



Pécsi Tudományegyetem  
Természettudományi Kar



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS  
MINISZTERIUM



Nemzeti Tehetség  
Program

A program részben a Kulturális és Innovációs Minisztérium megbízásából a Nemzeti Tehetség Program által meghirdetett NTP-TMV-M-25-B-0035 azonosító számú pályázati támogatásból valósul meg.

## 58. Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny

2026. április 11.

Országos döntő (írásbeli rész) – II.A, II.B és II.C kategória

### FELADATSOR

- Munkaidő: **150 perc**.
- Maximálisan elérhető pontszám: **180 pont**.
- Kérjük, hogy erre a címoldalra ne írd feladatmegoldást!
- A feladatlapon vagy a számítási feladatokhoz kapott külön lapokon sehol ne add meg a nevedet, vagy bármi más, azonosításra szolgáló adatodat!
  
- A periódusos rendszer az utolsó oldalon található. A periódusos rendszert nyugodtan letépheted a feladatlapon végéről, ha úgy könnyebben tudod használni. Ezt az utolsó oldalt nem kell beadnod.
- A számításoknál mindig az utolsó oldalon lévő periódusos rendszerben szereplő atomtömegeket használd!
- Egyéb segédeszközként csak toll és számológép használható.
- Az elméleti és a számítási feladatokat is a feladatlapon oldd meg!
- Ha további lapokra van szükséged a megoldáshoz, akkor ezekre feltétlenül írd fel a feladat sorszámát (pl. Sz2)!

---

Feladatkészítők: Bárány Zsolt Béla, Csóka Balázs, Dóbiné Cserjés Edit, Feketéné Kiss Judit,  
Forgács József, Lente Gábor, Márkus Teréz, Petri Judit, Szilágyi Magdolna,  
Szívós Ádám, Tóth Albertné, Tóth Imre, Várnagy Katalin

Szerkesztő: Ósz Katalin ([oszk@gamma.ttk.pte.hu](mailto:oszk@gamma.ttk.pte.hu))

Lektorok: Bárány Zsolt Béla, Tóth Imre, Várnagy Katalin



## Elmélet

*Az E1-E5 elméleti feladatokat a feladatlapon oldd meg!*

### E1. feladat

10 pont

Növekvő forráspont szerint állítsd sorrendbe a következő anyagokat!

a) pentán; propán; heptán

<input type="text"/>	<	<input type="text"/>	<	<input type="text"/>
----------------------	---	----------------------	---	----------------------

b) 2-metilheptán; 3,3-dimetilhexán; oktán

<input type="text"/>	<	<input type="text"/>	<	<input type="text"/>
----------------------	---	----------------------	---	----------------------

c) aceton; bután; propán-1-ol

<input type="text"/>	<	<input type="text"/>	<	<input type="text"/>
----------------------	---	----------------------	---	----------------------

d) ecetsav; propanal; propán-2-ol

<input type="text"/>	<	<input type="text"/>	<	<input type="text"/>
----------------------	---	----------------------	---	----------------------

e) ecetsav; glikol; propán-1-ol

<input type="text"/>	<	<input type="text"/>	<	<input type="text"/>
----------------------	---	----------------------	---	----------------------

### E2. feladat

10 pont

A vízmolekulák mellett milyen molekulák és milyen ionok vannak a felsorolt anyagok vizes oldataiban? Add meg az alábbi táblázatban a megfelelő részecskék képleteit. (A víz ionjai közül csak a nagyobb mennyiségűt írd be!)

Anyag:	Vizes oldatában lévő részecskék (képlettel):			
HF				
HCOONa				
NH <sub>4</sub> Cl				
SO <sub>2</sub>				
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>				

**E3. feladat****9 pont**

A következő állítások sorának üres cellájába írd be a megfelelő betűjelet!

