



2018/2019. – 1. forduló

2018.

**Szegedi Tudományegyetem
Farmakognóziai Intézet**

Kedves Versenyző!

Köszönjük, hogy elfogadta meghívásunkat és regisztrált a Herba Medica Tanulmányi Versenyre!

A verseny szervezésénél célul tűztük ki, hogy a feladatokon keresztül a résztvevők jobban megismerjék a gyógynövényeket, a növénykémiai, valamint a gyógyszerész- és orvostudományokat. A verseny célja továbbá az is, hogy Ön megismerje a tudományos kutatás módszereit.

Nem áruunk zsákbamacskát, a feladatok nem könnyűek, olykor a válaszadáshoz alaposan utána kell járni egy adott témakörnek. Reméljük, hogy az új ismeret megszerzése és a versenyszellem kellő motiváció lesz ehhez.

Technikai tudnivalók

A feladatok megoldását Google Űrlapon kell benyújtani. Minden feladat elején, valamint a lenti táblázatban is megtalálható az űrlapra mutató link. Az egyes feladatoknál felmerülő kérdésekre a feladatszerkesztőket keresse.

Feladat	Feladatszerkesztő	Pontszám	E-űrlap
1. TESZT	Dr. Tóth Barbara toth.barbara@pharmacognosy.hu	20	LINK
2. KOMPLEX	Dr. Csupor Boglárka csupor.boglarka@pharmacognosy.hu	20	LINK
3. SZÁMOLÁS	Dr. Kiss Tivadar kiss.tivadar@pharmacognosy.hu	30	LINK
4. SZÁMOLÁS	Dr. Tóth Barbara toth.barbara@pharmacognosy.hu	15	LINK
5. LEGYEN LEKTOR	Dr. Tóth Barbara toth.barbara@pharmacognosy.hu	15	LINK

Az 1. forduló beadási határideje: 2018. december 7. 12:00.

Sikerese feladatmegoldást kívánunk!

Versenyszervezők

1. FORDULÓ (1. feladat)

A megoldásokat a következő úrlapon küldje be: <https://goo.gl/forms/ZQfHadqI4GT9O2t83>

1. TESZT

20 pont

EGYSZERŰ VÁLASZTÁS

10 pont

1. Ki adhat ki a betegnek (expediálhat) gyógyszert a gyógyszertárban?

- A. Csak a gyógyszerész és a pénztáros
- B. Csak a szakgyógyszerész és a gyógyszertári asszisztens
- C. Csak a gyógyszertári asszisztens vagy a gyógyszertári gyakorlatát töltő V. éves gyógyszerészhallgató
- D. Csak a gyógyszerész vagy a gyógyszertári szakasszisztens

2. Melyik nem drog?

- A. Máriatövis-gyökér
- B. Levendulavirág
- C. Ópium
- D. Heroin

3. Válassza ki az alábbi gyógyteákra vonatkozó állítások közül a helyeset!

- A. A gyógyteákat csak legalább 30 perc áztatás után lehet fogyasztani.
- B. A gyógyteákat készíthetjük fémedényben.
- C. A gyógyteákat nem szabad cukorral ízesíteni.
- D. A gyógyteák készítése során nem szabad mikrohullámú sütőt használni.

4. Az alábbiak közül melyik aminosav nem diamino-monokarbonsav?

- A. Arginin
- B. Lizin
- C. Hidroxi-lizin
- D. Szerin

5. Válassza ki az alábbi, arzénvegyületekkel kapcsolatos állítások közül a hamisat!

- A. Az ón(II)-klorid tömény sósavban oldva az arzénvegyületeket elemi arzénre redukálja.
- B. Az arzenátion ezüstionnal csokoládébarna ezüst-arzenát csapadékot ad, amely híg salétromsavban oldódik, de ammóniában nem oldódik.
- C. Az arzén vegyületeiben -3, +3, és +5 oxidációs számmal fordul elő.
- D. Az elemi arzén félfém, amelyet galliummal ötvözve félvezetők előállítására használnak.

6. Válassza ki az alábbi, emberi bélflórára vonatkozó állítások közül a hamisat!

- A. A bélflórát alkotó baktériumok csecsemőkorban fokozatosan települnek a béltraktusba, és idővel szoros kommenzalista közösséget hoznak létre.
- B. A bélflóra jelenléte az ember számára is előnyt jelent, mivel a bélbaktériumoknak szerepe van a gyomor-bél rendszer egészségének működésképeiben.
- C. A vékonybél kezdeti szakasza ideális környezetet biztosít a baktériumok megtelepedéséhez.
- D. Felnőttek esetén a baktériumflóra összetétele és mennyisége nem állandó.

1. FORDULÓ (1. feladat)

7. Ki a gyógyítás istene az ókori görög mitológiában?

- A. Aszklépiosz
- B. Artemisz
- C. Hügieia
- D. Dioszkoridész

8. Melyik városban hozták létre az első európai gyógyszertárat?

- A. Róma
- B. Párizs
- C. Nápoly
- D. Firenze

9. Ki fedezte fel a tuberkulózis és a kolera kórokozóját?

- A. Robert Koch
- B. Claude Bernard
- C. William Harvey
- D. William Withering

10. Az alábbiak közül melyiket nem alkalmazhatjuk aeroszolok hajtóanyagaként?

- A. propán
- B. bután
- C. hexán
- D. izobután

TÖBBSZÖRÖS VÁLASZTÁS

10 pont

A lehetséges helyes válaszok száma egy és négy között változik. Minden feladat 1 pontot ér, amit csak akkor kap meg a versenyző, ha minden helyes választ megjelölt és nem jelölt meg helytelen választ. Minden egyéb esetben az adott feladatért 0 pont jár.

11. Melyik állítás igaz?

- A. A 2-es típusú cukorbetegség kialakulásának elsődleges oka az inzulintermelő Langerhans-sejtek autoimmun pusztulása.
- B. Az inzulin gátolja a glükóz felvételét a sejtekbe, valamint elősegíti a zsírsavak bontását és a glükoneogenezist.
- C. A cukorbetegség összetett anyagcserezavar, amely során a szénhidrát-metabolizmus mellett a zsír- és fehérjeanyagcserében is zavar alakul ki.
- D. A cukorbetegség gyakori szövődményeként kialakuló szemlencse-károsodást egy a cukorból keletkező cukoralkohol, a szorbit toxikus hatásának tulajdonítják.

1. FORDULÓ (1. feladat)

12. Melyik állítás igaz?

- A. A tengerek felszínéről naponta több százezer tonna elemi jód (I_2) illan el, ami az esővel később visszahull.
- B. Egészséges ember esetén az emberi szervezetben található összes jód 5-10%-a található a pajzsmirigyben.
- C. A pajzsmirigyben raktározott jód mintegy 2-3 napra elegendő, ezért nagyon fontos az egyenletes, napi ingadozásoktól mentes jódbevitel.
- D. A jódszükséglet az életkorral csökken.

