

V. Id. Szántay Csaba Országos Általános Iskolai Kémiaverseny

MÁSODIK FORDULÓ



A megoldások beküldésére az alábbi útmutatás vonatkozik:

- Minden feladatot **külön-külön lapokra** oldjatok meg, **kézzel, olvashatóan!**
- Minden lap jobb felső sarkában **jól látható** módon tüntessétek fel a csapat regisztrációkor kapott **azonosítóját** és **csapatnevét**, valamint a feladat számát! Ennek hiányában nem értékeljük a beküldött megoldást!
- Törekedjetek arra, hogy a feladatokat átláthatóan megfelelő alapossággal dolgozzátok ki és olvashatóan írjátok!
- Használhattok segédanyagokat, de önállóan dolgozzatok! Internet használata engedélyezett, de kérjük, ellenőrizzétek a források helyességét!
- A megoldások beküldésére a verseny honlapján, a **Bejelentkezés** menüpontban a **Kezelőfelület/Megoldások beküldése** címszó alatt van lehetőség.
- Kérjük a megoldásokat **.pdf formátumban** töltsétek fel, más formátumban feltöltött megoldást az értékelésnél **nem** veszünk figyelembe.
- Kérjük figyeljeteK arra, hogy a megoldásaitokat időben beküldjétek, mert csak azokat a feladatlapokat értékeljük, amelyek a **határidő napján (04. 17.) 23:59-ig** beérkeztek.

Sok sikert kívánunk!

Szervező:



Feladatsor összeállításában segítettek:

Balázs Bálint
Dús Zsuzsanna
Fehér Anna
Fenyvesi Bence

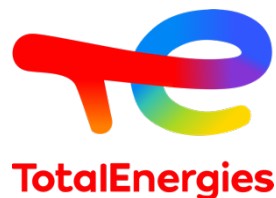
Hajdú Eszter
Járóka Réka
Maróti Lelle
Molnár Frida

Nagy Orsolya
Pócsik Bálint
Záhorská Orsolya

A feladatsort lektorálta:

Dóbiné Cserjés Edit

Támogatók:



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS
MINISZTERIUM



EMBERI ERŐFORRÁS
TÁMOGATÁSKÉZELŐ

Anyagkeresős feladat (18p):

Készítsetek **saját képet** olyan dolgokról, amelyben a következő vegyületek/elemek/ionok megtalálhatóak! A képeken legalább az egyik csapattagotok szerepeljen!

poliamid

króm

izopropil-alkohol

butil-acetát

nitrácion

enzim

Magyarázzátok meg, hogy miért található meg benne, milyen szerepet tölt be a vegyület/elem/ion az adott anyagban!

A képeket **egy** PDF-dokumentumba összeszerkesztve töltsétek fel!

A magyarázatokat az alábbi táblázatba írjátok! A táblázatot nyomtatott, valamint kézzel írt, rajzolt formában is elfogadjuk.

Anyagkeresős feladatok		
Csapat azonosítója		
Csapatnév		
Sorszám	Anyag neve	Magyarázatok
1.	<i>poliamid</i>	
2.	<i>króm</i>	
3.	<i>izopropil-alkohol</i>	
4.	<i>butil-acetát</i>	



Anyagkeresős feladatok		
Csapat azonosítója		
Csapatnév		
5.	<i>nitrátion</i>	
6.	<i>enzim</i>	

Hiányos szöveg (13p):

Az alábbi szövegben minden szám egy-egy hiányzó szó helyén áll. Megoldásokat írtok a feladat végén található táblázatba!

Hogyan tisztítják a szennyvizet?

A vízszennyezés napjaink egyik legsúlyosabb problémája, mely veszélyezteti az élővilágot és az emberi egészséget. Az iparból, a mezőgazdaságból és a háztartásokból származó szennyező anyagok komolyan károsíthatják a természetes vizeinket. Belátható tehát, hogy a szennyvizek kezelése, tisztítása kulcsfontosságú a környezetünk megóvása érdekében.

A szennyvizekben található szennyezőanyagok méret és anyag szerint igen különbözőek lehetnek; a gumicsizmától kezdve a vasárnapi húsleves maradékain át a nehézfémekig szinte minden. Ennek köszönhető, hogy a szennyvíztisztítás is egy komplex folyamat. Alapvetően három fő lépésből áll: mechanikai, biológiai és ① tisztításból.

A mechanikai tisztítás során a szennyvíznek a fizikailag elválasztható, úszó és lebegő szennyezőit távolítják el. Először egy ülepítőben a víznél ② sűrűségű anyagokat távolítják el. Ezután nagy mennyiségű ③-t (jellemzően alumínium-hidroxidot) adnak a szennyvízhez, aminek köszönhetően a kisméretű szennyezők koagulálnak, azaz ④, így maguk is ülepíthetővé válnak. Végül a vízben maradó lebegő szennyeződések ⑤ távolítják el.

