



## Meleg István Alapítvány a Kémia Oktatásáért

A kuratórium elnöke: *Dr. Bari Ferenc* professzor, az MTA doktora

Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, 6720 Szeged, Tisza Lajos krt. 6-8.

Tel., fax: 62/548-936

*A döntő további  
anyagi támogatói:*

**Magyar Kémikusok Egyesülete Csongrád Megyei Csoportja;  
Radnóti Oktatási Alapítvány;**



## MEGOLDÁSOK

## 1. feladat

$$13 + 2$$

**15 pont**

Írd a **13** meghatározásnak megfelelő szavakat a rejtvény adott soraiba! A szavakban az a közös, hogy a vastagon keretezett oszlopba eső (első, második vagy harmadik) betűjük azonos. Ha a számozott és színezett helyekre kerülő betűket átmásolod a rejtvényrács melletti színes oszlopok megfelelő helyére, helyes megoldás esetén **+2** további kifejezést kapsz: ezek meghatározását is megadtuk.

Meghatározások:

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. A kémiában hármat jelöl.</li><li>2. Büdös, (vörös)barna, cseppfolyós elem.</li><li>3. A tömeg egyik mértékegysége.</li><li>4. Az atomok magjában található egyik elemi részecske.</li><li>5. Atomerőművek „nyersanyagát” ebből nyerik. (Hazánkban egykor a Mecsekben bányászták.)</li><li>6. Fizikai mennyiség: egy rendszer tömegének és térfogatának hányadosa.</li><li>7. Ebből az anyagból is készülnek laboreshozók.</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>8. Folyadékok (folyamatosan zajló) halmazállapot-változása.</li><li>9. A cukorhevítés egyik terméke.</li><li>10. Szabályos szerkezetű, szilárd anyag. (Sok embernek valami csillogó jut erről a szóról eszébe.)</li><li>11. Ha egy 'vörös fémből készült' tárgyat levegőn hevítünk, a felületét ez a keletkező vegyület feketére festi.</li><li>12. A kémiai változás folyamatát nevezik így.</li><li>13. Ha a vason megjelenik ez a vegyület, annak nem szoktunk örülni.</li></ol> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

+1 Sokrétűen használt, növényi eredetű természetes festék és színezőanyag, melyet ma már mesterségesen állítanak elő. Jellemzően lilás-bíbor árnyalatú, szilárd vegyület.

+2 Ezt az anyagot egykor fogorvosok használták fogtömésre.

|     |   |   |   |   |   |   |   |   |   | +1 | +2 |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| 1.  |   | T | R | I |   |   |   |   |   | I  | E  |
| 2.  |   | B | R | Ó | M |   |   |   |   | N  | Z  |
| 3.  |   | G | R | A | M | M |   |   |   | D  | Ü  |
| 4.  |   | P | R | O | T | O | N |   |   | I  | S  |
| 5.  |   | U | R | Á | N | É | R | C |   | G  | T  |
| 6.  | S | Ú | R | Ú | S | É | G |   |   | Ó  | A  |
| 7.  | P | O | R | C | E | L | Á | N |   | K  | M  |
| 8.  | P | Á | R | O | L | G | Á | S |   | Á  | A  |
| 9.  | K | A | R | A | M | E | L | L |   | R  | L  |
| 10. |   | K | R | I | S | T | Á | L | Y | M  | G  |
| 11. |   |   | R | É | Z | O | X | I | D | I  | Á  |
| 12. |   |   | R | E | A | K | C | I | Ó | N  | M  |
| 13. |   |   | R | O | Z | S | D | A |   |    |    |

*Minden, meghatározásnak megfelelő sor:*

**1 pont**

*A két függőleges  
'megoldás':*

**2\*1 pont**

*Összesen:*

**15 pont**

**2. feladat Melyik a több?****13 pont**

Állapítsd meg, hogy az egy sorban szereplő két mennyiség közül melyik a nagyobb, majd írd közéjük a megfelelő relációs jelet (< ; > ; =)! Ahol jelöltük, ott a döntésed alapját képező számolás menetét is add meg!

