Bugát Pál 34. Országos és I. Határon Túli Középiskolai Természetismereti Műveltségi Vetélkedő
DÖNTŐ BIOLÓGIA FELADATSOR

csapatszám:……

B1. Ipari szennyvíz tisztaságának ellenőrzése biológiai teszteléssel (10 pont)

Az ipari szennyvizet csak kellő tisztítás után engedhetik természetes folyóvizekbe. A tisztítás megfelelő mértéke úgy is ellenőrizhető, hogy a kibocsátás előtt a vizek élőlényekre gyakorolt élettani hatását vizsgálják. Ezt modellezi az alábbi kísérlet:

Tételezzük fel, hogy fenollal szennyezett ipari víz élettani hatását tanulmányozzuk élőlényeken. A választott élőlény a sörélesztő. Kémcsövekbe sörélesztőt tartalmazó törzsoldatból meghatározott, azonos térfogatokat mérünk be. Az élesztőtörzsoldat – amelyet közvetlenül a kísérlet előtt frissen készítünk – az élesztőn kívül megfelelő koncentrációkban nátrium-kloridot, kálium-nitrátot és szőlőcukrot is tartalmaz. Ugyanakkor a fenollal szennyezett vízből hígítási sort készítünk, majd azt vizsgáljuk, hogy milyen mértékű hígítás esetén változik legkevésbé – vagy marad változatlan – az élesztő élettevékenysége. Ezt úgy hajtjuk végre, hogy mindegyik élesztőtörzsoldatot tartalmazó kémcsőbe – a hígítási sornak megfelelően – minden eltérő koncentrációjú fenolos oldatból azonos térfogatokat töltünk, annyit, hogy a kémcső éppen megteljen. Majd ujjunkkal befogva, megfordítva, desztillált vízzel félig töltött üvegkádba helyezzük el úgy, hogy a kémcsövet kémcsőfogó tartja szájával lefelé néhány centiméterrel a víz alá süllyesztve. Megfigyeljük mi történik, és megállapítjuk, melyik, az a hígítás, amely már nem jelent veszélyt az élőlények számára. Egy élesztőtörzsoldatot tartalmazó kémcsövet desztillált vízzel töltünk meg, kísérletünkben ez lesz a kontroll.

1. Miért nem pontos a kísérlet leírásában az elkészített anyagra az „élesztőtörzsoldat” elnevezés? (1 pont)
……..
2. Mi lenne a helyes elnevezés? (1 pont)
……..
3. A megfelelően feltöltött kémcsöveket a leírt módon elhelyeztük az üvegkádban. Mit észlelünk rövid idő elteltével a kontroll kémcsőben? (1 pont)
……..
4. Mit észleltünk a többi kémcső többségében? (1 pont)
……..
5. Milyen viszony áll fenn a kémcsövekben lévő fenoltartalom és a megfigyelt változás mértéke között? (1 pont)
……
6. Tegyél relációjelet a két mennyiség közé! (2 pont)

a) a kontroll kémcsőben lévő víz mennyisége a kísérlet megkezdésekor …… a kontroll kémcsőben lévő víz mennyisége a kísérlet befejezésekor

b) a kontroll kémcsőben lévő víz mennyisége a kísérlet befejezésekor ……. a kellő tisztaságúra higított szennyezett vizet tartalmazó kémcsőben lévő víz mennyisége a kísérlet befejezésekor

7. Válasz ki melyik életműködés szolgált a kísérlet alapjául? Írd a megfelelő betűt a kipontozott helyre!
…… (1 pont)
8. Állapítsd meg, hogy az állítás igaz-e (I) vagy hamis-e (H) (2 pont)

a) a fenol biogén anyag, mert a sejtekben van fenilgyök …….

b) a kísérlet során oxigéngáz felszabadulását tapasztaltuk …….

B2. Egy tengeri ökológiai vizsgálat eredményei (9 pont)

Egy ökológiai kutatócsoport a világ különböző tengereiben (három helyen) vizsgálta az élővilágot és a környezeti viszonyokat. Egyszerre és egy időben végrehajtott vizsgálati eredményeit az alábbi táblázatban összegeztük. (A vizsgálati eredményeket a feladatok egyértelműbbé tétele érdekében egyes esetekben kissé módosítottuk!)