A biológiai tisztítás célja a biológiailag bontható szerves szennyeződések eltávolítása. A szennyvíz egy medencébe kerül, amelybe oxigént vagy ⑥-t juttatnak, és a medencében lévő mikroorganizmusok az oxigén segítségével a szennyezőket lebontják. A szennyvíz „piszkosságának” egyik mérőszáma az úgynevezett biológiai oxigénigény (BOI), amely azt fejezi ki, hogy mennyi ⑦-ra/re van szüksége a mikroorganizmusoknak az említett anyagok lebontásához. Minél ⑧ ez a szám, annál szennyezettebb a víz.



A kémiai tisztítás a szerves anyagok csapadék formájában való eltávolítására irányul. Kiemelt fontosságú többek között a mezőgazdaságban alkalmazott ⑨-ből/-ből származó foszfátok és nitrátok eltávolítása, hisz ezek az anyagok gátolják a vörösvértestek oxigénszállítását és természetes vizeinkben eutrofizációt okozhatnak. Az eutrofizáció során az ⑩ tömeges elszaporodása történik, ami ⑪hiányt idéz elő a vizekben, így a halak és más élőlények elpusztulnak, a tavak pedig fokozatosan feltöltődnek.

Érdekes szennyvíztisztítási módszer az úgynevezett “élőgépek” technológiája, amit Magyarországon például a Dél-pesti Szennyvíztisztító Telepen is alkalmaznak. Ezek a rendszerek a növények ⑫-val/-vel együttműködve tovább növelik a baktériumok tisztító hatását, ezáltal természetes módon segítik elő a víz tisztulását.

Fontos megjegyezni, hogy a hatékony szennyvíztisztítás mellett elengedhetetlen a megelőzés, például a környezettudatos vízhasználat, a vegyszerek használatának ⑬ és a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatok alkalmazása.

A feladat megoldását az alábbi táblázatba írjátok! A táblázatot nyomtatott, valamint kézzel írt, rajzolt formában is elfogadjuk.

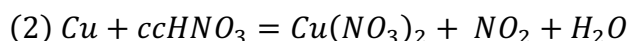
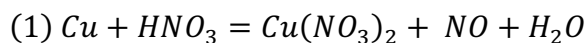
Hiányos szöveg	
Csapat azonosítója	
Csapatnév	
Hiányzó szó száma	Hiányzó szó
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	

Számítási feladatok (14p+21p):

Minden feladat levezetését külön lapra írástok! A lapok jobb fel Úgy dolgozzatok, hogy megoldásaitok nyomon követhetők legyenek! Minden lap jobb felső sarkában jól látható módon tüntessétek fel a csapat regisztrációkor kapott azonosítóját és csapatnevét, valamint a feladat számát! Csak a végeredményekre nem jár pont!

1. feladat:

Samu salétromsavért indult a szertárba. Odaérve meglepve tapasztalta, hogy nincs felcímkézve a híg és a tömény oldat. Szerencsére Samu nagyon jó kémiából és tudja, hogyan különböztetheti meg az üvegeket. Az eltérő töménységű oldatok másképp reagálnak rézzel. Ezt az alábbi egyenletek szemléltetik:



a) Rendezzék az egyenleteket! Segítségül megadjuk az együtthatókat:

(1): 2, 3, 3, 4, 8

(2): 1, 1, 2, 2, 4

Ha Samu nagyon odafigyel, a reakciók alapján meg tudja különböztetni az oldatokat.

b) Hogyan tudja megkülönböztetni? Mi okozhat nehézséget?

Az elvégzett próbareakciók után már tudja, hogy melyik a tömény és melyik a híg oldat.

A híg oldatból Samu kimért 42,0 g-ot. Tudja, hogy az az oldat 30,0 tömegszázalékos.

c) Számoljátok ki a HNO_3 moláris tömegét! A következő moláris tömegeket használjátok:

$$M(\text{H}) = 1,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$M(\text{N}) = 14,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$M(\text{O}) = 16,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$M(\text{Cu}) = 63,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

d) Hány mol HNO_3 található a kimért 42,0 g híg oldatban?

e) Az egyenlet alapján hány mol gáz szabadul fel?

f) A keletkező gáznak mekkora a térfogata, ha Samu a reakciót standard légköri nyomáson és 25°C-on végezte? Tudjuk, hogy ilyen körülmények között 1 mol gáz térfogata anyagi minőségtől függetlenül 24,5 dm³.