*Minden, helyesen jelölt reláció: 1 pont**9 \* 1 pont*

| 1. mennyiség                                                    |   | 2. mennyiség                                                    |
|-----------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------|
| A réz (Cu) rendszáma.                                           | < | A cink (Zn) rendszáma.                                          |
| A hidrogénatomban lévő protonok száma.                          | = | A hidrogénatomban lévő elektronok száma.                        |
| Protonok száma a magnéziumatomban.                              | > | Elektronok száma a nátriumatomban.                              |
| A levegő százalékos oxigéntartalma.                             | < | A levegő százalékos nitrogéntartalma.                           |
| A fémek száma a periódusos rendszerben.                         | > | A nemfémek száma a periódusos rendszerben.                      |
| Az ammónia forráspontja (közönséges körülmények között).        | < | A víz forráspontja (közönséges körülmények között).             |
| A konyhasó oldhatósága vízben.                                  | > | A konyhasó oldhatósága benzinben.                               |
| 200 gramm, 20 m/m%-os konyhasó-oldatban az oldott anyag tömege. | < | 300 gramm, 15 m/m%-os konyhasó-oldatban az oldott anyag tömege. |

 **A** (nagyságviszonyt igazoló)**számolás menete:**

Az első oldatra:  $m_1(\text{o. a.}) = 200 \text{ g} \cdot 0,2 = 40 \text{ g}$

A második oldatra:  $m_2(\text{o. a.}) = 300 \text{ g} \cdot 0,15 = 45 \text{ g}$

*A számolás menete: 1 pont; a két helyes eredmény: 0,5-0,5 pont.***+2 pont**

|                                                                      |   |                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------|
| 228 g, $1,14 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ sűrűségű sósav térfogata. | > | 179 g, $1,19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ sűrűségű sósav térfogata. |
|----------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------|

 **A** (nagyságviszonyt igazoló)**számolás menete:**

Az első oldat térfogata:  $V_1(\text{o.}) = \frac{228 \text{ g}}{1,14 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 200 \text{ cm}^3$

A második oldat térfogata:  $V_2(\text{o.}) = \frac{179 \text{ g}}{1,19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 150,4 \text{ cm}^3$

*A számolás menete: 1 pont; a két helyes eredmény: 0,5-0,5 pont.***+2 pont**



NEVED:.....

2026. február 14.

**3. feladat Rakj rendet!****6 pont**

Tódor furfangos feladatot talált ki. Hat, a kémiaórákon is gyakran használt laboratóriumi eszköz nevének összes betűjét ábécésorba írta, majd különválasztotta a magánhangzókat és a mássalhangzókat. A két betűsort a hat eszköz leírásával odaadta húgának, Tábitának azzal, hogy találja ki, milyen eszközökről van szó!

A Á Á Á E E E E É É É O O O O O O Ó Ő Ő Ü

B B B C F G G G H H H K L M M M N P R R R R R S S S S T V V Z Z

Segíts Tábitának megoldani a feladatot – csinálj rendet a betűhalmazban! A hat eszköz jellemzése, bemutatása utáni pontozott vonalra írd az adott eszköz nevét! Ügyelj arra, hogy olyan eszköznevet írsz, amelynek betűi megtalálhatók a fenti „betűsorban”! (A sorból minden betűt fel kell használnod; és minden kiválasztott betűt csak egy eszköz nevébe írhatod!)

*Meghatározás (eszköz leírása)**Eszköz neve*

- a. Hosszabb, vékony eszköz, oldatok keverésére használható.
- b. Oldatokat szoktunk készíteni ebben az eszközben. Többféle térfogatú fajtája is előfordul a laboratóriumban.
- c. Gyakran használt hőforrás, folyékony halmazállapotú anyagot égetünk el benne. Ez adja a melegítéshez szükséges hőt.
- d. Arra használjuk, hogy megfogjunk egy eszközt vele, mert azt melegíteni szeretnénk (vagy mert melegítettük és forró).
- e. Többféle térfogatú fajtáját is forgalmazzák, pontosan lehet vele kimérni folyékony halmazállapotú anyagokat.
- f. Fémből készült eszközünk. Arra használható, hogy drótháló segítségével melegítsünk rajta oldatokat.