13. Melyik állítás igaz?

- A. Egészséges felnőttek számára B_{12} -vitaminból a napi ajánlott bevétel 3-5 mg.
- B. A B_{12} -vitamin felszívódásához a gyomornyálkahártya által kiválasztott speciális glikoproteinre van szükség.
- C. A B_{12} -vitamin hiánya szigorú vegetáriánus étrend-mellett kialakulhat.
- D. A B_{12} -vitaminhiányban a folsavadagolás rontja a beteg állapotát.

14. Az alábbi reakciók során melyik esetben tapasztaljuk a következőt: a kezdetben leváló csapadék reagens feleslegben oldódik?

- A. Néhány csepp ammóniával meglúgosított kadmium-szulfát oldathoz reagensként kálium-cianid oldatot adunk.
- B. Bizmut-nitrát oldathoz reagensként kálium-jodid oldatot adunk.
- C. Ólom-acetát oldathoz reagensként nátrium-hidroxid oldatot adunk.
- D. Alumínium-szulfát oldathoz reagensként nátrium-hidroxid oldatot adunk.

15. Az alábbiak közül melyik reakció eredményeként képződő csapadék nem fehér?

- A. Bárium-klorid oldathoz nátrium-fluorid oldatot adunk.
- B. Cink-szulfát oldathoz ammónium-szulfid oldatot adunk.
- C. Hígany(II)-klorid oldathoz nátrium-jodid oldatot adunk.
- D. Króm(III)-szulfát oldathoz ammónium-szulfid oldatot adunk.

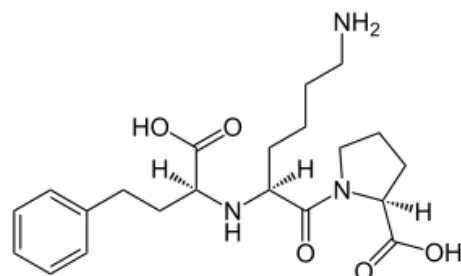
16. Melyik drog alkalmazható a gyógyászatban köptetőként?

- A. Primulae radix
- B. Valerianae radix
- C. Hederae folium
- D. Senegae radix

17. Melyik funkciós csoport fordul elő a

vérnyomáscsökkentő hatású lizinopril molekulában?

- A. Savamid
- B. Karboxil
- C. Karbonil
- D. Szekunder amin



1. FORDULÓ (1. feladat)

18. Melyik tényező befolyásolja a növényi drogok kivonásának hatékonyságát?

- A. A kivonás hőmérséklete.
- B. A kivonószer polaritása.
- C. A kivonás módja.
- D. A növényi drog aprítottságának a foka.

19. Melyik állítás igaz?

- A. A teafa illóolaját fertőzőesés bőrbetegségek kezelésére lehet alkalmazni.
- B. A teafa illóolaja monoterpén típusú anyagokban gazdag, melyek közül a pinén-4-ol felelős a hatásért.
- C. A 20-25 m magasra növő teafát ma a kihálás fenyegeti.
- D. A teafa illóolaját a növény gyökeréből préselik.

20. Mi a közös az alábbi növényekben: kömény, ánizs, koriander, lestyán?

- A. Mind a négy növény esetén ugyanazt a növényi részt alkalmazzák a gyógyászatban.
- B. Gyógyászati felhasználáson túl élelmiszeriparban is alkalmazzák őket.
- C. Mind a négy növény egyazon növény családba tartozik.
- D. Mind a négy növényt ugyanazzal a gyógyászati céllal alkalmazzák.

1. FORDULÓ (2. feladat)

2. KOMPLEX FELADAT

20 pont

Az alábbi esetleírás egy diáklány megbetegedésének és gyógyulásának történetét foglalja össze. A versenyző feladata, hogy a leírt körülmények átgondolásával találja meg az események ok-okozati összefüggéseit. A feladat csak részben támaszkodik a középiskolás tananyagra, a helyes megoldásához „oknyomozó” szakirodalmazás szükséges.

A válaszokat az online úrlapon kérjük feltölteni: <https://goo.gl/forms/mTqMzSfKr3AfShu2>

Esetleírás

Flóra 17 éves debreceni diáklány. A nyári szünet első két hetében Szlovéniában nyaralt a családjával egy hegyvidéki faluban. Lelkes természetjárók lévén mindennap túráztak, bejárták a környék erdőit, legelőit. A nyaralásról hazatérve, egy vasárnapi napon Flóra szokatlanul gyengének érezte magát; először a feje, majd a végtagjai is megfájdultak, estére hőemelkedése lett. Szerencsére a betegség nem tartott sokáig, két nap pihenés után már jobban érezte magát. Szerda reggel egy pirosas, ovális foltot vett észre a bal lábának combhajlatában, ami kb. akkora volt, mint egy 50 Ft-os érme. Mivel nem fájt és nem is viszketett, nem foglalkoztatta különösebben. Egy pillanatra megfordult a fejében, hogy talán a furcsa folt megjelenése összefügghet a nyaralással, de mikor eszébe jutott, hogy még februárban az egész család megkapta az Encepur oltást, nem aggódalmaskodott tovább. Azonban a folt folyamatosan növekedett, és hétvégére céltáblára emlékeztető mintázatot vett fel. Megmutatta édesanyjának az elváltozást, ami akkorra már kb. 8 cm átmérőjű volt. Hétfőn Flóra orvoshoz fordult.

A diagnózis megállapítása után a háziorvosa 500 mg-os Zinnat filmtablettát írt fel Flórának, amit három héten át naponta kétszer kellett bevennie. Az orvos emellett probiotikum folyamatos szedését is javasolta a terápia alatt. Flóra édesanyja váltotta ki a felírt gyógyszert. A gyógyszerész kérdésére, hogy kér-e probiotikumot, nemmel felet, mert szinte biztos volt benne, hogy van otthon egy dobozzal. Hazaérve kiderült, hogy rosszul emlékezett, így a következő napra tervezte a megvásárlását, de ez végül elmaradt.

Amikor Flóra egyik nagybátyja, Pali tudomást szerzett a lány állapotáról, meglátogatta őt. Pali a természetes gyógymódokban bíz, és igyekszik minél több információhoz jutni különféle weboldalakon és közösségi oldalakon. Ismereteit másokkal is szívesen megosztja. Úgy vélte, hogy Flóra kezelésére egy növényi készítmény kíméletesebb lenne, ezért algaterápiára igyekezett rábeszélni unokahúgát, és még a termék beszerzésében is segített volna. Flóra a szüleivel egyeztetve arra a döntésre jutott, hogy nem veszi igénybe Pali felajánlását.

