

Ökológia-megoldás

I. Erdeink sorsa (12 pont)

Minden helyes válasz 1 pont

- 85,5 *(a természetes vegetációk százalékos arányának összege)*
- 8,9 *(a mai erdők százalékos arányának összege)*
- A vízrendezési munkák (lecsapolások, gátak).
- Területüket felszántották vagy legelőként hasznosították.
- Már a honfoglalás idején is messze volt a természetes állapottól (kelták, rómaiak, hunok stb. természetátalakítása).
- Fehér akác, feketefenyő, kanadai nyár, bálványfa, zöld juhar stb. (Bármelyik helyes válasz elfogadható.)
- A futóhomok megkötése (akác). Tüzifa (akác). Papíripari nyersanyag (papírnyárak). Mezővédő erdősávok. Katonai objektumok takarása (feketefenyő). Sziklagyepek fásítása (feketefenyő). Hullámterek védelme (papírnyárak, fűzek). *Bármelyik válasz elfogadható.*
- alacsony
- változatos koreloszlás
- fajszegény
- magas
- alacsony

II. Szaporodási görbék (8 pont)

- Az aranyos papucsállat. *(egyedszám-változását mutató görbéje meredekebb)* 1 pont
- A környezet eltartóképességének határáig szaporodtak / időegység alatt ennél több tápanyagot nem tudtak hasznosítani *(Más jó megfogalmazás is elfogadható).* 1 pont
- A közönséges papucsállat jóval nagyobb méretű. 1 pont
- E *(hasonló környezeti igényeik vannak)* 1 pont
- A rendelkezésre álló tápanyagforrást jobban vagy hatékonyabban hasznosította az aranyos papucsállat /nagyobb a szaporodási rátája. *(Más jó megfogalmazás is elfogadható).* 1 pont
- Az éppen gyakoribb fajt ritkítaná, ezért kiegyensúlyozó /stabilizáló szerepe lehetne. Vagy: túl magas ragadozósűrűség mellett mindkét papucsállatfajt kiirthatná. *(Más jó megfogalmazás is elfogadható).* 1 pont
- Ebben a folyamatban csak az egyedszámok változtak. 1 pont
- Semmi nem utalt az allélgyakoriság változására / tulajdonságok megváltozására. *(Ha csak a második állítást fogalmazza meg, akkor is megadható a 2 pont.)* 1 pont
(Más helyes megfogalmazás is elfogadható.)

III. Ökológiai kapcsolatok (12 pont)

- Ágascápú rákok
Evezőlábú rákok *(mindkettő megnevezése) (azaz a növényevők)* 1 pont
- (Tavi) pisztráng, grizzly medve, fehérfejű rétisas.
(Mindegyik megnevezett faj 1 pont) 3 pont
- A lazacpopuláció egyedszáma drasztikusan csökken. 1 pont
- A fehérfejű rétisas állománya megritkul. *(kevesebb táplálék)* 1 pont
- Várt kapcsolat: zsákmányszerzés (predáció) *(a tápláléklánc alapján),* 1 pont
helyette: versengés (kompetíció) *(közös préda)* 1 pont
- A táplálék megfogyatkozása /új parazita vagy zsákmányoló faj megjelenése /genetikai okok – pl. beltenyészet. *(Más elvileg helyes válaszlehetőség is elfogadható.)* 1 pont

7. Többféle táplálékforrás miatt nem érintette olyan érzékenyen a lazacok megritkulása. 1 pont
8. Bármilyen ismert példa elfogadható: a behurcolt faj neve (pl. akác, selyemkóró, burgonyabogár, filoxéra, parlagfű) 1 pont
a hatás leírása (pl. futóhomok megkötése, őshonos fajok, gyepek kiszorítása, mezőgazdasági kártétel) 1 pont

IV. A hazai tölgyfajok és elterjedésük (8 pont)

1. 250-450 m 1 pont
2. cseres-tölgyes: csertölgy és kocsánytalan tölgy 1 pont
száraz tölgyes/bokorerdő: csertölgy és molyhos tölgy 1 pont
- 3

fajnév	W-érték
Csertölgy	3
Kocsányos tölgy	6
Kocsánytalan tölgy	4
Molyhos tölgy	2

*Négy jó megoldás 3 pont,
kettő: 2 pont,
egy vagy 0: 0 pont*

3 pont

4. Tág tűrőképességű: kocsánytalan tölgy/csertölgy 1 pont
Szűk tűrőképességű: kocsányos tölgy/ molyhos tölgy 1 pont
- Mivel a vízellátottság változását tágabb ill. szűkebb tartományban viselik el.*

V. Gyertyános-tölgyes erdő gyepszintjének fényviszonyai (8 pont)

1. 500 (lux) 1 pont
2. $500/12000 \cdot 100 = 4,2\%$ (a művelet helyes felírása esetén is jár a pont, még ha az eredmény meghatározása hiányzik is) 1 pont
3. egyvirágú gyöngyperje: 700 (lux) 1 pont
kisvirágú hunyor: 500 (lux) (mindkettő helyes fölírása esetén)
4. egyvirágú gyöngyperje *(a minimum és a maximum érték távolabb van egymástól)* 1 pont
5. versengés/kompetíció *(azonosak az ökológiai igények)* 1 pont
6. egyvirágú gyöngyperje: nő, kisvirágú hunyor: csökken 1 pont
7. kisvirágú hunyor *(a gyertyános tölgyes lombkoronája zárt, ezért kevés fény jut a gyepszintre)* 1 pont
8. Az erdő világosabb pontjain / tisztásokon, erdőszélen, utak mentén./ a 700 (lux) (körüli) megvilágított területen (más helyes megfogalmazás is elfogadható) 1 pont

VI. Az életformák gyakorisága és a klíma közötti összefüggések (6 pont)

1. Minél melegebb és csapadékosabb a klíma, annál több a fa 1 pont
Más megfogalmazás is elfogadható
2. fény 1 pont
3. H 1 pont
4. Ch 1 pont
5. mérsékelt (27%) 1 pont
6. A 1 pont

VII. Az antibiotikumok hatása (8 pont)

A feladat a követelményrendszer 2.1.6; 3.2.1, 5.1.2 fejezete alapján készült. Ábra: Biology I2 Hodder Gibson, Paisley 2005

Minden helyes válasz (betű vagy betűpár) 1 pont.