Töltsd ki a táblázatot az alatta felsorolt adatok és megfigyelések felhasználásával! A táblázat üres rovataiba a megfelelő betűket írd! (helyes válaszonként 0,5 pont, összesen 9 pont)

A mintavétel helye			Északi szélesség 44° és keleti hosszúság 9°
A felszínen mért vízhőmérséklet			
	0,6 m		
			600 nm-390 nm
	zöld és barnamoszatok		

planktonsűrűség A
185 m B
a tengerszinthez viszonyított mélység C
barnamoszatok D
északi szélesség 66° és nyugati hosszúság 178° E
2,1° F
a legjellemzőbb algák G
14,2°C H
27 méter I
780-390 nm J
déli szélesség 9° és nyugati hosszúság 131° K
1128 db/mm^3 L
3-10 db/mm^3 M
107 db/mm^3 N
a mért hullámhossz tartományok O
470-390 nm P
27°C R
vörösmoszatok S

B3. A vizes oldatok szerepe a membránpotenciál kialakulásában (11 pont)

Egy speciális üvegkádat kettéválasztunk egy tökéletesen záró kerettel. A keretre előzetesen celofánt vagy pergamenpapírt feszítünk. Ezután a válaszfal egyik oldalán az üvegkádat feltöltjük 2000 cm3 1 mólos kálium-klorid-oldattal (A-oldat), a kád másik oldalát pedig 2000 cm^3 1 mólos fenolvörös káliummal képzett sójának desztillált vizes oldatával (B-oldat) . A fenolvörös kémiailag fenolszulfoftalein, egy sav bázis indikátor, amely semleges pH-n vörösessárga. A fenolvöröst egyértékű savnak, a kálium sóját pedig teljes mértékben disszociáltnak tételezzük fel. A fenolvörös-anion mérete miatt nem képes áthatolni a hártyán. A továbbiakban a koncentrációk minden esetben mólos koncentrációt jelentenek.

Állapítsd meg, hogy az állítások igazak-e (I) vagy hamisak-e (H) ? A megállapítások arra az időpontra vonatkoznak, amikor a két oldatot egyidejűleg elegyítettük egymással!

1. A válaszfalul szolgáló hártya két oldalán a kálium-ion koncentrációk azonos mértékűek …..
2. A válaszfalul szolgáló hártya két oldalán az anion-koncentrációk azonos mértékűek …..
3. A válaszfalul szolgáló hártya két oldalán lévő oldatok elektromos szempontból semlegesek …..
4. A válaszfalul szolgáló hártya két oldalának ozmotikus koncentrációja azonos mértékű…..

A további igaz (I) hamis (A) megállapítások az egy óra elteltével bekövetkezett állapotra vonatkoznak. Tegyél megfelelő relációjelet az alább mennyiségek közé:

5. a) Az A-oldat kálium-ion koncentrációja kiinduláskor

b) Az A-oldat kálium-ion koncentrációja egy óra elteltével

6. a) az A-oldat klorid-ion koncentrációja kiinduláskor
b) az A-oldat klorid-ion koncentrációja egy óra elteltével

7. a) az A-oldat fenolvörös-ion koncentrációja egy óra elteltével
b) az B-oldat fenolvörös-ion koncentrációja egy óra elteltével

8. a) a B-oldat kálium-ion koncentrációja egy óra elteltével
b) az A-oldat kálium-ion koncentrációja egy óra elteltével

Egy óra elteltével az elválasztó hártya két oldalán elektromos kettősréteg alakul ki. Ez azt jelenti, hogy a hártya mindkét oldalán ionok sorakoznak.

Állapítsd meg, hogy az állítások igazak-e (I) vagy hamisak-e (H) ?

9. Az A-oldatban a hártya mellett negatív töltésű ionréteg alakul ki. …..
10. A B-oldatban a hártya mellett negatív töltés alakul ki. …..
11. A vizsgálat szempontjából fontos, hogy a fenolvörös sav-bázis indikátor. …..

B4. Rövid esszében mutasd be a víz ökológiai jelentőségét! (10 pont)

Összes pontszám:	**40**	