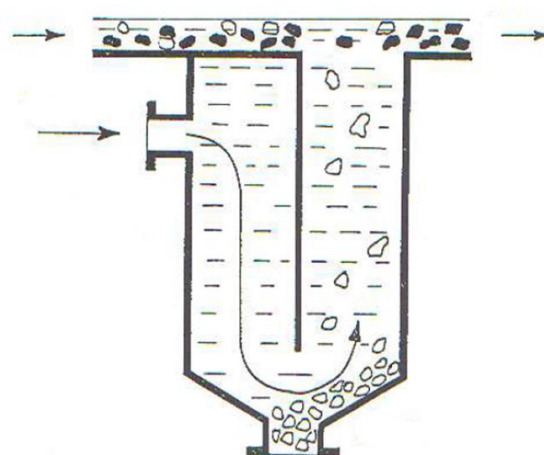
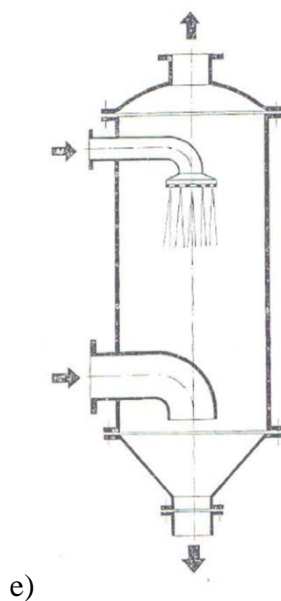
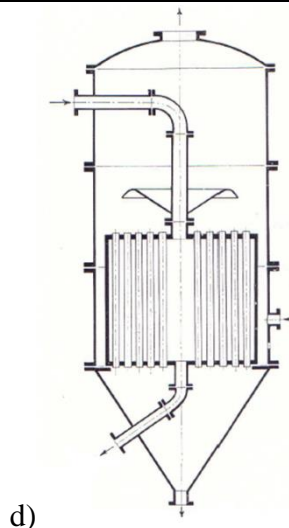
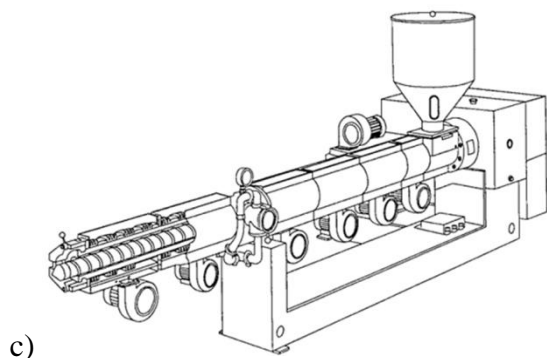
I.  
kategória

Döntő



# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny



2018. Február 23.

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)

Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

7 / 16

oldal

I.  
kategória

Döntő



# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny

### Számolási feladatok (29p)

A számolási példák megoldásai külön-külön lapokra kerüljenek!

- 1) 138,5 kg kristályvizet mangán(II)-szulfátból ( $\text{MnSO}_4 \times 7 \text{H}_2\text{O}$ ) permangánsavat állítunk elő az alábbi, rendezendő reakcióegyenlet szerint:



- a) Hány kg ólom(IV)-oxidot kell ehhez felhasználnunk? **(3pont)**

A keletkezett permangánsavat kálium-hidroxid segítségével kálium-permanganáttá ( $\text{KMnO}_4$ ) alakítjuk, és a folyamat végén így 56,88 kg  $\text{KMnO}_4$ -ot sikerült előállítani.

- b) Mekkora a folyamat kitermelése? **(2pont)**

- 2) 250,  $\text{cm}^3$  0,500  $\text{mol/dm}^3$  koncentrációjú benzoésav-oldathoz hány  $\text{cm}^3$  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)**

$$K_s = 6,31 \cdot 10^{-5}$$

- 3) Egy 0,95  $\text{g/cm}^3$  sűrűségű anyagból készült, önmagában 2,4 g tömegű léggömböt levegő és hidrogén 25 °C-os keverékével 3,0 liter térfogatra fújunk fel. A felfújt léggömböt egy 25 °C-os szobában elengedve az sem felfelé, sem lefelé nem mozdul el. A levegőt tekintsük 79% nitrogénből és 21% oxigénből állónak!

- a) Milyen összetételű (térfogattörtben kifejezve) a felfújt léggömbbe töltött gázelegy? **(6,5 pont)**

Egy másik, ugyanolyan léggömbbe metán tökéletesen égetésével keletkező gázelegyet vezetünk. A metán égetése levegőben történt, a keletkező víz kondenzált, és nem került a léggömbbe. Az égetés során az oxigén teljesen elfogyott, szén-dioxid mellett szén-monoxid keletkezett, a nitrogén mennyisége nem változott (a levegőt ismét oxigénből és nitrogénből állónak tekinthetjük). A gázelegy 40 °C-os, az eredetileg üres léggömböt 33 l-re tágítja. Az új léggömbre szintén igaz, hogy a 25 °C-os szobában elengedve sem felfelé, sem lefelé nem mozdul el (a hőmérséklet kiegyenlítésének mértéke a megfigyelés ideje alatt elhanyagolható).