1.	C
2.	C
3.	A
4.	B (a ráoltott baktériumok a Q esetben három sávban tenyésztek tovább)
5.	A (mert mindegyik antibiotikum hatással volt rá)
6.	B (mert három antibiotikum sem tudta kiirtani)
7.	AB
8.	AC

VIII. Megújuló és nem megújuló energiatípusok (10 pont)

A feladat a részletes követelmények 5.5. fejezetén alapul. (1-9. Minden helyes válasz 1 pont).

1.	B
2.	A
3.	B
4.	A
5.	D
6.	A
7.	D
8.	A
9.	C

10. Az alább felsoroltak közül *bármely kettő*:

(1 pont)

- Nap/napelemek/kollektorok/vízbontásból nyert H₂
- Szél /turbinák, malmok
- Víz / energiatermelés, malmok
- „energiaerdő” / ill. „energiafű” termesztés
- növényi olajból nyert benzin / „biodízel” vagy etanol
- hagyományos gazdálkodási formák /pl. szántás állati erővel
- geotermikus energia

IX. Kőolajszennyezés hatása (8 pont)

A feladat a követelményrendszer 1.1; 5.5 fejezetei alapján készült.

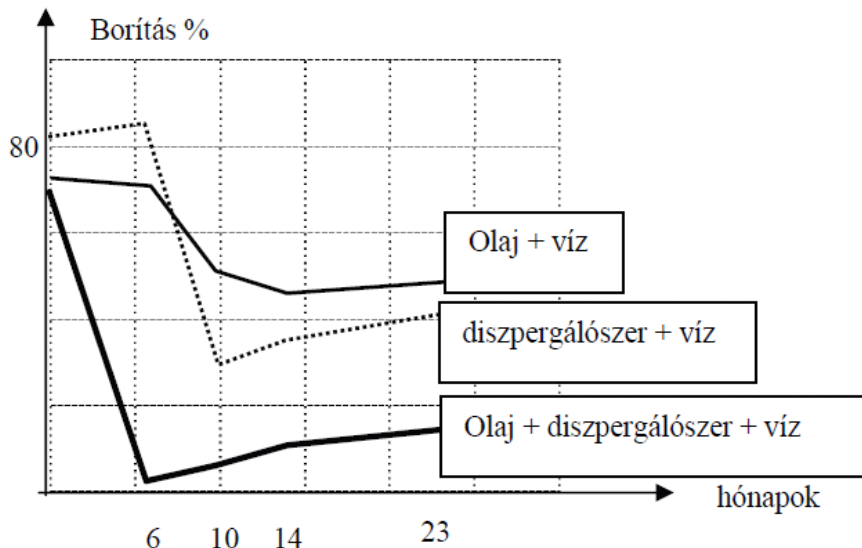
1.

1 pont az x tengely helyes jelöléséért (hónapok vagy napok)

1 pont az y tengely helyes jelöléséért (borítás %)

1 pont a 3 grafikon helyes följelöléséért (+/- 10% eltérés megengedett. A grafikon lehet oszlop, vonal, pontsor vagy más alkalmas ábrázolás.)

Egy lehetséges ábrázolás a következő:



2. Bármely két állítás elfogadható, amely a tapasztalt adatok összességét vagy bármelyik adatsort értelmezi.

Például:

A kékkagylók érzékenyek az olajszennyezésre, de károsítja őket a diszpergálószer is. A legrosszabb hatása a diszpergálószernek és az olajnak együttesen van.

A szennyezőanyagok káros hatása az olaj és a diszpergálószer esetén csak késleltetve – 6 hónap után - jelentkezik.

A károsító hatást a kagylótelep még hosszú idő – 23 hónap – után sem heverí ki.

Az okra vonatkozó sejtések, pl:

A diszpergálószer által szétoszlatott olaj sokkal súlyosabb kárt okoz, mert nagyobb felületen éri a kagyló szervezetét.

Bármely két helyes állítás

2 pont

Nem fogadhatók el olyan állítások, melyek nem az adatsorra támaszkodnak vagy annak csak egyetlen állapotát fogalmazzák meg. Például:

A kékkagylók a puhatestűek törzsébe tartoznak.

A szennyezés előtt a kékkagylók a vizsgált sziklák 60-80%-t borították. Stb.

3. A kőolajszennyezés diszpergálása esetleg nagyobb kárt okoz, mint az összefüggő olajréteg. Vagy: Az olaj szétoszlatása helyett annak lebontása vagy begyűjtése a célszerűbb megoldás.

Bármely helyes, a kísérlet adataival összhangban levő javaslat elfogadható

1 pont

4. Indikátorfaj: valamely környezeti tényezőre nézve szűktűrűsű faj. / vagy még általánosabban: bármely faj, mely elterjedésével jelez egy környezeti tényezőt.

1 pont

A kékkagyló a kőolajszennyezés / diszpergálószer szennyezés hatását jelzi / indikálja / ezekre érzékeny faj.

1 pont

Az adatok forrása Toole: Understanding Biology Stanley Ltd Cheltenham, 1995

Kép: www.clarku.edu/departments/biology/biol201/2002/EMachala/images/mussels.jpg

X. Egy sziklagyep áttelepítése (8 pont)

A feladat a részletes követelmények 3.4.1 pontja alapján készült.

- | | |
|--|--------|
| 1. A védett kísérőfajok aránya csökkent a legjobban, kb. a felére | 1 pont |
| 2. 2003-ban kb. 10 : 90 <i>(a világos oszlopok alapján)</i> | 1 pont |
| 2006-ban kb. 25: 75 <i>(a sötét oszlopok alapján)</i> | 1 pont |
| 3. Nem teljesült, mert a védett fajok aránya csökkent. | 1 pont |
| <i>Más, evvel megegyező értelmű megfogalmazás is elfogadható.</i> | |
| 4. Valamivel hűvösebb / majdnem ugyanolyan. | 1 pont |
| 5. Csökkent (felére). | 1 pont |
| 6. Az új hely vízellátottsága jobb. | 1 pont |
| 7. Nem, mert a vízellátottság /hőmérséklet nem egyezik meg az eredeti élőhelyével. | 1 pont |
| <i>Más, evvel megegyező értelmű megfogalmazás is elfogadható</i> | |

XI. Hazai erdő (11 pont)

A feladat a részletes követelményrendszer 3.3.3; 5.1.2. és 5.2.2. pontjai alapján készült.