Samu a tömény salétromsavat sztöchiometrikus arányban keverte össze a rézzel (a reakció után nem maradt a kiindulási anyagokból). Annyit mért ki az oldatból, hogy 1 mol HNO₃-mal dolgozzon. A tömény oldat 65,0 tömegszázalékos.

g) Hány g oldatot mért ki Samu?

h) Hány g réz lépett reakcióba és hány g Cu(NO₃)₂ keletkezett?

i) Összesen hány g kiindulási anyaggal dolgozott Samu? Hány g termék maradt a gáz eltávozása után?

j) Hány tömegszázalék Cu(NO₃)₂-ot tartalmaz a keletkező oldat?

2. feladat:

Laci egy otthon talált, műanyagból készült tárgy összetételét vizsgálta meg a laborjában. A kérdéses műanyag *csak* szén, hidrogén és oxigénatomokból áll.

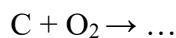
A műanyagból egy darabkát letört, megmérte a tömegét, ez 25,7 g-nak adódott. A darabkát meggyújtotta, annak égésekor víz és szén-dioxid keletkezett. Miután a láng kialudt a visszamaradó, el nem égett műanyag tömegét is lemérte, a mérleg ekkor 1,70 g-ot mutatott.

Az égéskor keletkező forró égéstermékét először egy főzőpohárnyi tömény kénsavoldaton buborékolttatta át, a víztartalom megkötése érdekében. A gázt tovább vezette és egy főzőpohárnyi frissen elkészített, tömény nátrium-hidroxid oldaton is átbuborékolttatta a szén-dioxid megkötése érdekében.

Laci az oldatok tömegét (főzőpohárral együtt) a gáz átvezetése előtt és után is megmérte. Az eredményeit az alábbi táblázatban foglalta össze:

	Tömeg a gáz átbuborékoltatása előtt [g]	Tömeg a gáz átbuborékoltatása után [g]
cc. kénsavoldat	100	112
cc. nátrium-hidroxid-oldat	270	314

- a) Egészítsétek ki a kísérlet során végbemenő reakciók egyenletét!



- b) Hány cm^3 tömény (40,0 tömegszázalékos) nátrium-hidroxid-oldat szükséges az égéskor keletkező szén-dioxid elnyeléséhez? A lúgoldat sűrűsége $1,50 \text{ g/cm}^3$.
- c) Hány tömegszázalék szén, hidrogént és oxigént tartalmaz a vizsgált műanyag?
- d) Milyen anyagmennyiség-arányban tartalmaz szén, hidrogént és oxigént a vizsgált műanyag; a lehető legkisebb egész számokat használva?

A számoláshoz használandó moláris tömegek:

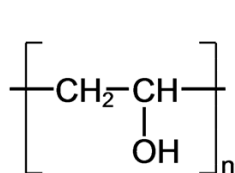
$$M(\text{H}) = 1,00 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{C}) = 12,0 \text{ g/mol}$$

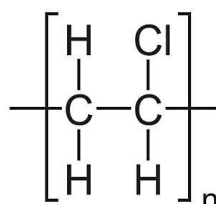
$$M(\text{O}) = 16,0 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{Na}) = 23,0 \text{ g/mol}$$

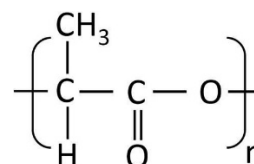
- e) A d) részben kiszámolt anyagmennyiség-arány alapján melyik műanyag lehetett az, amit Laci elégetett? Írjátok le a helyes műanyaghoz tartozó betűt!



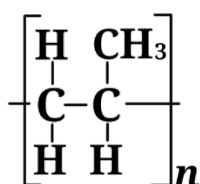
A



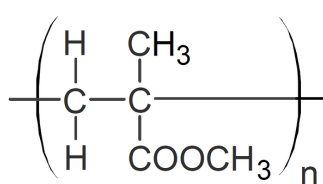
B



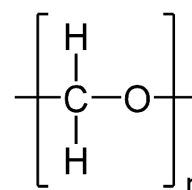
C



D



E



F

- f) Milyen tulajdonsággal bír a kénsavoldat, amit kihasznál Laci a mérés során?
- g) Meghatározható lenne-e a műanyag összetétele akkor, ha a forró égéstermék először a tömény nátrium-hidroxid-oldaton, aztán a tömény kénsavoldaton buborékoltná át Laci? Válaszokat indokoljátok!

Esettanulmány (29p):

A halogének sok esetben heves reakciókba lépnek a különböző fémekkel. Nézzétek meg az alumínium és jód reakciójáról szóló látványos videót, majd válaszoljatok az alábbi kérdésekre!