- b) A metán hány százaléka égett el tökéletesen? **(5,5 pont)**

- c) Tökéletes égés esetén a metán hány százaléka éghetett volna el, ha az égéshez az első léggömb oxigén-tartalma állt volna rendelkezésre? **(3 pont)**

2018. Február 23.

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)

8 / 16

Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

oldal



I.  
kategória

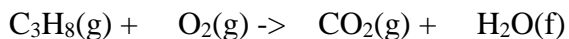
Döntő



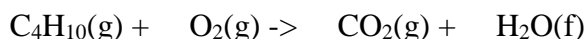
# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny

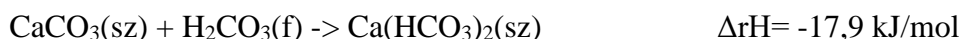
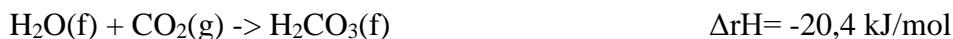
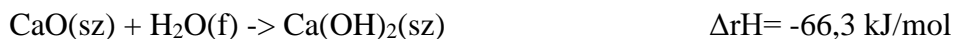
- 4) A propán képződéshője  $-104,7$  kJ/mol, égéshője  $2219,2$  kJ/mol, égése az alábbi (kiegészítendő) reakcióegyenlet szerint játszódik le:



A bután képződéshője  $-125,6$  kJ/mol, égéshője  $2877,6$  kJ/mol, égése az alábbi (kiegészítendő) reakcióegyenlet szerint játszódik le:



Határozzuk meg a  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  képződéshőjét, ha tudjuk, hogy a kalcium-hidroxid képződéshője  $-987$  kJ/mol, és az alábbi reakcióhőket ismerjük: **(5 pont)**



2018. Február 23.

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)

9 / 16

Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

oldal

I.  
kategória

Döntő



# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny

### Gondolkodtató kérdések (6p)

- 1) Bűvészek látványos trükkje a következő jelenet: egy kisméretű pohár éghető alkoholos italt tartalmaz. A bűvész meggyújtja az italt, majd egy hirtelen mozdulattal, a tenyerével letakarja az égő poharat, ami valósággal odatapad a kezéhez. Mi a trükk magyarázata? **(2 pont)**
- 2) Az Oláh verseny döntője során, ebéd után a szervezők nekilátnak a koszos tányérokat és evőeszközöket elmosogatni. Ehhez az első- és második emeleten is mosogatóvizet készítenek, a következőképpen: a mosogató lefolyóját dugóval elzárják, majd a vízcsapot teljesen kinyitva teljesen megtöltik meleg vízzel. Természetesen mosogatószert is tesznek bele, de mivel az a szabályuk, hogy egyszerre csak egy flakont használnak, osztoznuk kell. A flakon a második emeletről indul útjára, így először a második emelet konyhában kerül mosogatószer a mosogatóba, ahol ekkor még ki sem nyitották a csapot, így itt az üres mosogatóba öntöttek mosogatószert, majd ezután töltötték fel vízzel. Mire a flakon leér az első emeletre, az ottani mosogató már megtelt, a csapot épp akkor zárták el, így a vízzel teli mosogatóba öntöttek a mosogatószerből. Melyik emeleten lett több hab a mosogatóvízben? Miért? (Mindent egyformán csináltak, kivéve a mosogatószer és a víz sorrendjét.) **(2 pont)**
- 3) Mi az oka annak, hogy a permetezésre is használatos rézgálic kék színe kifehéredik, ha kint hagyjuk a napon? **(2 pont)**

2018. Február 23.

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)

10 / 16

Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

oldal

I.  
kategória

Döntő



# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny

### Gondolatkísérlet (8p)

A gondolatkísérlet megoldása egy konkrét kémiai anyag. A feladat ennek a meghatározása egyértelmű módon. A teljes értékű megoldáshoz szükséges a megoldás menetét és a számozott reakciók egyenleteit is feltüntetni.

Fehér színű vízben jól oldódó anyag. Szulfid-ionok hatására nem válik le csapadék. Ammónium- karbonát hozzáadására nem történik változás. Az oldathoz nátrium-hidroxidot adva nem válik le csapadék, viszont az így kapott oldatot melegítve jellegzetes szagú gáz képződik (1). Mangán- kloriddal és hidrogén-peroxiddal megnedvesített szűrőpapírt a fejlődő gázok útjába tartva barnás elszíneződés figyelhető meg (2). Perklórsavval nem válik le csapadék, de lúgos kálium-tetrajodo-merkurát-(II)-tal barnás elszíneződés figyelhető meg (3). Az eredeti oldathoz sósavat adva nem történik változás. Kalcium-kloriddal fehér, oldhatatlan csapadék válik ki (4). Ezüst-nitráttal nem képződik csapadék. Az eredeti szilárd anyaghoz tömény kénsavat adva enyhe gázfejlődés figyelhető meg (5) és a kémcső fala „zsirossá” válik, melyről a kénsav lepereg (6, 7).