- | | |
|--|--------|
| 1. A – csertölgy | |
| B – hegyi here <i>(pillangósvirágú)</i> | |
| C – sárga fagyöngy | |
| D – tölgyilonca | |
| E – szécinege | |
| <i>Hibátlan megoldás(5 helyes válasz):</i> | 4 pont |
| <i>3 helyes válasz</i> | 3 pont |
| <i>2 helyes válasz</i> | 2 pont |
| <i>1 helyes válasz</i> | 1 pont |
| 2. I. asztalközösség / kommenzalizmus | 1 pont |
| II. versengés / kompetíció | 1 pont |
| III. élősködés / parazitizmus | 1 pont |
| IV. táplálkozási kölcsönhatás / predáció (élősködés is elfogadható) | 1 pont |
| V. táplálkozási kölcsönhatás / predáció | 1 pont |
| VI. szimbiózis | 1 pont |
| 3. cseres-tölgyes <i>(mert a csertölgy és a kocsánytalan tölgy is megtalálható a társulásban)</i> ,
200–400 m <i>(vagy ebbe a tartományba eső más adat)</i> | 1 pont |

XII. Bogarak és utak (8 pont)

A feladat a követelményrendszer 5.4.3, 6.1.1, 6.3.1 pontjai alapján készült. Az ábra forrása: Standovár Tibor – Primack, Richard: A természetvédelmi biológia alapjai Nemzeti Tankönyvkiadó, 2001

Minden helyes válasz 1 pont.

- 1120 egyed (4*100 + 36*20)
- Tényleges szaporodási közösséget alkotó egyedek csoportja.
- C, D *(a populáció allélgyakoriságának véletlenszerű megváltozása, és a homozigóták megnövekedett aránya leromláshoz vezethet)*
- C, E
- A, B
- A, D
- E *(ilyenkor változik az allélgyakoriság)*

8. Az utakon érkezők károsító hatása (taposás, szemét, gyűjtés). / Az utak mentén terjedő gyomok és más tájidegen fajok. / Az úton közlekedő autók környezetszennyezése (gázok, zaj, fény). / Az utak környezetének megváltozott mikroklímája. / Az utak által gerjesztett további tevékenységek helyigénye. *Bármelyik vagy más jó megfogalmazás is elfogadható.*

XIII. Erdők és irtásrétek (9 pont)

A feladat a követelményrendszer 5.2.2 pontjai alapján készült.

1. Bükkös. *(extrazonális)*
2. Védelem a széltől / kiszáradástól / kölcsönös beporzás / mikroklíma (bármelyik).
3. Leárnyékolás / küzdelem a vízárt, ásványi sókért. (bármelyik).
4. Hamvas szeder
Vérehulló fecskefű.
(hasonló, vagy azonos környezeti igények, a W-értéket leszámítva)
5. Pikkelypáfrány. *(a W és az R érték alapján)*
6. Kapotnyak.
Teleki virág. *(a W, a Z és R értékek alapján)*
7. A *(a talajban a nitrát-ionok jelentik a tartós, és nagy mennyiségben felvehető N-formát)*

XIV. Légkör és talaj (9 pont)

A feladat a részletes követelményrendszer 5.1.1; 5.3. és 5.5. pontjai alapján készült.

1. H 1 pont
2. I *(25 év alatt, évi 0,6%-kal számolva)* 1 pont
3. I *(0,6% és 0,2%)* 1 pont
4. I 1 pont
5. C 1 pont
6. C 1 pont
7. A, C 1 pont
8. A, B, E 1 pont
9. A szén-dioxid / üvegházhatású gázok átengedik a nagyenergiájú / kis hullámhosszú napsugárzás nagy részét, de elnyelik (és visszasugározzák) a földfelszín által kisugárzott nagyobb hullámhosszú / kisebb energiájú sugárzás (egy részét).
Minden megfogalmazás elfogadható, ha abban a vizsgázó egyértelműen utal a gázok különböző hullámhosszú / energiájú / frekvenciájú / színű fényrel /elektromágneses hullámmal / sugárzással szembeni eltérő elnyelésére. vagy: A földfelszín által leadott sugárzás egy részét visszatart 1 pont

XV. Anyagforgalom és energiaáramlás az élő rendszerekben (6 pont)

A feladat a követelményrendszer 5.4.1-2. fejezetein alapul.

- 1 C *(a mikroorganizmusok teszik újra felvehetővé a növények számára az ásványi anyagokat)*
- 2 B *(léteznek oxigént termelő mikroorganizmusok is)*
- 3 A *(a szaggatott vonal napenergiát, másrészt a hővesztéséget jelenti)*
- 4 D *(a mikroorganizmusok és az állatok által termelt CO₂-t csak a növények képesek hasznosítani)*
- 5 E *(a növények látják el szerves anyaggal a mikroorganizmusokat és az állatokat is)*
- 6 Az anyagáramlás körkörös / ciklusos, az energiaáramlás egyirányú.

XVI. A növények, mint indikátorok (10 pont)

A feladat az érettségi vizsgakövetelmények 3.4.1 pontja alapján készült

1.

élőhelytípus	T átlag	W átlag	R átlag
Bükkös (A)	5	5,4	3,4
Cseres-tölgyes (B)	5	3,8	3,4
Sziklagyep (C)	6	1	4,6

Minden helyesen kitöltött sor 1 pont, összesen:

3 pont

2. A, B

3. C

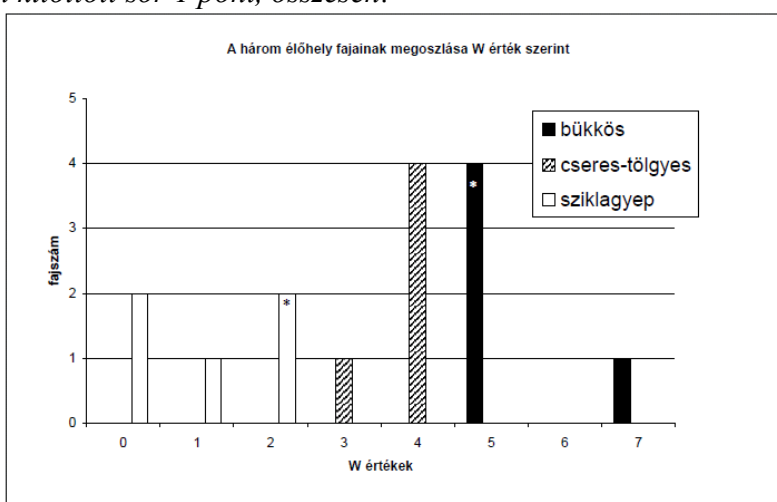
4. A

5. B

6. C

Minden helyesen kitöltött sor 1 pont, összesen:

5 pont



A csillaggal (*) jelölt két oszlop berajzolása 1-1 pont, összesen:

2 pont

XVII. Ökológiai kapcsolatok (5 pont)

A feladat a részletes követelményrendszer 3.4.2. 3.4.4. 5.1.1. és 5.1.2 pontjai alapján készült.

