

# KÉMIA IDEGEN NYELVEN



## Kémia németül

*Szerkesztő: Horváth Judit*

A 2018./4 számban megjelent szakszöveg helyes fordításra:

### A titán-dioxid pigment és sokoldalú felhasználása

Titán-dioxidot első alkalommal már 1908–1912 között kapott<sup>1</sup> A.-J. Rossi (USA) metallurgiai eljárással, ennek során úgy találta<sup>2</sup>, hogy ez a por a **jó fedőképességének** köszönhetően leginkább **fehér pigmentnek** lenne alkalmas. A titán-dioxidot a rutil nevű drágakő formájában a **nagy törésmutatója**<sup>3</sup> miatt értékelik. Emiatt hat a finomra őrölt por is annyira világító fehérnek. A titán-dioxid egyébként teljesen **ártalmatlan** anyag. Emiatt 171-es E-szám alatt **élelmiszer-adalékanyagként** is engedélyezett. Ezt használjuk ki a fahéjas csillag cukormázának színezésére. Továbbá ruhaneműkbe is beviszik, poliészter termékekbe **adalékként**, pl. ingekbe és blúzokba, hogy védjen az **átlátszóság ellen**.

### Titán-dioxid naptejből<sup>4</sup>

#### **Anyagok**

porcelántégely, agyagháromszög<sup>5</sup>, háromláb, tégelyfogó, gázégő, Peleus-labda, pipetta, Pasteur-pipetta<sup>6</sup>

#### **Vegyszerek**

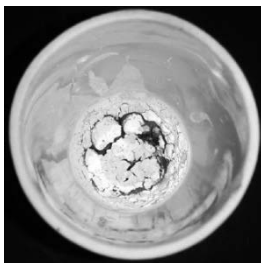
TiO<sub>2</sub>-tartalmú naptej kizárólag ásványi eredetű fényszűrőkkel<sup>7</sup> és magas fényvédő faktorrall<sup>8</sup>, kálium-hidrogénszulfát, híg kénsav, hidrogén-peroxid

### **Ezt a kísérletet ELSZÍVÓFÜLKÉBEN kell végezni!**

Kb. 6 g naptejet porcelántégelyben **120 °C-os szárítószekrényben** szárítunk egy éjszakán keresztül. A megszáradt naptejet **gázégővel felülről**<sup>9</sup> erősen **hevítjük**, míg fehér por nem marad.

### **Megfigyelés**

**Füstképződés** közben először fekete szilárd<sup>10</sup> anyag keletkezik, mely további hevítést követően szürkésfehér porrá alakul.



**1. ábra:** <sup>11</sup> A termék a kalcinálást követően. <sup>12</sup>

### **Magyarázat**

A naptej **szerves összetevői** a kalcinálás során<sup>13</sup> **elégnek**. Titán-dioxid nanorészecskékből (fehér) és hamuból (fekete) álló keverék keletkezik.

### **A titán-dioxid közvetett kimutatása**<sup>14</sup>

A fehér porból egy spatulahegnyit porcelántégelyben **öt spatulahegnyi kálium-hidrogénszulfáttal** összekeverünk, és addig hevítünk, míg **tiszta olvadék/ömladék** keletkezik, és **fehér SO<sub>3</sub>-füst** száll fel. Az olvadék kihűlését követően körülbelül ugyanannyi mennyiségű **híg kénsavoldatot** adunk hozzá és kicsit átforraljuk. Ezt követően **pár csepp hidrogén-peroxid-oldatot** adunk hozzá.



2. ábra: A hidrogén-peroxid-oldat hozzáadásakor erős narancssárga szín alakul ki.

## Titán-dioxid kimutatása fehér joghurtospohárban

### **Eszközök<sup>15</sup>**

olló, mérleg, porcelántégely (d=3,6 cm), agyagháromszög, háromláb, égő, tégelyfogó, mérőhenger (25 ml), üvegbot<sup>16</sup>, kémcső, kémcsőállvány, kis üvegtölcsér, **redős szűrő**, elszívófülke

### **Vegyszerek**

joghurtospohár (fehér) polisztirolból vagy polipropilénből, kálium-hidrogénszulfát (maró hatású, C), híg kénsav (c = 1 mol/l; maró hatású, C), hidrogén-peroxid-oldat (w = 3%; maró hatású, C) műanyag cseppentős flakonban