üvegbot

főzőpohár

borszeszégő

kémcsőfogó

mérőhenger

vasháromláb

*Minden, helyesen megadott eszköz: 1 pont***6 \* 1 pont****4. feladat Most igaz vagy sem?****9 pont**

Hát, ezt neked kell eldöntened! Írj **I** betűt az igaz, **H** betűt a hamis állítások elé!

**H** ..... A csapvíz egyféle kémiai anyagból áll.

**H** ..... A desztilláció során a folyékony halmazállapotú összetevőket választjuk szét olvadáspont-különbségük alapján.

**H** ..... Szublimáció során a rendszer hőt ad le környezetének.

**I** ..... Forrás során a folyékony anyagból gáz lesz.

**I** ..... A jódtinktúra a keverékek közé tartozik.

**H** ..... A tiszta, száraz és pormentes levegő kémiaiilag tiszta anyag.

**I** ..... A szén-dioxid vegyület.

**I** ..... A réz jól nem vezeti a hőt is, az áramot is.

**H**..... A higany szobahőmérsékleten szilárd halmazállapotú fém.

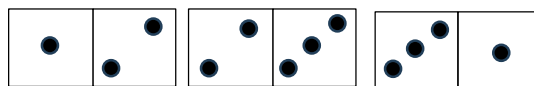
*Minden helyes válasz: 1 pont***9 \* 1 pont**



## 5. feladat Kémiai dominó

18 pont

A dominót sokan ismerik. A játék során a dominókat úgy kell egymás mellé helyezni, hogy egymással érintkező oldaluk azonos számot (azonos számú pöttyöt) tartalmazzon.



Ebben a feladatban neked kell a dominókat megfelelően egymás mellé helyezni. A 8 db 'kémiai' dominón szereplő értékeket a lenti táblázat kitöltésével tudhatod meg. Ebben a dominókat betűkkel, a dominók összetartozó két felét 1-es és 2-es indexszel jelöltük (Így például az egyik dominó az: **a<sub>1</sub> | a<sub>2</sub>**).

*Példa a fenti jelölésekre egy z jelű (a későbbiekben nem használandó), nem 'kémiai' dominóval:*

| Érték |                      |                                | Érték                  |
|-------|----------------------|--------------------------------|------------------------|
| 8     | <b>z<sub>1</sub></b> | Ennyi csúcsa van egy kockának. | <b>z<sub>2</sub></b> 4 |

|                   |                      |                      |          |   |   |                   |                      |                      |          |   |   |
|-------------------|----------------------|----------------------|----------|---|---|-------------------|----------------------|----------------------|----------|---|---|
| A <b>z</b> dominó | <b>z<sub>1</sub></b> | <b>z<sub>2</sub></b> | formája: | 8 | 4 | A <b>z</b> dominó | <b>z<sub>2</sub></b> | <b>z<sub>1</sub></b> | formája: | 4 | 8 |
|-------------------|----------------------|----------------------|----------|---|---|-------------------|----------------------|----------------------|----------|---|---|

- ① Készüljenek hát el a kémiai dominók! Add meg a táblázatban, hogy az egyes dominók (**a, b, c, ...**) megfelelő oldalain (1, 2) mekkora érték (hány pötty) szerepel! Ehhez a leírásnak megfelelő számot írd a szélső cellákba!