- | | |
|--|--------|
| 1. társítás/társításos tanulás/feltételes reflex / operáns tanulás | 1 pont |
| 2. +,– (zsákmányszerzés) | 1 pont |
| 3. +,– (élősködés) | 1 pont |
| 4. +,– (zsákmányszerzés) | 1 pont |
| 5. +,+ | 1 pont |

XVIII. Ökológiai típusok (8 pont)

A feladat az érettségi követelményrendszer 2.2.2; 5.1.1 és 5.2.2 pontjai alapján készült.

Ábra forrása: Pásztor Erzsébet - Oborny Beáta (szerk): Ökológia Nemzeti Tankönyvkiadó 2007

Minden helyes válasz 1 pont.

- gyertyán
- a fényerősség és a fotoszintézis mértéke (nagyjából) **egyenesen arányos** / minél több a fény, annál több a megkötött szén-dioxid / *Vagy más jó megfogalmazás.*
- a fényerősség mértékétől **független** / állandó a fotoszintézis mértéke
- kb. 3000 lux mellett (2 és 3000 lux közti értékek elfogadhatóak)

5. A légzés / biológiai oxidáció által termelt szén-dioxid mennyisége e tartományban **meghaladja** a fotoszintézis által megkötött mennyiséget.
6. A
7. A
8. Igen befolyásolja, mert a kapott görbék alakja nem tér el jelentősen az eredeti élőhelyen kapottól. /

Magyarázat: Vannak a fajon belül öröklődő különbségek / genetikailag különböző, eltérő élőhelyhez alkalmazkodott csoportok (ökotípusok), **mert** a sztyepprétről származó fajok az új élőhelyen is megőrizték jellemző fényhasznosítási tulajdonságukat. / *Vagy más jó megfogalmazás. Csak indoklással fogadható el.*

XIX. Fotoszintézis és üvegházhatás (10 pont)

A feladat a követelményrendszer 2.1.4, 2.2.2, 5.5 pontjai alapján készült.

Ábra: Both-Csorba: *Források Természet-tudomány-történet Nemzeti Tankönyvkiadó, 2003*

- | | |
|--|--------|
| 1. D (<i>mert a fotoszintézis mellékterméke az oxigén gáz</i>) | 1 pont |
| 2. B, D (<i>a grafikon alapján</i>) | 2 pont |
| 3. C (<i>az elnyelődött és a kibocsátott sugárzás hullámhossza nem azonos</i>) | 1 pont |
| 4. A | 1 pont |
| 5. A, E (<i>az E is, mert csökken a növényekkel borított terület nagysága</i>) | 2 pont |
| 6. E | 1 pont |
| 7. A szén-dioxid mennyisége 60 mollal csökken. | 1 pont |
| Az oxigén mennyisége 60 mollal nő. | 1 pont |

(*Megadható tömeg-, vagy térfogategységben is.*)

(*10 mol szőlőcukor képződéséhez hatszor annyi szén-dioxid szükséges, és hatszor annyi oxigén keletkezik*)

XX. Erdősülés (6 pont)

A feladat a követelményrendszer 5.2.1 pontja alapján készült. Ábra: Pásztor Erzsébet – Oborny Beáta (szerk): *Ökológia Nemzeti Tankönyvkiadó, 2007*

Minden helyes válasz 1 pont.

- (Másodlagos) szukcesszió
- Az r-stratégiájúak a kezdetén, K-stratégiájúak a végén vannak jelen nagyobb arányban.
- Ezek a fajok nem viselik el az erős kompetíciót / pl. árnyékolást, más fajok gyökereinek elszívó hatását.
- Leárnyékolják vagy más módon szorítják vissza a szukcesszió korábbi fázisainak fényigényes fajait.
- Az indával, sarjról vagy más vegetatív úton terjedő fajok új egyedei végig kapcsolatban maradnak az anyatóvel (egy *genet* – sok, kapcsolódó *ramet*).
- A szukcesszió kezdetén apró, könnyen szóródó-terjedő magvú és sokáig csírázó képes növények voltak túlsúlyban: egységes, együttes megjelenés. A folyamat során nagyobb magvú, nehezebben terjedő fajok nyertek tért (csoportos megjelenés).

Más helyes érvelés is elfogadható, ha az utal az eltérő szaporodási stratégiára.

XXI. Fajok kötődése és kölcsönhatása (9 pont)

A feladat a követelményrendszer 3.4.3, 5.1, 5.1.2 és 6.2.1 pontjai alapján készült. Ábra forrása:

Bánkuti-Both-Csorba-Horányi: A megőrzött idő Nemzeti Tankönyvkiadó. Kéziratban

1. $p [C]: 26/64 = 0,4062$

$p [D]: 16/64 = 0,25$

2 pont

(Ha a vizsgázó az eredményt tizedes törttel adta meg, legalább két tizedes jegy pontossággal fogadható el!)

2. $p [C]. p [D] = 0,1015$ 1 pont
 (Ha az 1. pontban rosszul számolt, de itt a szorzást jól számolja ki, akkor is kapja meg az 1 pontot.)

3. $p [CD] = 14/64 = 0,2187$, 1 pont
 azaz a két faj kötődik egymáshoz.

4. a háncsrészbe / a rostacsövekbe (mert teljes élősködő, így a szerves anyagot szívja el) 2 pont

5. A kölcsönhatás lehet versengés / kompetíció / küzdelem valamely közös erőforrásért vagy antibiózis / allelopátia/ az egyik faj a másik szaporodását vagy életműködéseit gátolja saját közvetlen környezetében 1 pont

6. Táplálkozás (Elfogadható a „parazitizmus” is.) 2 pont
 és szimbiózis / mutualizmus.
 (Elfogadható a kommenzalizmus is, ha föltételezzük, hogy a lepke nektárt szívogat, de a megporzásban nem vesz részt.)

XXII. Antibiógram (9 pont)

A feladat a részletes követelményrendszer 3.1., 3.2.1., 4.4.4., 4.4.5., 5.1.2. és 6.3.2. pontjai alapján készült.