A gyógyszeres kezelés alatt Flóra lábáról eltűnt az elváltozás, de a 3 hetes terápiához tartotta magát. Négy nappal azután, hogy az utolsó tablettát bevette, újabb tünetek jelentkeztek: étvágytalan lett, hasa puffadt, émelygett. Néhány nap után hasmenés is jelentkezett nála, ami napról napra egyre súlyosabb lett. Amikor felkereste a háziorvosát, már magas láza és fájdalmas hasi görcsei is voltak. Az orvosa álhártyás vastagbélgyulladásra gyanakodva antibiotikum-kezelés sürgős megkezdését írta elő (10 napon át 3x2 darab 250 mg-os Klion tablettát), egyúttal a beteg székletének

1. FORDULÓ (2. feladat)

mikrobiológiai vizsgálatát kérte. Később a laboratóriumban egy Gram-pozitív pálcza két toxinját mutatták ki a mintában. Az antibiotikum-kezelés 3. napjától a tünetek folyamatosan enyhültek, Flóra egy hét után kissé lefogyva, de újra egészségesen élvezhette tovább a nyári szünetet. Később Pali újra jelentkezett, és levonva az eset tanulságát, megjegyezte: jobb lett volna, ha rá hallgatnak.

Kérdések

Többszörös választás

10 pont

A lehetséges helyes válaszok száma egy és négy között változik. Minden feladat 1 pontot ér, amit csak akkor kap meg a versenyző, ha minden helyes választ megjelölt és nem jelölt meg helytelen választ. Minden egyéb esetben az adott feladatért 0 pont jár.

1. Mi okozhatta a nyaralás után Flóra átmeneti rosszulletét?

- A. Az *Encepur* vakcina beadását rosszul időzíthették, ezért az agyvelőgyulladást okozó vírus ellen csak részleges védelem alakult ki, így a fertőzés enyhe formában megjelenő tüneteit észlelte.
- B. Egy amerikai városról elnevezett megbetegedés.
- C. Borreliózis
- D. A vándorló bőrpírt kiváltó betegség.

2. Mi okozhatta Flóra lábán az elváltozást?

- A. A *Borrelia burgdorferi* nevű protozoon.
- B. Az *Ixodes ricinus* által terjesztett dugóhúzó alakú prokarióta.
- C. Az *Encepur* vakcina kései mellékhatásaként jelentkezett ez a tünet.
- D. Egy pókszabásúakhoz sorolt ektoparazita spirochaetával fertőzött példánya.

3. Pali kezelési tanácsa ...

- A. felelőtlen kezdeményezés volt, mert bizonytalan eredetű információkra alapuló tanácsokat előnyben részesíteni a kezelőorvos utasításával szemben káros, olykor az életet veszélyeztető következményekkel járhat.
- B. hasznos lehetett volna, mert a *Chlorella* alga bizonyítottan csökkenti a kullancsfertőzés tüneteit és mellékhatásmentes kezelést biztosít.
- C. csak részleges sikert hozott volna, mert a diófalevél (különösen az erdei mácsonya gyökérének tinktúrájával kombinálva) hatásosabb borreliózis esetén, mint a *Chlorella*.
- D. haszontalan lett volna, mert vírusfertőzésekkel szemben az antibiotikumok jelentik a racionális terápiát.

4. A probiotikumokkal kapcsolatban igaz, hogy

- A. hasonló céllal alkalmazzák, mint a prebiotikumokat.
- B. azonosak a prebiotikumokkal.
- C. az antibiotikumok kíméletes alternatíváját jelentik.
- D. a normál bélflóra fenntartását támogatják.

1. FORDULÓ (2. feladat)

5. Mi állhatott a *Zinnat* szedését követő emésztőrendszeri panaszok hátterében?
- A. Az alkalmazott antibiotikum a normál bélflóra részét képező mikroorganizmusok egy részét elpusztította, így a bélflórában az addig kis mennyiségben jelenlévő, az antibiotikumra nem érzékeny kórokozó baktériumok elszaporodtak.
 - B. A hosszan tartó antibiotikum-terápia mellékhatásaként jelentkeztek a tünetek.
 - C. Rosszul megválasztott antibiotikum, mert a gyógyszerre nem érzékeny *Borrelia burgdorferi* a bélrendszerben elszaporodva újabb tüneteket idézett elő.
 - D. Pali a *Clostridium difficile* tünetmentes hordozója volt, és a látogatása során fertőzte meg Flórát.
6. Az elvégzett mikrobiológiai vizsgálatok eredménye...
- A. megerősítette a házi orvos gyanúját.
 - B. anyagcseréjéhez oxigént felhasználó, spóráképző baktérium jelenlétére utalt.
 - C. hasadással szaporodó, vastag cellulóz sejtfallal rendelkező baktérium jelenlétére utalt.
 - D. Gram-festéssel lilára színeződő, peptidoglikán membránnal rendelkező baktérium jelenlétére utalt.
7. Mivel lehetett volna megelőzni a bőrpírral járó betegséget?
- A. Kullancsmentes helyen, pl. a debreceni Nagyerdőben kellett volna kirándulnia a családnak Szlovénia helyett.
 - B. A kirándulás alatt nem fák alá kellett volna leülniük pihenni, ahonnan a kullancsok a fejükre ugranak, így csökkenthették volna a kullancscsípés kockázatát. Ha mégis kullancsot találnak, körömlakklemosóval vagy benzinnel átitatott vattát rászorítva kellett volna az állatot távozásra kényszeríteni, hogy ne szakadjon bele a bőrbe a feje, és így ne okozzon fertőzést.
 - C. Zokniba tűrt nadrággal és kullancsriasztó spray használatával lehetett volna a kullancscsípés kockázatát csökkenteni. Kirándulás után minden testtáját alaposan át kellett volna nézni, a kullancsokat a lehető leghamarabb, csipesszel vagy körömmel ki kellett volna húzni.
 - D. Az Encepur oltást 1 hónappal előbb kellett volna beadatni.
8. Mivel lehetett volna megelőzni az emésztőrendszeri betegséget?
- A. Nem kellett volna 3 héten át szedni a gyógyszert, a tünetek megszűnése után abba kellett volna hagyni a kezelést.
 - B. Palira kellett volna hallgatni, az algakészítménynek nem lett volna ilyen súlyos mellékhatása.
 - C. A javasolt probiotikumot fontos lett volna szedni, hogy a készítményben található, antibiotikumokkal szemben ellenálló mikroorganizmusok megakadályozzák a kórokozó törzsek elszaporodását.
 - D. Flóra fogyaszthatott volna az antibiotikumkúra ideje alatt élőflórás joghurtot.

1. FORDULÓ (2. feladat)

9. Flóra emésztőrendszeri betegsége különböző korosztályú és állapotú betegeknél is előfordul, de nem mindenki kaphatja azt a gyógyszert, amitől ő meggyógyult. Van olyan eset, hogy a gyógyszer alkalmazása nem vezet eredményre, vagy a betegség újra és újra visszatér. Szerencsére rendelkezésre áll egy másik antibiotikum, amely ezekben az esetekben életmentő lehet. Mi igaz erre a hatóanyagra?

- A) Bonyolult szerkezetű nagymolekula.
- B) Ha oldatával átitatunk egy steril szűrőpapírkorongot, majd azt egy olyan táptalajra helyezzük, amelyen előzetesen MRSA baktériumot szélesztettünk, másnap (a baktérium szaporodásához megfelelő körülményeket biztosítva) a korong körül gátlási zónát figyelhetünk meg.
- C) Elpusztítja a meticillin-rezisztens *Streptococcus aureus*-t.
- D) „Páncélszekrény-antibiotikum”: ritkán, csak súlyos, többnyire kórházi körülmények között szerzett fertőzések esetén használjuk, amikor egyéb gyógyszerekkel szemben ellenálló a kórokozó.