| Érték |                      |                                                                                          |                                                                                      | Érték                   |
|-------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 22    | <b>a<sub>1</sub></b> | A protonok és az elektronok számának összege a nátriumatomban.                           | Az elektronok száma a klóratombban.                                                  | <b>a<sub>2</sub></b> 17 |
| 22    | <b>b<sub>1</sub></b> | A titán rendszáma.                                                                       | A neutronok száma a hármas tömegszámú hidrogénatomban.*                              | <b>b<sub>2</sub></b> 2  |
| 40    | <b>c<sub>1</sub></b> | A bór és az oxigén rendszámának szorzata.                                                | Hány protont tartalmaz a négyes tömegszámú héliumatom, ha két neutronja van?*        | <b>c<sub>2</sub></b> 2  |
| 3     | <b>d<sub>1</sub></b> | Ennyi fajta elemi részecske építheti fel az atomot.                                      | Hány betűből áll a volfrám vegyjele?                                                 | <b>d<sub>2</sub></b> 1  |
| 8     | <b>e<sub>1</sub></b> | Ennyi elem van a periódusos rendszer harmadik sorában.                                   | Hány protont tartalmaz összesen egy nitrogén- és egy fluoratom?                      | <b>e<sub>2</sub></b> 16 |
| 8     | <b>f<sub>1</sub></b> | Hány elektronja marad egy olyan részecskének, amely a meglévő tízből lead két elektront? | Egy olyan kalciumatom tömegszáma, amely 20 protont és ugyanennyi neutron tartalmaz.* | <b>f<sub>2</sub></b> 40 |
| 17    | <b>g<sub>1</sub></b> | A kálium és a hélium rendszámának különbsége.                                            | A hidrogénatomban lévő elektronok száma.                                             | <b>g<sub>2</sub></b> 1  |
| 3     | <b>h<sub>1</sub></b> | A magnézium és a berillium rendszámának hányadosa.                                       | A kénatomban lévő protonok száma.                                                    | <b>h<sub>2</sub></b> 16 |

\*Segítségképpen: a TÖMEGSZÁM a protonok és a neutronok számának összege.

Minden helyesen megadott érték (16 \*) 0,25 pont

összesen 4 pont

- ② Az ábrán a 8 dominó helyes elrendezését látod. (Azaz akármelyik két, egymás melletti dominó egymáshoz közel eső oldalán ugyanaz a szám (azaz ugyanannyi pötty) van.) Az első helyen levő dominó az **a** jelű. Úgy helyeztük le, hogy balra az 1-es indexszel jelölt, jobbra a 2-es indexszel jelölt fele van. (Ezt jelöltük a rajzon.)

|                      |                      |                      |                      |                      |                      |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>a<sub>1</sub></b> | <b>a<sub>2</sub></b> | <b>g<sub>1</sub></b> | <b>g<sub>2</sub></b> | <b>d<sub>2</sub></b> | <b>d<sub>1</sub></b> |
| <b>b<sub>1</sub></b> |                      |                      |                      |                      | <b>h<sub>1</sub></b> |
| <b>b<sub>2</sub></b> |                      |                      |                      |                      | <b>h<sub>2</sub></b> |
| <b>c<sub>2</sub></b> | <b>c<sub>1</sub></b> | <b>f<sub>2</sub></b> | <b>f<sub>1</sub></b> | <b>e<sub>1</sub></b> | <b>e<sub>2</sub></b> |

- A feladatod: Írd bele az ábrába (a másik 7 dominóba), hogy melyik dominó melyik lehet, és hogy a dominót melyik felével helyeztük le! (Ne a dominók 'értékét', hanem a **betű/index jelölését** írd az ábrába!)

Minden jól elhelyezett dominó 2 pont,

összesen 14 pont

Ha egy dominót rossz helyre tesz a versenyző, de utána a többi dominó sorrendje jó, akkor jár a dominónkénti 2 pont.