1. D 1 pont
2. E 1 pont
3. A, D (1 + 1 pont) (a transzformációnál a rezisztenciát okozó gén kerül át, a pontmutációnál pedig a saját DNS-ben alakul ki) 2 pont
4. A, E (1 + 1 pont) 2 pont
5. C 1 pont
6. Nem, mert nem a beteg egyén szervezetének aktivált immunrendszere pusztította el a kórokozókat / nem váltották ki az immunrendszer aktiválását 1 pont
7. Nem, mert nem más élőlény által termelt antitest / kész ellenanyag pusztította el a kórokozókat (hanem egy mérgeanyag). (Csak indoklással fogadható el.) 1 pont

XXIII. Tűrőképesség és társulás (9 pont)

A feladat a részletes követelményrendszer 3.4.3, 5.1, 5.1.2. és 5.2. pontjai alapján készült.

Minden helyes megoldás 1 pont.

1. D (az R értékek útmutatása alapján)
2. Az enyves szegfű, mert ez a faj csak savanyú talajon fordulhat elő (szemben a többivel).
 (Csak indoklással fogadható el!)
3. Bármely jó példa megnevezése (bármelyik élőhelyre). Elég 1 példa.
 sziklagyepek
 pl.: Bükki Nemzeti Park, Aggteleki Nemzeti Park, Duna–Ipoly Nemzeti Park, Balaton- felvidéki Nemzeti Park
 ligeterdők
 pl.: Duna–Ipoly Nemzeti Park, Körös–Maros Nemzeti Park, Körös–Maros vidéki Nemzeti Park, Fertő–Hanság Nemzeti Park
4. X
5. I (hagymás- gumós növény)

6. H (a törpecserjék miatt)
 7. I (a süntök)
 8. I (életforma Ch)
 9. I

XXIV. Önpusztító illat (10 pont)

A feladat a részletes követelményrendszer 3.3., 3.4.2. és 5.1.2. pontjai alapján készült.

1. E 1 pont
 2. C (mert a rovarok a kültakaróban, a gombák a sejtfalban tartalmaznak kitint) 1 pont
 3. A (a gombák teleptestesek) 1 pont
 4. B 1 pont
 5. D 1 pont
 6. C (a spórák és az ivarsejtek is haploidok) 1 pont
 7. C 1 pont
 8. mert kölcsönösen segítik egymást a tápnövényre történő eljutásban. 1 pont
 (Más hasonló értelmű válasz is elfogadható)
 8. B, C 2 pont

XXV. Erdőtűz után (10 pont)

A grafikonok forrása: Tamás Júlia - Csontos Péter: Dolomitterületek vizsgálata a Budai-hegységben – milyen a növényzet erdőtűz után tíz évvel? in: Kalapos Tibor (szerk.): Jelez a flóra és vegetáció Scientia, 2006

Minden helyes válasz 1 pont.

1. antibiózis (az avarból kioldódó anyagok miatt)
 2. B
 3. Az 5. évig emelkedett, a 10. évre (az 5. évhez képest) kissé csökkent a fajgazdagság.
 4. A borítás a kontroll (zavartalan) területeken mindvégig nagyobb volt, mint a leégett területen.
 5. D
 6. 5–10%-át. (3 és 15% közti érték elfogadható).
 7. A fény mennyiség növekedése. / A talaj nitrogén/kálium tartalmának / szerves anyag tartalmának (időleges) növekedése.
 8. Versengés (kompetíció) / antibiózis. Elfogadható a parazitizmus is, amennyiben az a versengő fajok populációit eltérő mértékben érintette.
 9. A déli területeken nagyobb %-ot borítanak a védett növények. / Az északi területen nagyobb %-ban vannak jelen az állományalkotó fajok.
 10. A feketefenyő újulat visszaszorítása, (mert az ismét csökkentheti a fajgazdagságot).

ESSZÉK

I. A középhegységi erdőtípusok cserje- és gyepszintje (20 pont)

	Tengerszint feletti magasság	Erdőtípus betűjele
1.	250 – 450 m	B
2.	400 – 600 m	C
3.	600 m felett	A

Ha csak 1 válasz helyes, akkor 1 pont.

2 pont

4. C 1 pont
 5. ACB 1 pont
 6.

Erdőtípus neve	Lombkoronaszintek száma
Bükkös	1
Cseres-tölgyes	1
Gyertyános-tölgyes	2

1 pont

	Erdőtípus betűjele	Fajok neve	Ökológiai mutatók	
			T	W
7.	A/C	Magas kőris	5	5
8.	X	Virágos kőris	6	2
9.	C	Mezei juhar	5	4
10.	B	Vadkörte	5	3

3 pont

- 4 helyes válasz = 3 pont
 3 helyes válasz = 2 pont
 2 helyes válasz = 1 pont
 1 vagy 0 helyes válasz = 0 pont

11. Ökológiai mutató: W érték /vízigény 1 pont

Esszé:

- Az egyes erdőtípusok cserje- és gyepszintjének a fejlettségét, fajgazdagságát elsősorban a lombkoronaszinten áthatoló fény mennyisége határozza meg. 1 pont
- A három középhegységi erdőtípusból a cseres-tölgyesnek legfejlettebb a cserje- és a gyepszintje. 1 pont
- Jellemzőek rá a tavasztól őszi virágzó lágyszárúak. 1 pont
- A bükkös cserjeszintje gyakorta hiányzik, a gyepszint fajszegény. 1 pont
- A gyertyános-tölgyes / bükkös gyepszintjében a lombfakadás előtt nyíló gumós, hagymás, gyöktörzsös növényfajok jellemzőek, ezek adják az úgy nevezett tavaszi geofiton (hagymás-gumós-gyöktörzsös) aszpektust. 1 pont
- Ennek oka a lombkoronaszinten áthatoló fény mennyiség évszakos váltakozása. 1 pont
- A tarvágásos fakitermelés után nemcsak a lombkoronaszint szűnik meg, hanem a cserje- és gyepszint is megváltozik. A fajgazdagság és a biomassza jelentősen csökken. (A fajgazdagság átmenetileg nőhet) 1 pont
- A talaj eróziója nő/ a talaj pusztul 1 pont
- mert a hirtelen lezúduló csapadékot nem köti a lombkorona és az avar 1 pont
- A folyamat degradáció/erózió 1 pont
- (Más logikával fölépített, de tartalmában egyenértékű megfogalmazás is elfogadható.)