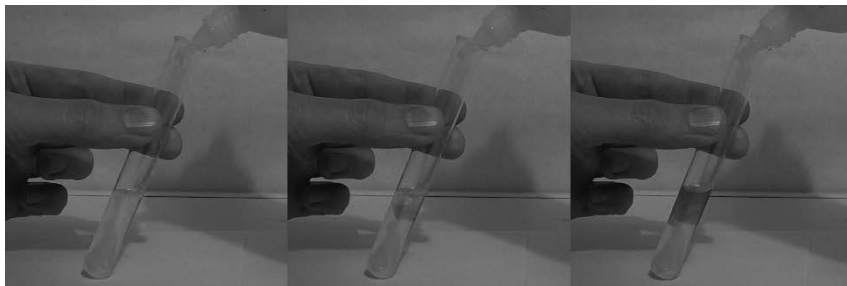
### **A kísérlet menete**

→ Porcelántégelybe **bemérünk** 1 g kálium-hidrogénszulfátot. A joghurtospohárból kivágunk 0,25 grammnyit, felaprítjuk kb.  $\frac{1}{2}$  cm<sup>2</sup>-es darabokra<sup>17</sup>, és ezeket is betesszük a porcelántégelybe.

→ Fülke alatt a porcelántégelyt az égővel mérsékelt vörös izzásig hevítjük, míg a porcelántégelyben **tiszta olvadék** válik láthatóvá. (A hevítés **kezdetén a műanyag elég**, erős koromképződés előfordulhat.) A műanyag elégeése során TiO<sub>2</sub> marad vissza a porcelántégelyben.

→ **Kihűlést követően** 5 ml kénsavat öntünk a porcelántégelyben lerakódott olvadékpogácsára<sup>18</sup>. Üvegbottal addig kevergetjük, míg az olvadékpogácsa<sup>18</sup> minél nagyobb hányada **feloldódik**.

→ A porcelántégely tartalmát **leszűrjük**, a **szűrletet**<sup>19</sup> egy kémcsőbe visszük át<sup>20</sup>. Végezetül a szűrletet pár csepp **hidrogén-peroxid-oldattal elegyítjük**<sup>21</sup>.



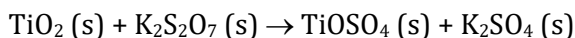
**3. ábra - Megfigyelés: A hidrogén-peroxid-oldat becsepegtetésekor sárgásnarancs színeződés lép fel.**

### Reakcióegyenletek:<sup>22</sup>

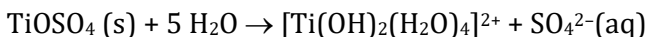
A titán-dioxid feltárása<sup>23</sup>: A kálium-hidrogénszulfát hevítése során **vízkilépés**<sup>24</sup> mellett először kálium-diszulfát keletkezik.



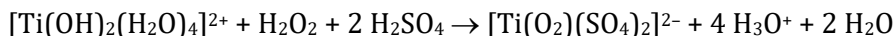
Ez titán-dioxiddal titán-oxid-szulfáttá reagál:



Oldás<sup>25</sup>: A titán-oxid-szulfát **vizes**<sup>26</sup> **oldatban** komplex ionokat képez<sup>27</sup>.



Peroxo-diszulfáto-titanát(IV)-ion képződése<sup>28</sup>: Már nyomnyi<sup>29</sup> mennyiségű hidrogén-peroxiddal sárgásnarancs színezetű **peroxo-titanil-ion**<sup>30</sup>  $\text{TiO}_2^{2+}(\text{aq})$  képződik.



## **Titán-dioxid kimutatása falfestékben és hibajavító folyadékban**

### **Biztonsági figyelmeztetés:**

**Figyelem! A kísérlet során tömény<sup>31</sup> kénsavat (C) hevítünk, majd azt vízzel hígítjuk. Feltétlenül fülke alatt, védőszemüvegben és védőkesztyűben dolgozzunk (fröccsenésveszély!).**

### **Eszközök**

porcelántál<sup>32</sup> (d = 5 cm), főzőpohár<sup>33</sup> (200 ml), Erlenmeyer-lombik (200 ml), kémcső, csepegtető pipetta, üvegből készült keverőbot, spatula-kanál, tölcsér, szűrőpapír, tégelyfogó, háromláb, Bunsen-égő.