2018. Február 23.

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)

Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

11 / 16

oldal

## 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](mailto:olahverseny@gmail.com)

12 / 16

Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

oldal

I.  
kategória

Döntő



# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny

tumorellenes hatású szerves kismolekulákat. A tumorellenes hatóanyagok célzott bejuttatásának koncepciója egyáltalán nem új, azonban az eddigi kutatásokban főleg ellenanyagokhoz kötötték hozzá a tumorellenes hatóanyagokat, de ez az eljárás sajnos – az esetek döntő többségében – eddig nem bizonyult kellően hatékonynak. 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 tumorellenes 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 hatékonynak 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 tumorellenes 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](mailto:olahverseny@gmail.com)

13 / 16

Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

oldal

I.  
kategória

Döntő



# Oláh György

## Országos Középiskolai Kémiaverseny

tervezni. A kiválasztott peptidok 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 peptidok 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 adó melanómák. 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, prosztatatarák – 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.

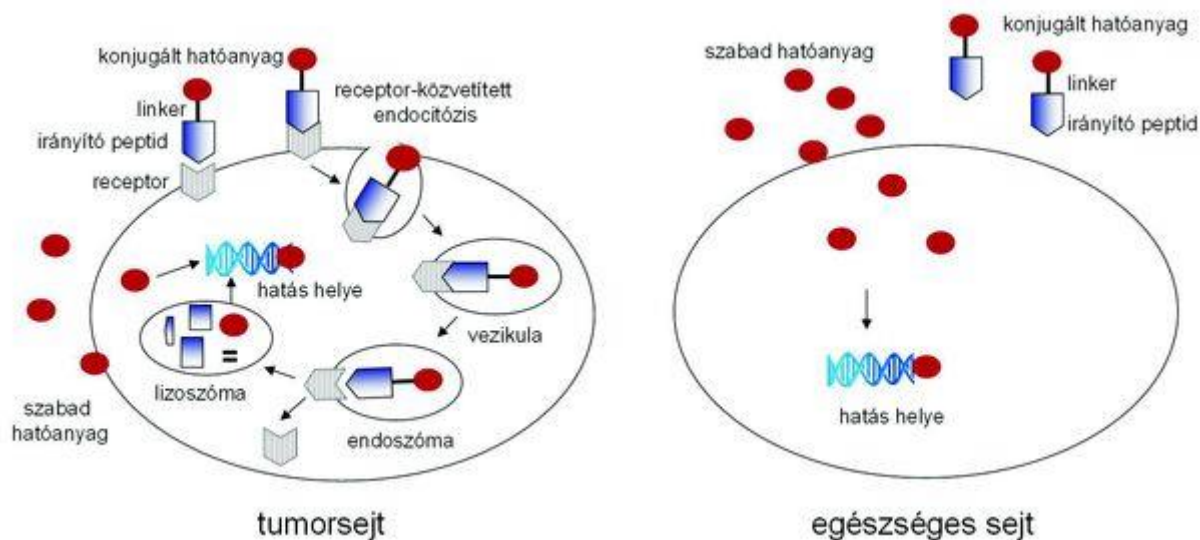
2018. Február 23.

E-mail cím: [olahverseny@gmail.com](mailto:olahverseny@gmail.com)

Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

14 / 16

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](mailto:olahverseny@gmail.com)

15 / 16

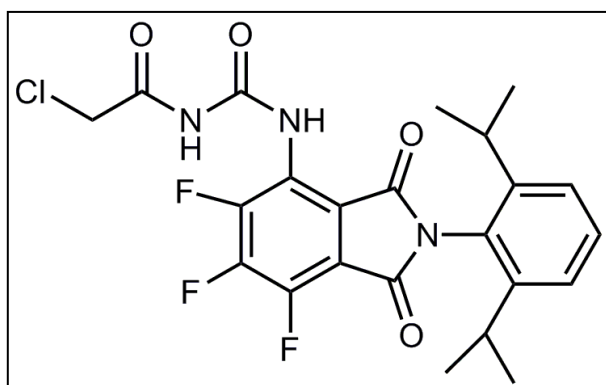
Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

oldal

Forrás: [http://www.eletestudomany.hu/elkerulheto\\_mellekhatasok](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](mailto:olahverseny@gmail.com)

16 / 16

Honlap: [szasz.ch.bme.hu/olahverseny](http://szasz.ch.bme.hu/olahverseny)

oldal