Idézetek és képek forrása:

- II. Charles Darwin: A fajok eredete. Typotex. 2001. Kampis György fordítása.
- III. Emberi mellkas rajza: Dr. Mándi Barnabás: Anatómia, élettan
 Grafikon: Dr. Hársing László: Élettan-kórélettan nyomán.
- IV. G. F. Gause: The struggle for Existence. Baltimore, 1934.
- VIII. Rajz: In: David P. Barash: Szociobiológia és viselkedés. Natura, 1980.

II. A szén-dioxid útja és hatásai a környezetre (20 pont)

A feladat a részletes követelmények 5.4.1., 5.5. 5.3. és 2.2. fejezetén alapul. Forrás: Wirth Endre: Szabályozott szén-dioxid kibocsátás *Élet és tudomány* 2004. szeptember 1 141.o.

- Emberi tevékenységek: fosszilis energiahordozók elégetése, közlekedés, fűtés, a növényzet irtása. (legalább kettő említése:) 1 pont
- CO₂-koncentrációt növelő energiaforrások: kőszén, kőolaj, földgáz, fa (legalább kettő:) 1 pont
- CO₂-koncentrációt nem növelő energiaforrások: víz-, szél-, nap-, geotermikus, atomenergia (legalább kettő:) 1 pont
- Vízenergia: tájképromboló, szennyező iszaplerakódás; szélenergia: zajos, tájképromboló, napenergia: hulladékot termel, a napsütéses órákhoz kötött, atomenergia: a sugárzó hulladék elhelyezése megoldatlan (Más jó érv is elfogadható - legalább kettő:) 2 pont
- Megújuló forrás, amely CO₂-ot termel: fa, energiafű égetése 1 pont
Kivédése: a kivágottal / elégetéssel azonos mennyiségű új erdőt /energiafűvet kell telepíteni/termeszteni. 1 pont
- A hagyományos energiahordozók előbb-utóbb elfogynak / bányászatuk tönkreteszi a természetet 1 pont
- Üvegházhatás: a Nap sugarai felmelegítik a földfelszínt, az a levegőt, a hó az üvegházgázok miatt nem (késleltetve) hagyja el a légkört 1 pont
- Következései: globális éghajlatváltozás/az átlaghőmérséklet emelkedése, a sarki jégsapkák olvadása, a tengervízszint emelkedése, a tengeráramlások megváltozása, az éghajlat változása miatt a mezőgazdasági termelés ellehetetlenülése, sivatagok terjedése 3 pont
- 3 említése (2 említése 1 pont) 2 pont
- A növények a fotoszintézisben kötik meg lényege, hogy a Nap fényenergiája segítségével CO₂-ból és vízből szerves anyag/szőlőcukor keletkezik 1 pont

$$6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$$
 vagy:
$$6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$$
 a (táplálékkészítő) alapszövetben. 1 pont
 264g CO₂-ból 180g glükóz keletkezik 1 pont
 1t CO₂-ból 682kg glükóz keletkezik 1 pont
- A CO₂- kibocsátás csökkentése:
 egy család: az autóhasználat korlátozásával, a nyílászárók szigetelésével, energiatakarékos eszközök használatával 1 pont
 egy ország: adókkal, bírsággal, kvótákkal, az alternatív források telepítésének támogatásával 1 pont
 a nemzetközi közösség: nemzetközi egyezményekkel (pl. Kiotoi jegyzőkönyv) 1 pont
- **Összesen:** 20 pont

III. Levegőszennyezés (20 pont)

A feladat a részletes követelmények 5.5; 4.8.5. fejezetén alapul.

Kísérletelemzés (6 pont)

1. Savas eső
2. Kén-dioxid/ a kén oxidja
3. Nitrogén oxidok (szén-dioxid)
4. Fosszilis tüzelőanyagok (kőszén, kőolaj, földgáz) égetése, közlekedés 2 példa említése 1 pont

5. Növények károsítása/ klorofill roncsolása, léguti megbetegedések fokozódása, mészkő építmények károsodása/ vizek, talajok savasodása/ fém építmények korróziója

2 példa említése 2 pont

1 példa említése 1 pont

Levegőszennyezés – esszé (14 pont)

- **Az ózompajzs elvékonyodásáért** a halogénezett szénhidrogének/ freon a felelősek 1 pont
 - Forrásuk (régebben a sprayk), ma a hűtőgázok 1 pont
 - A légkör felső rétegeiben reagálnak az ózonnal / megbontják az ózonréteget 1 pont
 - Csökken a káros mennyiségű ultraibolya. sugarak elnyelése 1 pont
 - Káros hatásai: bőrrák/ szürkehályog/ immunrendszer gyengülése 1 pont
- (1 példa említése elég)

- **Üvegházhatás fokozódás:** CO₂ / vízgőz / metán (bármelyik) 1 pont
- Forrása: közlekedés, ipar/ rizstermesztés/ klímaváltozás 1 pont
- Hatás: klímaváltozás/ felmelegedés/ vízszintváltozás 1 pont

- **A közlekedésből** a nitrogén-oxidok/ szénhidrogének hatásukra keletkezett ózon, (PAN) / CO / CO₂ / ólom (bármelyik kettő) 2 pont

- Káros hatások: például kötőhártya irritáció, légzési nehézségek (szmog) (más jó példa is elfogadható) 1 pont
- **CO:** légzési nehézség / sápadtság / fejfájás 1 pont
- Mert a hemoglobinhoz kötődve 1 pont
- gátolja az oxigénfölvételt. 1 pont

IV. Egy holtág növényzete (20 pont)

A feladat a részletes követelményrendszer 3.4.1, 5.1.1, 5.1.2 és 5.2.2 pontjai alapján készült.