### **Vegyszerek**

Tipp-Ex fluid ® (F), fehér falfesték, tömény kénsav (C), hidrogén-peroxid-oldat (30%), desztillált víz.

### **A kísérlet menete**

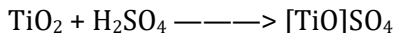
Porcelántálba 0,5 ml fehér falfestéket ill. Tipp-Ex fluidot® öntünk. (Hibajavító<sup>34</sup> folyadékban történő kimutatásnál először<sup>35</sup> a tálban állni kell hagyni **egy napig fülke alatt**, hogy a **tűzveszélyes oldószert elpárologhasson.**) Ezután **1 ml tömény kénsavat** öntünk a festékhez és üvegbottal megkeverjük. Ezt követően **hevítés mellett fele térfogatúra pároljuk be**<sup>36</sup> a keveréket. Eközben **erősen füstölnie** kell<sup>37</sup> a keveréknek. (Vigyázat! Belélegezve mérgező!<sup>38</sup>) A **lehűtött elegyet** spatula-kanállal főzőpohárba visszük át, 100 ml desztillált vízben **felszuszpendáljuk**<sup>39</sup>, és végezetül Erlenmeyer-lombikba **átszűrjük**. A kapott szűrlet 1 ml-ét kémcsőben 8 csepp hidrogén-peroxid-oldattal elegyítjük<sup>40</sup>.

### **Megfigyelés**

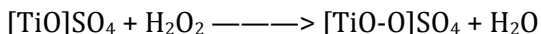
A szürke szűrlet a hidrogén-peroxid-oldat hozzáadásának hatására sárga - sárgásnarancs színűre színeződik.

## Elméleti háttér / alapok<sup>40</sup>

A titán-dioxid a **feltárás** során titanil-sókat képez:



Ezek hidrogén-peroxiddal továbbalakulnak intenzív színű titán-peroxo-komplexekké:



Fordítva alkalmazva: a reakció **hidrogén-peroxid kimutatására** szolgál.

## Titán kimutatása fehér cukormázban



**4. ábra - Már szeptembertől lehet fahéjas csillagot kapni a szupermarketben...**

Ez a kimutatás különösen most, Karácsony körül szolgál szép kiegészítésként.<sup>42</sup> Ki gondolná, hogy „falfestékes“ fahéjas csillagot eszünk?<sup>43</sup>

## A kísérlet menete

A cukormázból lekaparunk nem keveset<sup>44</sup>, porcelántálba tesszük a darabokat, és némi tömény kénsavat (C) csepegtetünk hozzá. Üvegbottal megkeverjük. Ezt követően a keveréket **fülke alatt** térfogatának felére pároljuk be. Eközben az elegy erősen **füstöl** (Vigyázat! Belélegezve mérgező!). A kimutatás során ugyan<sup>45</sup> a cukor a kénsav hatására megfeketedik, a szűrlet azonban színtelen, és a kimutatás kifogástalanul sikerül: A lehűtött elegyet spatulakanállal **főzőpohárba visszük át**, 50 ml desztillált vízben **szuszpendáljuk**, és ezt követően Erlenmeyer-lombikba **átszűrjük**. A szűrlet (Xi) néhány ml-ét 8 csepp hidrogén-peroxid-oldattal ( $w = 30\%$ ) (C) elegyítjük.

## Megfigyelés

A szűrlet a hidrogén-peroxid-oldat hozzáadásának hatására sárgára vagy sárgásnarancs színűre színeződik.

A fordításokról:

<sup>1</sup>**erhielt** – *kapott / állított elő*, nem ~~*alkalmazta, kimutatta*~~.

<sup>2</sup>**fund heraus** – *felismerte*, nem ~~*feltalálta, kiderítette*~~.

<sup>3</sup>**Brechungsindex** – *törésmutató* (ld. optika), nem ~~*törési index*~~.

<sup>4</sup>**Sonnencreme** – *napozókrém / fényvédő krém*

<sup>5</sup>**Tondreieck** – *drótháromszög kerámiagyűrűkkel*.