<https://www.youtube.com/watch?v=TkVszvqBOfQ>

1. Írjátok fel a kísérletben szereplő reagensek képletét!
2. Mi a reakció során keletkező **vegyület neve**?
3. Miért lehet szükség a jód előzetes elporítására?
4. Milyen laborszakozott célszerű használni a jód elporítására?
5. A víz katalizátorként vesz részt a reakcióban. Nézzetek utána, és fogalmazzátok meg **saját** szavaitokkal, hogy mi az a katalizátor?
6. Milyen a reakció hőszínezete?
7. Mi a reakcióban keletkező lila gőz, és mi okozza képződését?
8. Milyen két biztonságtechnikai óvintézkedés, védőeszköz szerepel a videóban?
9. Nézzetek utána, milyen egészségügyi kockázatot jelenthet a jódgőzök belélegzése?
10. Nézzetek utána, mi a teendő jódgőz belélegzése esetén? Hogyan lehet ebben az esetben elsősegélyt nyújtani? Két intézkedést említsetek!
11. Végbe menne a reakció, ha a két szilárd port (alumíniumot és jódot) összekevernénk, majd állni hagynánk a levegőn hosszabb ideig? Indokoljátok a választ!

Nézzétek meg és hasonlítsátok össze az ammónia-szökőkút és a sósav-szökőkút kísérleteket bemutató videókat, majd válaszoljatok az alábbi kérdésekre!

Ammónia-szökőkút: <https://www.youtube.com/watch?v=YB-JQj954sI>

Sósav-szökőkút: <https://www.youtube.com/watch?v=3Fiutmj0Ur4>

12. Az ammónia-szökőkút esetében tömény ammónia-oldatot használnak a kísérlet végrehajtásához. Mi az előnye ahhoz képest, mintha hígabb oldatot használnának fel?
13. Mi a különbség a gázok és a szilárd anyagok vízben való oldhatóságának hőmérsékletfüggésében?

14. Írjátok fel a hidrogén-klorid gáz fejlesztéséhez felhasznált anyagok képleteit!
15. Mi a különbség a két kísérlet esetén a fejlesztett gáz összegyűjtésének módjában? Mi az oka?
16. Hogyan változna a kísérlet lefutása, ha a lombik térfogatát nem töltené ki teljes mértékben az ammónia/hidrogén-klorid gáz?
17. A kísérletek végrehajtásához sav-bázis indikátorokat használnak. Fogalmazzátok meg saját szavaitokkal, mik azok a sav-bázis indikátorok?
18. Az ammónia szökőkút kísérlethez fenolftalein indikátort használnak. Figyeljétek meg a színváltozást! Milyen színe lehet a fenolftalein indikátornak:
 - a) 3-as pH-jú oldatban;
 - b) 11-es pH-jú oldatban?
19. Miért szükséges a kis mennyiségű víz előzetes lombikba juttatása?
20. Megvalósítható lenne a kísérlet hasonló laborfelszereléssel nitrogén gázzal is? Indokoljátok meg a választ!

A feladat megoldását az alábbi táblázatokba íjátok! A táblázatot nyomtatott, valamint kézzel írt, rajzolt formában is elfogadjuk.

Esettanulmány	
Csapat azonosítója	
Csapatnév	
Kérdés	Válasz
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

Esettanulmány	
Csapat azonosítója	
Csapatnév	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18. a	
18. b	
19.	
20.	s

Videó (31p)

Készítsetek videót, amelynek témája a keresztretjtvény megfejtése!

Videó feltöltése:

Feltöltési segédlet a honlapon található.

Kritériumok:

- Hossz: **4-6 perc** között.
- Csapattagok: **Mindegyik csapattag** legalább 30 másodpercet beszéljen a videó során.
- Téma: A videó **témája a keresztretjtvény megoldása**.
- Kísérletek: Legyen legalább **két különböző** bemutató/**kísérlet** a videóban!
- Vágás: A videó részek legyenek megfelelően **összevágva** (pl.: ne legyenek 30 másodperces szünetek)!
- Hang: A videóban **legyenek érthetők az elmondottak**, hiszen csak ekkor tudjuk megfelelően értékelni, így **erősen ajánljuk** a videó **feliratozását**!
- Felbontás: Lehetőleg fekvő tájolású, **1280x720 vagy 1920x1080** pixeles felbontással minimum **30 fps**-sel (képkockasebességgel).

Ajánlott program:

Wondershare Filmora, de bármilyen videószerkesztő programmal készített videót elfogadunk.

A program ingyenes verziója letölthető a cég hivatalos weboldaláról:

<https://filmora.wondershare.com/video-editor/>

Filmora kezelése (külső forrású videó):

<https://www.youtube.com/watch?v=Lu4iEnakTbA>

Beküldési határidő: 2025. 04. 17.

E-mail cím: szantayverseny@gmail.com

Honlap: szantayverseny.szasz.bme.hu