10. Melyik gyógynövény használata milyen bakteriális fertőzéssel szemben lehet eredményes?

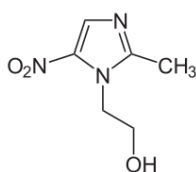
- A. Az erdei mácsonya gyökér tinktúrája Lyme-kór megelőzésére.
- B. A diófalevélből készült tea borreliózis kezelésére.
- C. Az amerikai nagytermésű áfonya termése visszatérő húgyúti fertőzés megelőzésére.
- D. Az orvosi medveszőlőlevél macerátuma heveny húgyúti fertőzés kezelésére.

1. FORDULÓ (2. feladat)

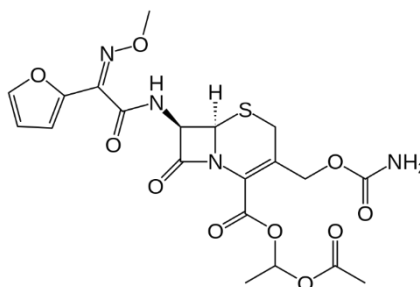
Az alábbi képletek a Flórának felírt gyógyszerek hatóanyagainak szerkezetét ábrázolják. Melyik vegyületre igazak az állítások?

Négyféle asszociáció (minden helyes válasz 1 pont)

10 pont



A



B

- A. A molekula
- B. B molekula
- C. Mindkettő
- D. Egyik sem

11. Heteroaromás policiklusos vegyület.	
12. Béta-laktám típusú, széles spektrumú antibiotikum.	
13. DNS-károsodást előidéző, kémiai szintézissel előállított heterociklusos vegyület.	
14. Szénváza béta-laktám- és tiazolidingyűrűből álló cefámváz, amelynek fontos szerepe van a vegyület sejtfalfelépítést akadályozó hatásának kialakulásában.	
15. Ipari előállítása során fermentációs technológiát is alkalmaznak.	
16. Hidroxi-etil- és nitrocsoportot tartalmazó imidazolszármazék.	
17. Keserű ízű, fehér kristály vagy por, vízben elosztatva emulziót képez.	
18. Baktériumölő hatását Fleming egy véletlennek köszönhetően fedezte fel, amikor egyik <i>Staphylococcus</i> -tenyésztése a <i>Penicillium notatum</i> penésztelepeivel szennyeződött.	
19. Amőba-és protozoonellenes hatással is bíró antibiotikum.	
20. Dragendorff-reagenssel pozitív reakciót adó vegyület.	

1. FORDULÓ (3. feladat)

A válaszokat az online úrlapon kérjük feltölteni: <https://goo.gl/forms/VxhyppFFwMF5q5jSk2>

3. SZÁMOLÁSI FELADAT

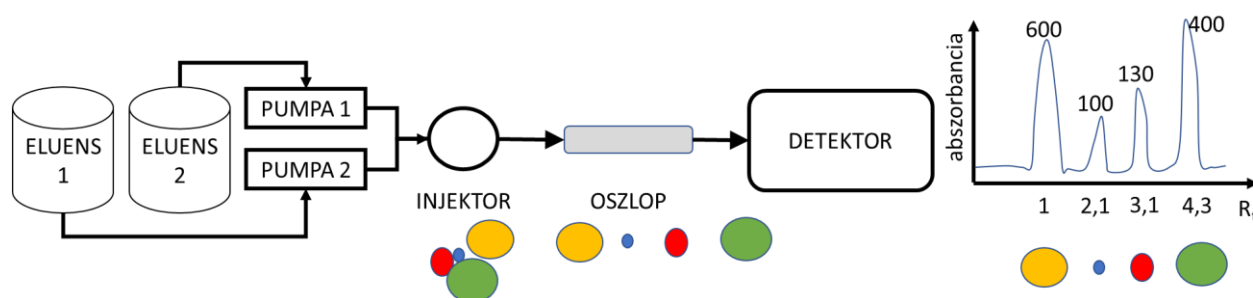
30 pont

MENNYI C-VITAMIN VAN A RÁGÓTABLETTÁKBAN? – HATÓSÁGI VIZSGÁLATOT RENDELT EL AZ OGYÉI

Bevezetés

A nagyhatékonyságú folyadékkromatográfia (angolul: **H**igh **P**erformance **L**iquid **C**hromatography, vagy **HPLC**) olyan elterjedt analitikai módszer, amelyet gyógyszerek, étrend-kiegészítők, gyógynövények hatóanyagtartalmának mérésre is alkalmaznak.

A mérés első lépése a minta előkészítése. A minta a mérendő vegyület (hatóanyag) mellett számos egyéb kísérőanyagot is tartalmaz. A HPLC alkalmas ezen anyagok elválasztására, valamint mennyiségük mérésére. Mint azt a készülék vázlatos rajza mutatja, a pumpák biztosítják a mozgófázis (eluens) áramlását. A mintát az injektoron keresztül juttatjuk a folyadékáramba (injektálás). A minta a mozgófázis segítségével az oszlopra kerül, ahol fizikai és kémiai kölcsönhatásba lép az oszlop töltetével. Ezeknek a kölcsönhatásoknak köszönhetően a mintában lévő anyagok közül egyesek gyorsan áthaladnak, mások tovább időznek az oszlopon, így az anyagokat el tudjuk választani egymástól. A minta elválasztott komponenseit a mozgófázis a detektorba szállítja. A detektor az adott anyag mennyiségével egyenesen arányos jelet ad, amelyet a számítógép értékel. A számítógép kirajzolja a kromatogramot, amelyen az egyes komponensekhez tartozó jelet csúcsnak nevezzük. A kromatogramról leolvashatók az anyagokhoz tartozó értékek (csúcs alatti terület; R_t = retenciósidő = az injektálástól a csúcs detektálásig eltelt idő). Ha ugyanazon a gépen, ugyanazt az oszlopot és mozgófázist használjuk ugyanazon körülmények között, akkor egy adott anyaghoz tartozó csúcs R_t -je mindig azonos lesz, a csúcs alatti terület pedig arányos lesz az adott anyagnak a beinjektált mintában lévő mennyiségével.



Ha egy tiszta hatóanyagból ismert koncentrációjú oldatokat készítünk, és azokból ismert térfogatú mintákat injektálunk, akkor a kromatogramról leolvasott csúcs alatti területek alapján kalibrációs egyenest szerkeszthetünk, amelynek segítségével egy ismeretlen hatóanyag tartalmú minta hatóanyagtartalmát meg tudjuk határozni.