<sup>6</sup>**Pasteurpipette** – *Pasteur-pipetta*, nem ~~*pasztórozott*~~. Hosszú kapillárisban végződő vékony üvegcső. Kis gumisapkát ráhúzva csepegtetni lehet vele. Helyesírásánál gondoljunk a Bunsen-állványra! Pasteur is, Bunsen is egy-egy személy.

<sup>7</sup>**Filter** – itt: *(fény)szűrő*, nem ~~*filter*~~.

<sup>8</sup>**LSF= Lichtschutzfaktor** – *fényvédő faktor, FF*. Flakonokon angolul fordulhat még elő: *SPF*.

<sup>9</sup>**von oben erhitzt** – *felülről hevítjük* (a tégelyt a lánggal), tehát nem alágyújtunk. És nem is csak *melegítjük*, hanem erőteljes hőközléssel, magas hőmérsékletre hevítjük, kiégetjük belőle a szerves komponenseket.

<sup>10</sup>**Feststoff** – *szilárd anyag*

<sup>11</sup>**Abb.1 = Abbildung 1** – *1. ábra.* (Páran megfeledeztek az ábrafeliratok fordításáról!)

<sup>12</sup>**Produkt nach dem Kalzinieren.** – *Izzítási maradék.* (Így is tetszett.)  
/ *A kalcinálás / kiégetés után kapott termék.*

<sup>13</sup>**bei ...** – *során / alatt, nem -nál-nél.*

<sup>14</sup>**Nachweis** – *kimutatás, nem bizonyítás.*

<sup>15</sup>**Geräte** – általában valóban *készülékek*, itt azonban *eszközök.*

<sup>16</sup>**Glasstab** – magyarul *üvegbot*nak mondjuk, nem *üvegrúd*nak.

<sup>17</sup>**Stücke von ca.  $\frac{1}{2}$  cm<sup>2</sup>** – *tetszett: kb.  $\frac{1}{2}$  cm<sup>2</sup> területű darabokra.*  
(Waldberg Viktória)

<sup>18</sup>**Schmelzkuchen** – *olvadékpogácsa / olvadéklepény / olvadt massa.*

<sup>19</sup>**Filtrat** – *szűrlet.* Nem *szűrlemény!* (Vagyis nem az őröl → őrlemény mintájára képezzük, hanem a párol → párlat mintájára.)

<sup>20</sup>**überführt** – *átvisszük / átöntjük / áttöltjük.* Nem *elhelyezzük.*

<sup>21</sup>**versetzt** – *elegyítjük / összekeverjük.* Ez a kifejezés gyakran fordul elő, úgyhogy vigyázzunk: nem *áthelyezzük!*

<sup>22</sup>**Reaktionsgleichungen** – *reakcióegyenletek.* Nem *egyenlőségek!*

<sup>23</sup>**Aufschluss** – *feltárás.* Nem *keletkezés / előállítás / magyarázat!* Az a folyamat, eljárás (analitikai előkészítő művelet) amikor egy vízben oldhatatlan anyagot kémiai reakcióval, átalakítással vízoldhatóvá teszünk. Elismerem, hogy ez a kifejezés nem fordul elő középiskolában, így nem csoda, hogy csak Klonka Áron és Waldberg Viktória tudta.

<sup>24</sup>**Wasserabspaltung** – *vízkilépés* (esetleg: *víz hasad le*). Ezt a kifejezést viszont mindenkinek ismernie kellene! Ennek ellenére csak Molnár Dóra, Vörös Petra és Waldberg Viktória írta jól. Próbálkozások: *leválás / lecsapódás / leadás / víz válik ki.*