- A. Ecetsav
- B. Szőlőcukor
- C. Mindkettő
- D. Egyik sem

1) Elektrolit, vizes oldata vezeti az elektromos áramot.	
2) Molekulája C-, H- és O-atomokból épül fel.	
3) Égése endoterm folyamat.	
4) Vizes oldatának ízét a hidroxidionoktól nagyobb koncentrációjú oxóniumion okozza.	
5) Apoláris oldószerben kiválóan oldódik.	
6) A mészkövet feloldja (kémiaailag).	
7) Hő hatására karamellizáció következik be.	
8) A szénhidrátok közé tartozik.	
9) Molekularácsos anyag.	

**E4. feladat****25 pont**

Keresd a párját! A bal oldali oszlopban található nevekhez keresd meg a képletüket a képlettárból, majd írd a „képlet” rovatba!

<b>A szerves vegyület neve:</b>	<b>képlete:</b>	<b>Képlettár:</b>
Ecetsav		<b>CH<sub>4</sub></b>
Etanol		<b>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub></b>
Etilén (etén)		<b>C<sub>8</sub>H<sub>18</sub></b>
Metán		<b>C<sub>13</sub>H<sub>28</sub></b>
Oktán		<b>C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O</b>
Szőlőcukor		<b>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub></b>
Tridekán		<b>C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>6</sub></b>
C-vitamin		<b>C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub></b>

Válaszolj a felsorolt vegyületekkel kapcsolatos kérdésekre! Válaszaidat a bekeretezett téglalapokba írd be!

1. A biológiai ecet(sav) előállítás az etanol levegőn történő oxidációját jelenti, amelyet kondenzáció kísér. Reakcióegyenlete:

--

2. A szőlőcukor alkoholos erjedésének reakcióegyenlete:

--

3. Az eténmolekula alakja:

--

kötésszöge:

--

a C–H kötés(ek) polaritása:

--

a molekula polaritása:

--

4. A metánmolekula alakja:

--

kötésszöge:

--

5. A kőolajfinomítás során elkerülendő például a tridekánmolekula láncszakadása. Ha ez bekövetkezne, az oktán mellett milyen összegképletű szénhidrogén keletkezne? Reakcióegyenlettel válaszolj!

--

6. A szőlőcukor a fotoszintézis során keletkezik. Írd fel a reakció egyenletét!

--

7. A tridekán a repülőgépek kerozin nevű üzemanyagának egyik komponense. Írd fel a tridekán tökéletes égésének reakcióegyenletét!

--

Milyen halmazállapotúak a végtermékek közvetlenül azután, hogy elhagyták a repülőgép „kipufogóját”? (A repülő utazómagassága kb. 10 km, ahol a nyomás kb. negyede a légköri nyomásnak, a hőmérséklet pedig  $(-50)$ - $(-60)$  °C)

--

Milyen halmazállapotúak a végtermékek sok idővel azután, hogy elhagyták a „kipufogót”?

--

Mi ennek a halmazállapot-változásnak a neve?

--

8. Mi a neve a C-vitamin hiánya okozta betegségnek?

--

Szent-Györgyi Albert Nobel-díjas biokémikusnak a tudományos kutatáshoz sok C-vitaminra volt szüksége. Miből vonta ki ezt – az aszkorbinsavnak is nevezett – vegyületet?

--

**E5. feladat****18 pont**

A következő reakciók közös tulajdonsága, hogy mindegyikben a víz a reakciópartner. Hogy minek a partnere, azt a következő információk alapján kell kiderítened! Add meg a keresett vegyületek **nevét** és képletét (ez utóbbit **félkonstitúciós képlettel**, pl.  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$ )! A folyamatok többnyire egyensúlyra vezetnek.

Vegyület vagy ion		+ H <sub>2</sub> O = Termék/termékek
Képlet:		+ H <sub>2</sub> O = metándiol
Név:		
Képlet:		+ H <sub>2</sub> O = etanal
Név:		
Képlet:		+ H <sub>2</sub> O = bután-2-ol
Név:		
Képlet:		+ H <sub>2</sub> O = fenoxidion (fenolátion) + oxóniumion
Név:		
Képlet:		+ H <sub>2</sub> O = etánsav + propán-2-ol
Név:		
Képlet:		+ H <sub>2</sub> O = etanol + hidroxidion
Név:		