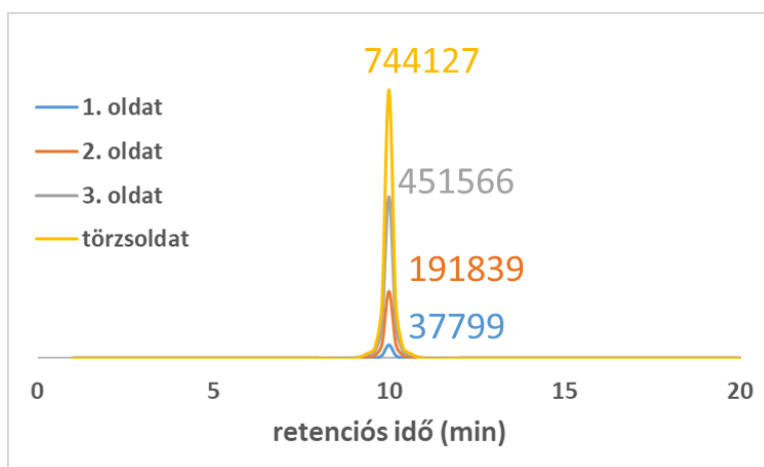
1. FORDULÓ (3. feladat)

FELADAT

Az OGYÉI hatósági vizsgálatot rendelt el a C-vitamin tartalmú rágótabletták hatóanyagtartalmának ellenőrzésére. Szűrőpróbaszerűen kiválasztott 3 termék vizsgálatára kerül sor. Az OGYÉI arra kíváncsi, hogy a tabletták valóban a dobozon mg-ban feltüntetett C-vitaminmennyiséget tartalmazzák-e. A termék akkor számít megfelelőnek, ha a vizsgált tablettá C-vitamintartalma legfeljebb $\pm 10\%$ tér el a dobozon feltüntetett hatóanyagtartalomtól.

A mérést a következő előírat alapján végezték:

- **Kalibrációs egyenes felvétele:**
 - Analitikai mérleggel kimérünk 27,25 mg C-vitamint.
 - A kimért C-vitamint 100 ml-es mérőlombikba mossuk 3 × 30 ml 10 m/V% citromsavoldattal, majd a mérőlombikot jelig töltjük.
 - Az így készült törzsoldatot homogenizáljuk.
 - A négytagú kalibrálóoldat-sorozat készítéséhez 5 ml-es térfogatú mérőlombikokat használunk. Az 1. oldat esetén 1 ml törzsoldatot, a 2. oldat esetén 2 ml törzsoldatot, a 3. oldat esetén 3 ml törzsoldatot pipetázunk egy 5 ml-es mérőlombikba, mindhárom lombikot 10 m/V% citromsavoldattal jelig töltjük, majd az oldatokat homogenizáljuk. A 4. lombikba 5 ml törzsoldatot töltünk.
 - A kalibrálóoldat-sorozat valamennyi tagjából 20 μ l térfogatú oldatot a HPLC készülékbe injektálunk. Mindegyik oldatból 3 mérést végzünk és a három mérés során kapott csúcs alatti területeket átlagoljuk.



Az ábrán a kalibráló oldatok egy-egy mérés után készült kromatogramjainak egymásra vetített képe látható. A C-vitamin R_t -je 10 perc, azaz a C-vitaminhoz tartozó csúcs 10 percnél jelenik meg. A színes számok a kalibráló oldatokhoz tartozó csúcs alatti terület nagyságát adják meg.

1. FORDULÓ (3. feladat)

• Minta előkészítése és C-vitamintartalom mérése

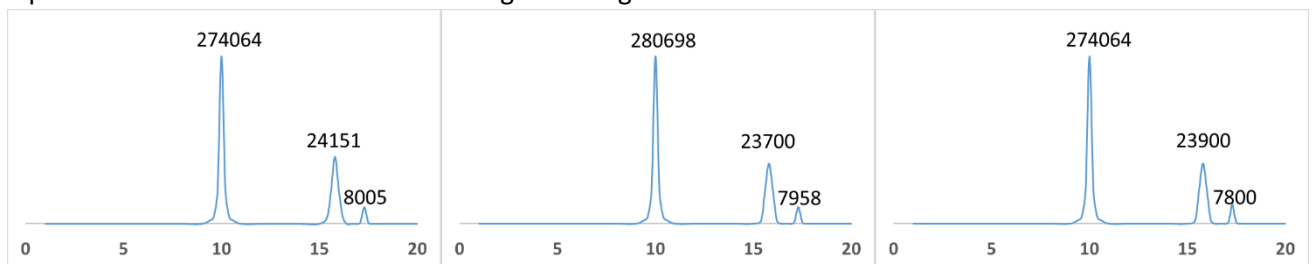
- Analitikai mérlegen megmérjük a vizsgált tablettá tömegét.
- A tablettát elporítjuk.
- Az elporított tablettából kimérünk 200 mg tömegű mintát, amelyet a mérőcsőnkéből 10 ml 10 m/v%-os citromsavoldattal 25 ml-es mérőlombikba mosunk.
- A minta C-vitamintartalmát 5 perces ultrahangos vízfürdőben történő rázatással kivonjuk.
- A mérőlombikot 10 m/v%-os citromsavoldattal jelig töltjük, az oldatot homogenizáljuk.
- Az oldat 4 ml-es részletét 50 ml-es mérőlombikba pipetázunk, majd a lombikot 10 m/v%-os citromsavoldattal jelre töltjük. Az oldatot homogenizáljuk.
- Az így kapott oldatból 20 µl térfogatú mintát a HPLC-készülékbe injektálunk.
- Az injektálást összesen háromszor végezzük el, majd kiszámítjuk a mérések során kapott csúcs alatti területek átlagát. A kapott átlagértéket használva kiszámítjuk beinjektált C-vitamin mennyiségét, és annak alapján pedig a vizsgált tablettá C-vitamintartalmát.

1. TERMÉK

Doboz felirata szerinti C-vitamintartalom: 600 mg/tablettá.

Vizsgált tablettá tömege: 2856 mg.

Elporított tablettából bemért minta tömege: 201 mg.



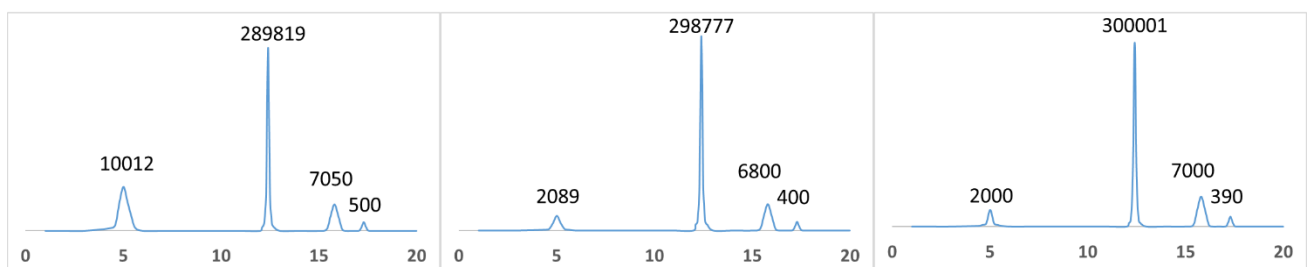
Az 1. termék három párhuzamos mérésének kromatogramjai. A csúcsok feletti szám a csúcs alatti területet jelenti.