- <sup>25</sup>**Lösen** – (fel)oldás. Nem *megfejtés* (Lösung).
- <sup>26</sup>**in wässriger Lösung** – vizes oldatban, nem *felhígított / vizenyős*.
- <sup>27</sup>**bildet** – képez / alkot $\neq$  oldat !
- <sup>28</sup>**Bildung** – képződés
- <sup>29</sup>**schon mit Spuren von ...** – már nyomnyi ... jelenlétében / már ... nyomaival / nyomai esetén.
- <sup>30</sup>**Peroxotitanilium** – peroxo-titanilium. Nem *titán-ionok*, netán *titánium-ionok*.
- <sup>31</sup>**konzentrierte Schwefelsäure** – tömény kénsav. Nem *koncentrált*, netán *sűrített*(!).
- <sup>32</sup>**Porzellanschale** – porcelántál(ka). Nem *esésze*.
- <sup>33</sup>**Becherglas** – főzőpohár. Nem *üvegpohár*, bár üvegből van. Többen ingadozóan használták a két szót.
- <sup>34</sup>**Korrekturflüssigkeit** – korrektor / hibajavító. Nem *ragasztó* (Klebstoff).
- <sup>35</sup>**sollte diese zuvor in der Schale ... einen Tag stehen** – *előbb/először a tálkában egy napot állnia kell*. Mi előtt? Mielőtt elkezdenénk a kénsavval hevíteni! Örültem, hogy az oldószer elpárologtatását mindenki megértette. A *mikor* nem volt mindig világos.
- <sup>36</sup>**reduziert ... auf die Hälfte des Volumens** – *térfogatának felére pároljuk be*. Örültem, hogy mindenki értette, itt most nem kémiai redukcióról van szó.
- <sup>37</sup>**Hierbei muss die Mischung stark rauchen.** – *Eközben a keveréknek erősen füstölnie kell*. Ez jelzi, hogy a feltárás valóban végbemegy.
- <sup>38</sup>**Atemgift** – légzőszervi mérég / belélegezve mérgező. De nem *fulladásveszély*.
- <sup>39</sup>**suspendiert** – szuszpendál / felkever. Nem *felfüggeszt*, netán *felold* (utána mit szűrünk le?).
- <sup>40</sup>**versetzt man im Reagenzglas mit 8 Tropfen ...** – *kémcsőben 8 csepp ...-vel elegyítjük*. Vigyázat: nem *áttezzük 8 csepp ...-ot tartalmazó kémcsőbe!*

**41Grundlagen** – *alapot / alapvető tudnivalók. Nem bázis.*

**42jetzt zur Weihnachtszeit eine schöne Ergänzung** – *különleges kiegészítője a Karácsonyi időszaknak (Tóth Zsanett) / főleg most, a Karácsonyi időszakban bájos kiegészítés (Waldberg Viktória) / Ez a kimutatás különösen így Karácsony környékén szép végszó. (Klonka Áron). Szebbnél szebb megoldások!*

**43Wer ahnt schon, dass er Pfeffernüsse mit "Wandfarbe" isst?** – *Ki gondolná, hogy mézes puszedit eszik „falfestékkel”? (Tóth Zsanett) / Ki sejtene, hogy puszedit eszeget „falfestékkel”? (Waldberg Viktória) / Gondolt már valaki arra, hogy a mézeskalács „falfestékkel” készül? (Klonka Áron) / Ki sejt már, hogy mézespuszedit falfestékkel fog enni? (Lóth Bence). Megjegyzés: itt a schon nem ugyanabban az értelemben áll, mint a 4. ábra feliratában, hanem módosítószó. Ugyan ki sejtene...*

**44nicht zu wenig** – *nem túl keveset. (Vagyis eleget, ne sajnáljuk.)*

**45wird zwar ... schwarz** – *habár / annak ellenére, hogy megfeketedik*

Az első forduló eredménye:

NÉV	Oszt.	ISKOLA	Ford. (max. 80 )	Magyar nyelvtan (max. 20)	ÖSSZ. (max. 100 )
<b>Molnár Dóra</b>	11.E	Eötvös József Gimn., Bp.	72	19	<b>91</b>
<b>Waldberger Viktória</b>	11.D	Salgótarjáni Bolyai János Gimnázium	73,5	13,5	<b>87</b>
<b>Tóth Zsanett</b>	9.A	Soproni Széchenyi István Gimnázium	59	14,5	<b>73,5</b>
<b>Mészáros Lujza</b>		Ady Endre Gimnázium, Debrecen	47	15,5	<b>62,5</b>
<b>Klonka Áron</b>	II/4	Zentai Gimnázium, Zenta	47	11	<b>58</b>
<b>Lóth Bence</b>	10.B	Berzsényi Dániel Gimnázium	42	8,5	<b>50,5</b>
<b>Horog Laura</b>	9.C	Székesfehérvári Vasvári Pál Gimnázium	11	9	<b>20</b>
<b>Vörös Petra</b>		Soproni Széchenyi István Gimnázium	-	13	<b>13</b>