1. B (*W érték alapján*) 1 pont
2. C (*réti ecsetpázsit*) 1 pont
3. versengés/ kompetíció/ –,– típusú kölcsönhatás 1 pont
4. A 1 pont
5. E (*mert mindegyik egyszikű*) 1 pont
6. D 1 pont

esszé: (14 pont)

- A nyílt vizekben jellemző társulás a (növényi) plankton, 1 pont
 amely a vízben úszó, lebegő mikroszkopikus élőlények tömege. 1 pont
 Ezt követi a lebegő hínár, 1 pont
 amelynek tagjai úszó, lebegő/ aljzaton nem gyökerező hajtásos növények. 1 pont
 A parthoz közelebbi zónában találjuk a gyökerező hínárt . 1 pont
 A nádas 1 pont
 növényzetének (nád, gyékény) gyökere a vízben áll 1 pont
 A magassásos/zsombéksásos/magassásrét 1 pont
 sáscsomóinak töve már többé-kevésbé kiemelkednek a vízből/ vízborítása csak 1 pont
 időszakos. 1 pont
 A rét/ láprét 1 pont
 pangó vizes terület/ lefolyástalan/ anaerob/ rosszul szellőző talajú. 1 pont

- A (láp/ liget) erdő a folyamat zárótársulása. 1 pont
- A gátakon az emberi hatások: a rendszeres kaszálás/ fakivágás/ művelés miatt nem alakul ki a ligeterdő. 1 pont
- A leírt folyamat neve: (feltöltődési) szukcesszió. 1 pont

V. A természetvédelem genetikai háttere (20 pont)

A feladat a követelményrendszer 5.3; 5.4.3; 5.5 és 6.3.1 fejezete alapján készült.

- A természeti értékek (életközösségek, fajok, populációk esetleg egyedek – pl. fák) / a biodiverzitás megőrzése / az okozott károk helyreállítása. 1 pont
- Eszközei: fajok védelme szerződésekkal, jogszabályokkal (pl. kereskedelem tilalma)
Élőhely/termőterület védelme (Nemzeti park, tájvédelmi körzet)
Veszélyeztetett fajok mesterséges szaporítása (pl. állatkertekben) és visszatelepítése
A veszélyeztető környezetszennyező hatás fölismerése és megszüntetése (pl. DDT-szórás tilalma)
Vagy: Bármely három jó példa említése 3 pont
- Az ideális populáció feltételei (a felsoroltak bármelyikének említése 1-1 pont):
 - Nagy (végtelen) létszám
 - Zárt / nincs ki-és bevándorlás
 - Szelekció nincs
 - az ivarsejtek találkozási esélye azonos / véletlenszerű párosodás / pánmixia
 - Mutáció nincs 5 pont

Az allélgyakoriságok ilyen körülmények közt az egymást követő nemzedékekben változatlanok 1 pont

A genotípusok gyakorisága is változatlan (2 allél esetén a $p^2 : 2pq : q^2$ arányt adják az egyes genotípusok) 1 pont
- A létszámcsökkenés a genetikai sokféleség csökkenését eredményezi (sodródás, drift) 1 pont
 - a homozigóta recesszív egyedek létrejöttének valószínűsége nő 1 pont
 - ezért a genetikai rendellenességek is nagyobb eséllyel jelennek meg. 1 pont
 - A védett területnek akkorának (és olyan határvonalúnak) kell lennie, ami lehetővé teszi a kellően nagy létszámú populáció fennmaradását. 1 pont
- A faj-egyed sokféleség (diverzitás) az életközösség fajösszetételét jellemzi (akkor nagy ha sok faj és fajonként kevés egyed található) 1 pont

A genetikai diverzitás egy-egy fajon belül a genetikai sokféleséget jellemzi (akkor nagy, ha egy-egy génnek sok allélja van jelen). 1 pont

Jelentősége: az életközösségek illetve fajok stabilitását, alkalmazkodóképességét a kellő (nagy) diverzitás biztosítja 1 pont

Megőrzése: az egész életközösség / élőhely fenntartásával 1 pont
- A mezőgazdasági monokultúrák diverzitáscsökkentő hatásúak. 1 pont

VI. A víz (20 pont)

A víz szerepe a növények életében (10 pont)

A feladat a részletes követelményrendszer 3.4.3. és 5.5 pontja alapján készült.

1. gyökér 1 pont
2. gyökérszőrök / bórszöveti nyúlványok 1 pont
3. passzív / energiát (ATP-t) nem igénylő 1 pont
4. párologtatása / vízvesztése / vízfelhasználása 1 pont

5. fa- / vízszállítócsöves / belső 1 pont
6. oxigéngáz / O₂ 1 pont
7. szállító molekula / NADP / NADPH 1 pont
8. 1 pont
- Tavasszal a növények vízfelvétele nagyobb, 1 pont
 ezért ilyenkor tágabb üregű vízszállítócsövek képződnek, 1 pont
 amelyek világosabb színű zónát (tavaszi pászta) alakítanak ki. 1 pont
vagy
- Ősszel a növények vízfelvétele kisebb, 1 pont
 ezért ilyenkor szűkebb üregű vízszállítócsövek képződnek, 1 pont
 amelyek sötétebb színű zónát (őszi pászta) alakítanak ki. 1 pont

A szennyvíz és az ivóvíz (10 pont)

A feladat a részletes követelményrendszer 5.5. pontja alapján készült.

- A szennyvizet egyrészt *mechanikai* úton tisztítják, 1 pont
- amely lehet *szűrés, ülepités* (az egyik megemlézése elegendő). 1 pont
- Másrészt *biológiai* tisztítást alkalmaznak 1 pont
- amely *mikroorganizmusok / baktériumok* tevékenysége révén 1 pont
- a szennyvíz *szervesanyag-tartalmát csökkenti.* 1 pont
- A természetes vizeknek is a bennük élő élőlények (főként a baktériumok és egyéb mikroorganizmusok) lebontó tevékenysége miatt van *öntisztuló képessége.* 1 pont

Az ivóvíz nyerése történhet

Ásott kutakba szivárgó talajvízből / folyópart menti csápos kutakból / forrásokból rétegvízből/ artézi vízből, karsztvízből.

Két példa szükséges.

Az ivóvíz készletet fenyegető veszély például:

- bányaművelés (karsztvízszint csökkenése, meddőhányókból bemosódó anyagok, pl. ciánszennyezés)
- mezőgazdasági vagy ipari vegyszerek felelőtlen használata/tárolása/termelése.
- illegális / szakszerűtlen hulladéklerakókból kimosódó anyagok
- túlzott műtrágyázás / nitrátosodás
- célszerűtlen folyószabályozás.

Vagy bármely más jó példa. Összesen

2 pont

A háztartások mérsékelhetik az általuk termelt szennyvíz környezetet terhelő hatását,

- ha kevesebb szerves anyagot juttatnak a szennyvízbe (a sütőolajat nem öntik a lefolyóba, nem használnak „konyhamalacot” stb.)
- ha kevesebb vegyi anyagot juttatnak a szennyvízbe (takarékos mosó- és mosogatószer használat, környezetkímélőbb anyagok – pl. szóda – használata stb.)
- csökkentik a foszfát kibocsátást (foszfátmentes mosószerek használata).