2. TERMÉK

Doboz felirata szerinti C-vitamintartalom: 500 mg/tablettá.

Vizsgált tablettá tömege: 2298 mg.

Elporított tablettából bemért minta tömege: 198 mg.



Az 2. termék három párhuzamos mérésének kromatogramjai. A csúcsok feletti szám a csúcs alatti területet jelenti.

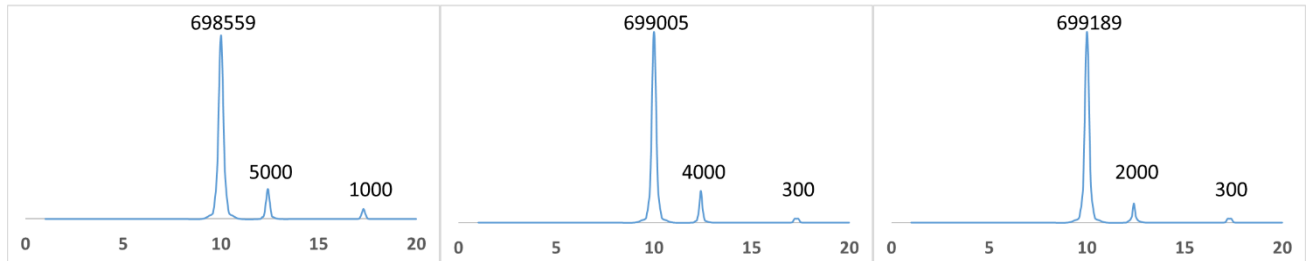
1. FORDULÓ (3. feladat)

3. TERMÉK

Doboz felirata szerinti C-vitamintartalom: 1000 mg/tabletta.

Vizsgált tablettá tömege: 2933 mg.

Elporított tablettából bemért minta tömege: 200 mg.



A 3. termék három párhuzamos mérésének kromatogramjai. A csúcsok feletti szám a csúcs alatti területet jelenti.

1. FORDULÓ (3. feladat)
FELADATOK, KÉRDÉSEK

1. Készítsen kalibrációs egyenest! (6 pont)



A kalibrációs egyenest elkészítheti milliméterpapíron (ekkor szkennelje be, vagy fényképezze le), vagy Excel-ben. Mindkét esetben az elektronikus úrlapon töltsse fel a fájlt!

2. Mennyi C-vitamint tartalmaznak a vizsgált rágótabletták? (6 pont)

- | | |
|-----------|---------------------------------|
| 1. termék | mg C-vitamin/rágótabletta |
| 2. termék | mg C-vitamin/rágótabletta |
| 3. termék | mg C-vitamin/rágótabletta |



Válaszait részletesen levezetett számításokkal is támassza alá! A számítás menetét írja le, majd szkennelje/fényképezze le és töltsse fel az elektronikus úrlapon! (12 pont)

3. Melyik termék felel meg az OGYÉI előírásának? (Húzza alá a megfelelő választ!) (6 pont)

- | | |
|-----------|--------------------------|
| 1. termék | megfelel / nem felel meg |
| 2. termék | megfelel / nem felel meg |
| 3. termék | megfelel / nem felel meg |

1. FORDULÓ (4. feladat)

A válaszokat az online úrlapon kérjük feltölteni: <https://goo.gl/forms/0nc6yQXkxYNIi2cA2>

4. Számolási feladat: Szitaanalízis

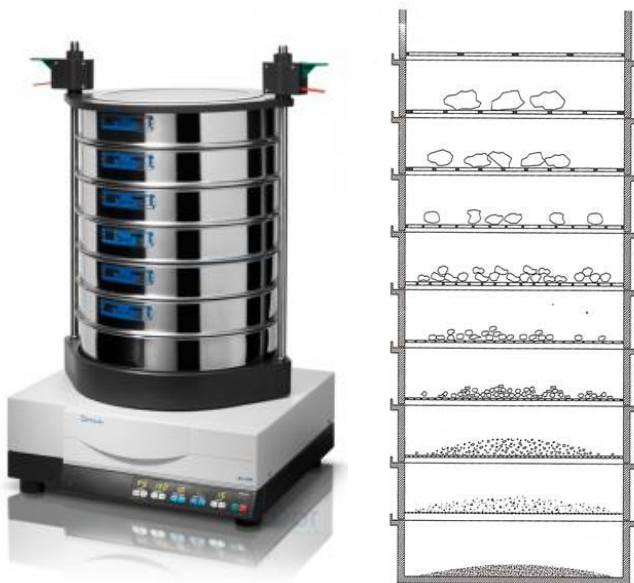
15 PONT

Elméleti háttér

Az aprított anyagok szemcseméret-eloszlásának állandósága fontos tényező a gyógyszergyártás során. A szilárd halmazállapotú gyógyszer-hatóanyagok és segédanyagok szemcseméret-eloszlásának ismerete a készítmény előállítási technológiájának a szempontjából lényeges: előfordulhat, hogy egy adott mérettartományú anyag jól tablettázható, egy másik azonban nem.

Alapfogalmak

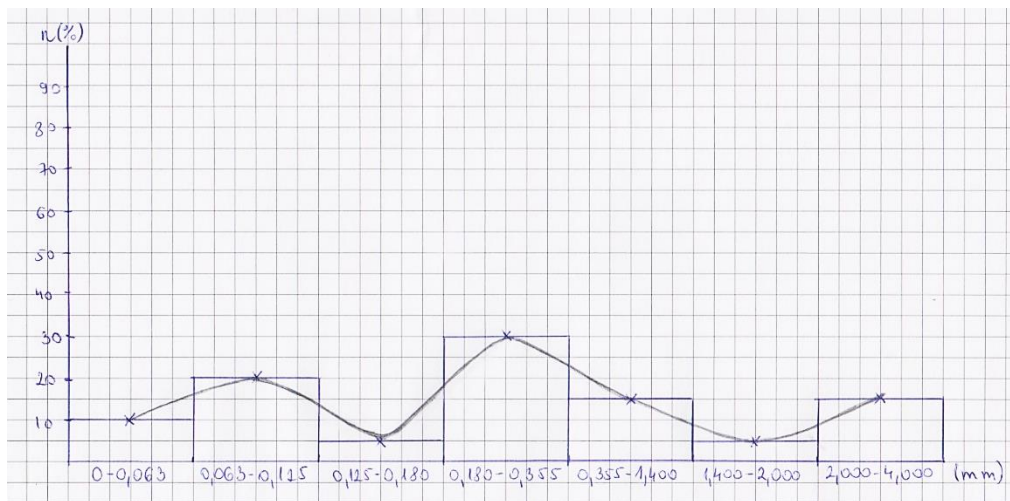
A *szitálás* olyan mechanikai művelet, melynek célja az aprítás, porítás mértékének ellenőrzése az őrlemény különböző szemcseméretű frakcióinak elkülönítésével és osztályozásával. Az őrlemények szemcseméret szerinti szétválasztására és osztályozására az egyes szabványoknak megfelelő szitasorozatokat használnak. A *szita* keretbe foglalt, szabványosított méretű, négyzethálós acél szitaszövetből áll. A szitabetét perforációjának nagysága a *fonalközi távolság*. A szitakeret peremes kialakításának köszönhetően egyszerre több szitaelem résmentesen egymásba illeszthető, így egyszerűen elvégezhető az egyes anyagok, keverékek, drogok szemcseméret szerinti elkülönítése. A *szitaanalízist* porok és aprított drogok aprítottsági fokának, valamint a drogokból elszitálható por mennyiségének a meghatározására is használhatjuk.