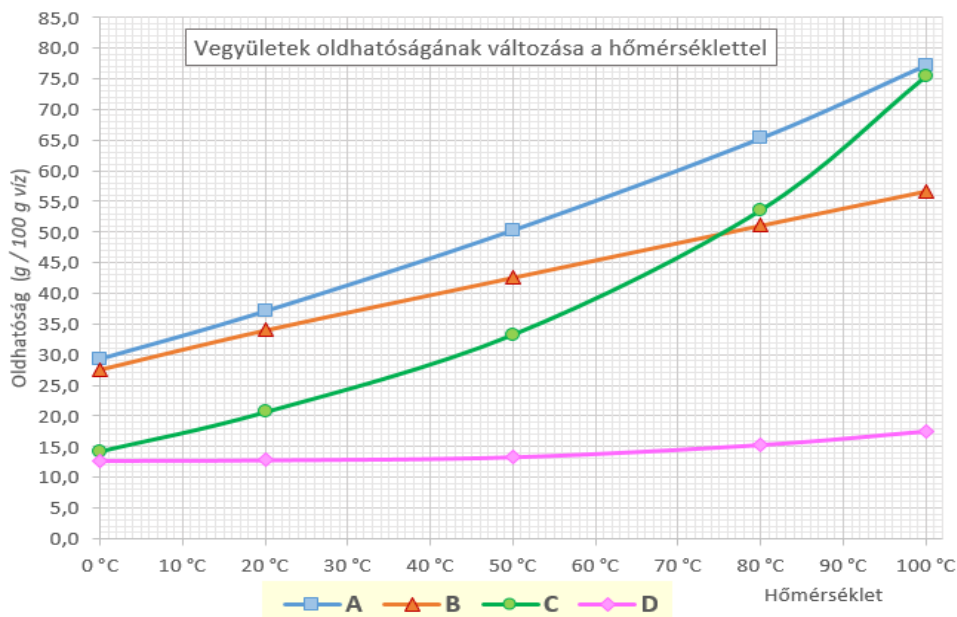


## 6. feladat

## Oldódjunk fel!

17 pont

Az grafikonon négy vegyület oldhatóságát ábrázolja a hőmérséklet függvényében. Azaz le tudod olvasni róla, hogy adott hőmérsékleten az adott anyagból 100 g víz hány g anyagot képes feloldani.



a) Válaszolj az alábbi kérdésekre a vegyületek betűjelét (A, B, C, D) használva!

- ☒ Melyik vegyület oldódik a legjobban vízben 50 °C-on? **A** **1 pont**
- ☒ Melyik vegyület oldhatósága növekszik a legjobban, a legnagyobb mértékben az alábbi két esetben?
1. eset: 0 °C-ról 50 °C-ra emeljük a hőmérsékletet. **C** **1 pont**
2. eset: 50 °C-ról 80 °C-ra emeljük a hőmérsékletet. **C** **1 pont**
- ☒ A grafikon alapján melyik vegyület oldhatósága változik a legkisebb mértékben a hőmérséklet emelésével? **D** **1 pont**

A táblázat négy vegyület oldhatóságát mutatja be eltérő hőmérsékleteken.

b) Párosítsd a grafikonon betűkkel jelölt vegyületeket (A, B, C, D) a táblázatban szereplő vegyületekkel!

- ☒ CuSO<sub>4</sub>: **C** ☒ NH<sub>4</sub>Cl: **A**
- ☒ KCl: **B** ☒ LiOH: **D**

|             | CuSO <sub>4</sub>                          | NH <sub>4</sub> Cl | KCl  | LiOH |
|-------------|--------------------------------------------|--------------------|------|------|
| Hőmérséklet | Az anyag oldhatósága (x g anyag/100 g víz) |                    |      |      |
| 0 °C        | 14,3                                       | 29,4               | 27,6 | 12,7 |
| 20 °C       | 20,7                                       | 37,2               | 34,0 | 12,8 |
| 50 °C       | 33,3                                       | 50,4               | 42,6 | 13,3 |
| 80 °C       | 53,6                                       | 65,4               | 51,1 | 15,3 |
| 100 °C      | 75,4                                       | 77,3               | 56,7 | 17,5 |

Minden, helyesen azonosított anyag: **½ pont**

**2 pont**

c) Tódor azt a feladatot kapta, hogy kristályosítsa ki 20,0 g ammónium-kloridot (NH<sub>4</sub>Cl). Ezt úgy szeretné kivitelezni, hogy 50 °C-on telített oldatot hűt le 20 °C-ra. Számíts ki, hogy hány gramm oldatot kell lehűtenie!