Egy példa elegendő.

1 pont

VII. Gyomok és szaporodási stratégiák (20 pont)

(Minden helyes válasz 1 pont.)

- | | |
|------|------|
| 1. A | 5. A |
| 2. A | 6. B |
| 3. B | 7. D |
| 4. B | 8. B |

Gyomok – Esszé (12 pont)

A feladatok a követelményrendszer 4.8.5; 5.1; 5.1.2-2. pontjai alapján készültek.

A gyomtársulásokban tömeges fajok

- fényigényesek,
- a degradációt **jól tűrik** / kedvelik.
- a kompetíciót **rosszul tűrik** (főként a leárnyékolást)
- **r- startégiájúak** (vagy ennek körülírása, pl. gyorsan szaporodók, terjedők) 4 pont

A vetési társulásokban **rendszeres az emberi beavatkozás** /szántás,/vetés,/aratás, /növényvédelmi munkák, /műtrágyázás, /ásás (bármelyik) 1 pont

Az útszéli társulásokban **folytonos/gyakori** a taposás/ erózió / szennyezés / útkarbantartási munka (vagy más jó megnevezés) 1 pont

A vágástársulás **egyszeri** erdővágás / esetleg fatelepítés / után alakul ki / a beavatkozás után **tartósan** (viszonylag) **zavartalan** 1 pont

A zavartalan vágástársulásban megindul a **szukcesszió / beerdősülés,** 1 pont
melynek során a lassan növekvő fák **beárnyékolják / visszaszorítják** a gyomokat / a vágástársulás növényeit / több kapcsolattal stabilabb társulások váltják fel a korábbiakat. 1 pont

Más megfogalmazás is jó. A magyarázatban szerepelnie kell a vágástársulás és a sukceszió későbbi fázisaira jellemző populációk közti kölcsönhatásnak.

Gyomfajok természetes körülmények közt is valamilyen **külső/zavaró hatásra** szaporodhatnak el / **pl. erdőtüz, vihar, folyók áradása**

Bármely konkrét hatás megnevezése, vagy az általános megfogalmazás is elfogadható. 1 pont

A parlagfű

- a virágpor felszíne (ill. az azon megkötődő szennyeződések) allergiát, azaz az **immunrendszer** (túlzottan) **erős válaszát** váltják ki. 1 pont
- **Szélporozta** 1 pont

VIII. Magyarország szikesei (20 pont)

A feladat a követelményrendszer 5.2.2 fejezetén alapul.

Szikések vizsgálata (8 pont)

1.

Száraz szikések: Vakszik és szikes puszta	Nedves szikések: Szikes rétek	Vizes szikések: Szikes mocsarak
A	C	B E

Minden jó válasz 1–1 pont 4 pont

2. C 1 pont

3. Hortobágy / Kiskunsági / Körös–Maros / Fertő–Hanság (bármelyik kettő) 2 pont

4. B (meggátolja az újabb társulások kialakulását) 1 pont

A szikések kialakulása — esszé (12 pont)

- Szerkezetük:
 - tömör 1 pont
 - rossz víz- és levegőgazdálkodású 1 pont
- Tápanyagtartalmuk:
 - humuszban / tápanyagban szegény 1 pont
- Sótartalmuk:

- magas 1 pont
- jellemző a Na-ionok túlsúlya 1 pont
- Kialakulásukat elősegíti:
 - magas talajvízszint/mély fekvés 1 pont
 - erőteljes párolgás 1 pont
 - a magas talajvízszint és a párolgás miatt a felszínre vagy annak közelébe jutó sótartalom 1 pont
- A növények gyökere mélyre hatoló/ nagy ozmotikus szívóerejű/ pozsgás/ párolgást csökkentő bőrszövet/ sótűrő
(Bármely két megnevezés, vagy azzal egyenértékű megfogalmazás 1–1 pont) 2 pont
- Másodlagos szikesedést okozhat
 - folyók árterének csökkentése/ folyamszabályozás, duzzasztás
 - /alföldi üde erdők, ártéri erdők irtása / helytelen öntözés
 - / helytelen műtrágyázás
 - / erős legeltetés
 (bármely kettő leírása 1–1 pont) 2 pont

IX. Szikesek (20 pont)

1. Hortobágyi (Nemzeti Park) / Kiskunsági (Nemzeti Park) / Fertő–Hanság (Nemzeti Park) / Alföld 1 pont
2. Az erózió / bármely erózióhoz vezető folyamat megnevezése. 1 pont
3.
 - A humusz elpusztult állati és növényi maradványokból (és agyagásványokból)
 - lebontó élőlények hatására keletkező
 - lassan bomló óriásmolekula / kolloid rendszer.
 - Jelentősége: (lassan bomló) tartaléktápanyag és
 - Mert nagyon kevés benne a Ca^{2+} vagy Mg^{2+} ion. 5 pont
4.
 - A sziksó (Magyarországon) főként szóda / Na_2CO_3 , / vagy más Na-sók (NaCl)
 - Kémhatása a sófelhalmozódás helyén a nátrium-karbonát miatt bázikus
 - A Na-ionban gazdag talajvíz az erős párolgás hatására fölemelkedik
 - és a talajfelszín közelében / a talaj felszínén kiválik.
 - A folyamat éghajlati feltétele az időszakos átnedvesedés és
 - az erős nyári fölmelegedés/ párolgás. 6 pont
5.
 - Az ozmózis kis molekulájú oldószer áramlása
 - féligáteresztő hártán át.
 - Az ozmóméterbe a vizsgált oldatot, míg a féligáteresztő hártán kívülre a tiszta oldószert / vizet töltve
 - a féligáteresztő hártán át megindul az oldószer/ víz beáramlása,
 - mely addig tart, amíg a fölemelkedő folyadékoszlop (hidrosztatikai) nyomása ki nem egyensúlyozza az oldat szívóerejét / ozmotikus potenciálját.
 - A gyökerek folyadékfelvételének feltétele, hogy a gyökér sejtjeinek nagyobb legyen az ozmotikus szívóereje / negatívabb az ozmotikus potenciálja, mint a környező talajnedvességet kötő erők.
 - A szikes talaj nagy ozmotikus szívóereje miatt az abban élő növényeknek azt meghaladó ozmotikus szívóerőt kell létrehozniuk. 7 pont