1. FORDULÓ (4. feladat)

A szitaanalízis menete

- (1) A célnak megfelelő fonalközi távolságú szitákból összeállított, min. 5 tagú szitasorozatot alkalmazunk. A szitákat egymás fölé helyezzük úgy, hogy a fonalközi távolságuk felülről lefelé haladva csökkenjen, és összeillesztést követően rázógépre helyezzük.
- (2) A vizsgálandó porból az előírt mennyiséget vékony rétegben, egyenletesen elterítve a szitasorozat legfelső, legnagyobb fonalközi távolságú darabjára helyezzük. A szitasort lefedjük, és az előírt ideig (általában 5-10 percig) szitalunk.
- (3) A szitalási idő letelte után az elkülönített porfrakciók tömegét külön-külön 0,1 g pontossággal lemérjük. A mérethatárokat megállapítva a nyert frakciótömegeket hisztogram szerűen ábrázoljuk, vagyis az egyes frakciók tömegét az össztömeg százalékában kifejezve ábrázoljuk oszlopdiaagramként. Az oszlopok közepének összekötésével kapjuk a szemcseméret-megoszlási görbét.



Szemcseméret-megoszlási görbe

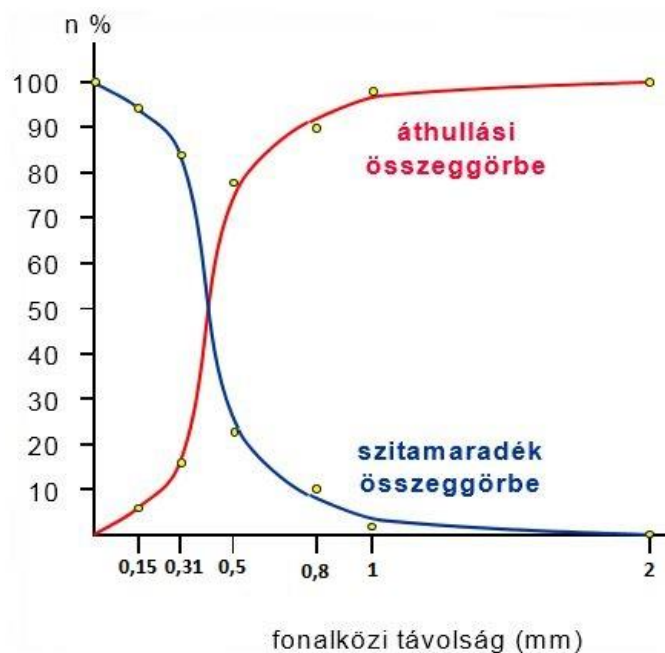
A szitaanalízis értékelése

Az eloszlás akkor monodiszperz, ha a görbének egy darab éles maximuma van, és a maximum függvényértéke min. 60% vagy annál nagyobb. Polidiszperz eloszlású a por, ha nincs éles maximum, vagy a függvényben több maximum található.

Ha a szemcseméret-megoszlási görbe ismert, akkor megszerkeszthető az úgynevezett granulometriai görbe (összeggörbe) is, amelyen az egyes szitabetétekről lehulló por tömegét az össztömeg százalékában ábrázoljuk. Az eredmény áthullási és szitamaradék összeggörbeként is ábrázolható. Ha a

1. FORDULÓ (4. feladat)

nyert frakciótömegeket alulról, a finomabb frakcióktól kezdve összegezzük és a szemcseméret (vagy a fonalközi távolság) függvényében ábrázoljuk, akkor megkapjuk az áthullási összeggörbét, amely az adott méretnél kisebb szemcsék tömegét adja meg az össztömeghez viszonyítva. Az átlagos szemcseméret az összeggörbe alapján meghatározható, az 50%-os függvényértéknek az x tengelyre történő kivetítésével. Ha az előző eljárást követve felülről, tehát a durvább frakcióktól kezdve végezzük az összegzést, akkor kapjuk a szitamaradék görbét. Az áthullási és a szitamaradék görbék az 50%-os értékre nézve egymás tükörképei.



1. ábra Szitamaradék és áthullási összeggörbe

Mérés menete

A mérés során aprított szennalevél (*Sennae folium*) szitaanalízisét végezzük.

- (1) A szitasorozathoz felülről lefelé a következő sorrendben összeillesztjük az alábbi fonalközi távolságú szitákat: tető – 4 mm – 2 mm – 1,4 mm – 0,355 mm – 0,180 mm – 0,125 mm – 0,063 mm – fenékedény.
- (2) A legfelső, 4 mm-es fonalközi távolságú szitára öntjük az aprított növényi drogot.
- (3) A szitasort a rázógépre tesszük, ráreteszljük a szitarázógép tetejét és szorosan rácsavarjuk.
- (4) Bekapcsoljuk a gépet és elindítjuk a szitálást.
- (5) A drogot 10 percig szitáljuk.
- (6) A rázatás után a szitasorozatot leemeljük, és a mérleghez visszük.

1. FORDULÓ (4. feladat)

- (7) Lemérjük a szitasor elemeinek tömegét az aprított drog tömegével együtt.
- (8) A kapott értékből kivonjuk a szitaelemek üres tömegét, így megkapjuk az adott szitán fennmaradt droppor tömegét.
- (9) A kapott eredményeket ábrázoljuk a szemcseméret-megoszlási görbén.
- (10) Meghatározzuk, hogy mono- vagy polidiszpersz az eloszlás.
- (11) Megszerkesztjük az áthullási összeggörbét.
- (12) Meghatározzuk az átlagos szemcseméretet.

Töltse ki az alábbi táblázatokat, az eredményeket rögzítse az alábbi Google úrlapon!

Az elektronikus úrlapon a sárgával kiemelt mezők értékeit adja meg. A tizedes vessző helyett tizedes pontot használjon!

1. Tömegmérés

Adja meg egy tized gramm pontossággal, hogy mennyi volt az adott szitán fennmaradt aprított drog tömege! (összesen 2 pont; 0,25 pont/helyes válasz)

Szitaelem fonalközi távolsága (mm)	Szitaelem tömege (g)	Szitaelem + drog tömege (g)	Aprított drog tömege (g)
Fenékedény	565,2	566,7	(1.1)
0,063	806,8	819,3	(1.2)
0,125	864,6	868,9	(1.3)
0,180	876,4	892,6	(1.4)
0,355	901,7	911,4	(1.5)
1,400	948,6	949,0	(1.6)
2,000	1007,3	1014,5	(1.7)
4,000	946,8	947,2	(1.8)
			Összesen: (1.9)

Mennyi drogot mértünk be összesen? (1.9) g

(0,25 pont/helyes válasz)

1. FORDULÓ (4. feladat)

2. Határozza meg az adott mérettartományba tartozó drogpor mennyiségét az össztömeg %-ában kifejezve! Az eredményt 2 tizedes jegyre kerekítve adja meg!