A telített oldat 50 °C-on:  $\frac{m}{m} \% = \frac{50,4 \text{ g}}{150,4 \text{ g}} \cdot 100 \% = 33,5 \% \text{-os.}$

**1 pont**

Ha 50 °C-on x gramm oldat van, akkor az  $0,335 \cdot x \text{ g}$  oldott anyagot tartalmaz.

**1 pont**

A telített oldat 20 °C-on:  $\frac{m}{m} \% = \frac{37,2 \text{ g}}{137,2 \text{ g}} \cdot 100 \% = 27,1 \% \text{-os.}$

**1 pont**

20 °C-ra hűlve (20 g anyag kiválása után) az oldat és benne az oldott anyag tömege:

$$m_{\text{oldat}} = (x - 20) \text{ g; és } m_{\text{old.anyag}} = (0,335 \cdot x - 20) \text{ g;}$$

**2 \* ½ pont**

Ezekkel felírva a 20 °C-os oldat összetételét:

$$0,271 = \frac{0,335x - 20}{x - 20} \rightarrow x = 397,2 \text{ adódik.}$$

Azaz 397,2 g oldatból indultunk ki.

**1 pont**



Tódor a kémiatankönyvében olvasott az átkristályosításról is. Ez egy olyan művelet, melynek során egy szilárd anyagot magasabb hőmérsékleten (nem túl sok oldószerben) teljesen feloldunk, majd az oldatot lehűtjük. Hűlés közben az eredetileg feloldott szilárd anyag egy része újra kiválik\*. Tódor ezt szeretné kipróbálni kálium-kloriddal. Úgy dönt, hogy az átkristályosítást a vegyület 80 °C-on telített oldatával végzi el.

d1) *Hány gramm szilárd kálium-kloridból (KCl) kell kiindulnia ahhoz, hogy a készítendő, 80 °C-on telített oldatot 20 °C-ra hűtve 45 gramm szilárd kálium-klorid váljon ki?*

A telített oldat 80 °C-on:  $\frac{m}{m} \% = \frac{51,1 \text{ g}}{151,1 \text{ g}} \cdot 100 \% = 33,8 \% \text{-os.}$  **½ pont**

20 °C-on:  $\frac{m}{m} \% = \frac{34 \text{ g}}{134 \text{ g}} \cdot 100 \% = 25,4 \% \text{-os.}$  **½ pont**

Ha y gramm 80 °C-on telített oldatból indulunk ki,  
az oldatban  $0,338 \cdot y$  g oldott anyag van. **1 pont**

Az oldatot 20 °C-ra hűtve 45 g KCl válik ki, így  
az oldat tömege:  $(y - 45)$  g **½ pont**

benne az oldott anyag tömege:  $(0,338 \cdot y - 45)$  g lesz. **½ pont**

A kapott, 20 °C-on telített oldatnak az összetételre felírható a

$$0,254 = \frac{0,338 \cdot y - 45}{y - 45} \quad \text{egyenlet, amelyből}$$
$$y = 671,8$$
**1 pont**

A 671,8 g 80 °C-os oldatban:  $m(\text{oldott anyag}) = 671,8 \text{ g} \cdot 0,338 = 227,1 \text{ g}$  volt. **1 pont**

d2) *Hány százalékos hatékonysággal (ún. kitermeléssel) végezte az átkristályosítást, azaz az eredetileg felhasznált KCl hány százalékát kapta vissza szilárd állapotban a folyamat végén?*

A kezdetben feloldott 227,1 g KCl-ból 45 g KCl-ot kapunk vissza,  
így a kitermelés:  $\frac{45 \text{ g}}{227,1 \text{ g}} \cdot 100 \% = 19,8 \% \text{-os}$  **1 pont**

\* Mi ennek az értelme? Az újra kiváló anyag nagyobb tisztaságú lesz, így a művelet anyagok tisztítására használható.