(összesen 2 pont; 0,25 pont/helyes válasz)

Mérettartomány (mm)	A mérettartományba tartozó drogpor mennyisége (%)
<0,063	(2.1)
0,063-0,125	(2.2)
0,125-0,180	(2.3)
0,180-0,355	(2.4)
0,355-1,400	(2.5)
1,400-2,000	(2.6)
2,000-4,000	(2.7)
>4,000	(2.8)

3. Határozza meg, hogy mennyi volt az adott szitán áthullott drogmennyiség az össztömeg %-ában kifejezve! Az eredményt 2 tizedes jegyre kerekítve adja meg! (összesen 1,75 pont, 0,25/helyes válasz)

Szitaelem fonalközi távolsága (mm)	Áthullott mennyiség (%)
0,063	(3.1)
0,125	(3.2)
0,180	(3.3)
0,355	(3.4)
1,400	(3.5)
2,000	(3.6)
4,000	(3.7)

4. Szerkesszen szemcseméret-megoszlási görbét négyzethálós/milliméterpapír és vonalzó vagy Excel-program segítségével! A diagramon a sziták fonalközi távolságát tüntesse fel!

Töltse fel képként a szemcseméret megoszlási görbét! (3 pont)

5. Határozza meg a diagram alapján a szemcseméret-megoszlás jellegét! (1 pont)

A: monodiszperz

B: polidiszperz

1. FORDULÓ (4. feladat)

6. Szerkessze meg az áthullási összeggörbét! Ehhez a fonalközi távolság függvényében ábrázolja az adott fonalközön áthullott drogpor százalékos mennyiségét!

Töltse fel képként az áthullási összeggörbét! (3 pont)

7. Határozza meg az átlagos szemcseméretet, és az eredményt adja meg mikrométerben! (2 pont)

1. FORDULÓ (5. feladat)

A válaszokat az online úrlapon kérjük feltölteni: <https://goo.gl/forms/P63s81cOjKcyXb9P2>

V. LEGYEN LEKTOR

15 pont

Herba Medica szöveges feladat

Az alábbi cikk hibákat tartalmaz. Keresse meg azokat a szavakat, amelyek kicserélésével a szöveg kijavítható!

A táblázatban mondatokra bontva olvasható a szöveg. Döntse el, hogy az adott mondat helyes vagy sem, majd válaszát (igen vagy nem) írja a táblázat 2. oszlopába!

A hibás mondatok 0-3 helytelen szót tartalmazhatnak. Írja a táblázat 3. oszlopába a helytelen szavakat olyan sorrendben, ahogyan a mondatban előfordulnak, majd melléjük a 4. oszlopba azt a szót, amire a helytelen szót kicserélve a mondat helyes lesz! A helyes szó nyelvtanilag is illeszkedjen a mondatba, tehát ha szükséges használjon toldalékos alakot!

A táblázat példaként már tartalmazza a szöveg első mondatának hibáját és a helytelen szó javítását. A szövegben ezen kívül még 15 helytelen szót kell kicserélni. A hibás szavak és a helyes szavak mindegyike 0,5 pontot ér, tehát minden helyes szócsereért 1 pont jár.

Ügyeljen arra, hogy egy szót cseréljen ki, egy másik szóra, és ne szóösszetételeket írjon át! A lehető legszabatosabb szóra, cserélje ki a hibás szót!

A táblázatot számítógéppel vagy kézírással is ki lehet tölteni. Utóbbi esetben ügyeljen arra, hogy a beírt szavak jól olvashatók legyenek!

Clostridium botulinum

A *Clostridium botulinum* féregfaj gyakran okoz ételmérgezést. Az idegrendszeri tünetekkel járó, botulizmus néven ismert súlyos megbetegedést az élelmiszerekben aerob körülmények közt elszaporodó *Clostridium difficile* törzsek által termelt endotoxin okozza. A mérgezést okozó toxin az élelmiszerral jut a szervezetbe. A csecsemőkori botulizmust a szennyezett levegő terjeszti. A toxint a csecsemő bélrendszerébe került lárvákból kifejlődő, és ott szaporodó baktériumok termelik.

A kórokozó Gram-negatív, spóraképző coccus, amely anaerob körülmények között toxint termel. A bélfalon áthatoló toxin a vérárammal jut el az ideg-izom ingerületáttevődés helyére. A botulotoxin gátolja az atropin felszabadulását a kolinerg idegvégződésekben. A mozgató és vegetatív rostok aktiválódása miatt alakul ki a bénulással járó tünetegyüttes. A keringésben lévő toxint nem lehet semlegesíteni. A lappangási idő általában 6–36 hét. Botulizmus előfordulása esetén az talajminta mellett a betegről vizeletet és vért kell küldeni laboratóriumi vizsgálatra. Magyarországon elsősorban a házilag készített borok közvetítik a betegséget. A botulizmus előfordulása csökkenthető a HACCP rendszer bevezetésével és működtetésével.

1. FORDULÓ (5. feladat)

Mondat	Hibás-e a mondat? (igen/nem)	Javítás	
		Helytelen szó	Helyes szó
A <i>Clostridium botulinum</i> féregfaj gyakran okoz ételmérgezést.	igen	féregfaj	baktérium
Az idegrendszeri tünetekkel járó, botulizmus néven ismert súlyos megbetegedést az élelmiszerekben aerob körülmények közt elszaporodó <i>Clostridium difficile</i> törzsek által termelt endotoxin okozza.			
A mérgezést okozó toxin az élelmiszerral jut a szervezetbe.			
A csecsemőkori botulizmust a szennyezett levegő terjeszti.			
A toxint a csecsemő bélrendszerébe került lárvákból kifejlődő, és ott szaporodó baktériumok termelik.			
A kórokozó Gram-negatív, spóráképző coccus, amely anaerob körülmények között toxint termel.			

1. FORDULÓ (5. feladat)

A bélfalon áthatoló toxin a vérárammal jut el az ideg-izom ingerületáttevődés helyére.			
A botulotoxin gátolja az atropin felszabadulását a kolinerg idegvégződéseken.			
A mozgató és vegetatív rostok aktiválódása miatt alakul ki a bénulással járó tünetegyüttes.			
A keringésben lévő toxint nem lehet semlegesíteni.			
A lappangási idő általában 6–36 hét.			
Botulizmus előfordulása esetén az talajminta mellett a betegtől vizeletet és vért kell küldeni laboratóriumi vizsgálatra.			
Magyarországon elsősorban a házilag készített borok közvetítik a betegséget.			
A botulizmus előfordulása csökkenthető a HACCP rendszer			

1. FORDULÓ (5. feladat)

bevezetésével és működtetésével.			