## Számítás

*Az Sz1-Sz6 számítási feladatokat a feladatlapon oldd meg!*

### Sz1. feladat

27 pont

Minden kérdésre egyetlen helyes válasz van. Keresd meg a helyes választ és karikázd be a betűjelét! Ha egynél több választ karikázol be, akkor semmiképpen nem jár pont, akkor sem, ha a helyes válasz is köztük van! A számítás menetét nem kell leírni! Sőt, számolni sem mindig kell, a feladat megoldásához ugyanis segítségedre lehet egy nevezetes Sherlock Holmes idézet: „Ha a lehetetlent kizártuk, ami marad, az az igazság...”\*

1. Egy metán–etán-elegy átlagos moláris tömege 23 g/mol. Add meg az elegyben a metán tömegszázalékos tartalmát!
  - A) 23,2%
  - B) 34,8%
  - C) 43,2%
  - D) 50,0%
  - E) 84,7%
2. Etán–etin-elegy 10 mólja közönséges körülmények között 6 mol brómmal reagál. Határozd meg az elegy etántartalmát!
  - A) 20 m/m%
  - B) 30 n/n%
  - C) 35%
  - D) 50 n/n%
  - E) 70 V/V%
3. Metán és etén 200 °C-os elegyének 5 mólját elégetve a képződő termékek térfogata azonos körülmények között az eredeti elegy 3,4-szerese lett. Mekkora volt a gáz metántartalma?
  - A) 30%
  - B) 40%
  - C) 50%
  - D) 60%
  - E) 70%
4. Egy metán–vízgőz-elegy 75 térfogatszázalék metánt tartalmaz. A reakció lejátszódása után a keletkező gázelegyben mekkora lesz a hidrogéntartalom ugyanolyan körülmények között?
  - A) 25%
  - B) 30%
  - C) 33%
  - D) 50%
  - E) 100%

---

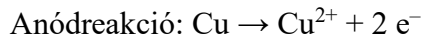
\* **Forrás:** Arthur Conan Doyle: Sherlock Holmes kalandjai, A berillköves diadém c. novella. Fordította: Boronkay Zsuzsa

5.  $0,100 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú ecetsav  $20,0 \text{ cm}^3$ -ének közömbösítéséhez mekkora térfogatú  $1,04 \text{ g/cm}^3$  sűrűségű,  $0,200 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú NaOH-oldat szükséges?
- A)  $0,00200 \text{ cm}^3$
  - B)  $10,0 \text{ cm}^3$
  - C)  $13,6 \text{ cm}^3$
  - D)  $10,0 \text{ dm}^3$
  - E) Nem meghatározható.
6. Szén-monoxid és etilén 2:3 elegyéhez kétszeres térfogatú nitrogént keverve, hogyan változik meg a rendszer átlagos moláris tömege?
- A)  $2,0 \text{ g/mol}$ -al csökken.
  - B)  $15 \text{ g/mol}$ -re csökken.
  - C) Nem változik.
  - D)  $10 \text{ g/mol}$ -al nő.
  - E)  $30 \text{ g/mol}$ -al nő.
7.  $200 \text{ g}$   $23$  tömegszázalékos etanol-oldatból legfeljebb mennyi acetaldehid állítható elő réz(II)-oxiddal?
- A)  $63,5 \text{ g}$
  - B)  $46 \text{ g}$
  - C)  $0,10 \text{ mol}$
  - D)  $1,0 \text{ mol}$
  - E)  $2,0 \text{ mol}$
8. Mekkora oxigénfeleslegben égettünk el etiléngázt, ha a vízmentes füstgáz harmada a széndioxid?
- A)  $10,00\%$
  - B)  $66,67\%$
  - C)  $100,0\%$
  - D)  $133,3\%$
  - E)  $200,0\%$
9.  $200 \text{ cm}^3 \text{ pH} = 2 \text{ HNO}_3$ - és  $800 \text{ cm}^3 \text{ pH} = 11 \text{ NaOH}$ -oldatot összekeverve milyen pH-jú oldatot kapunk? Ilyen híg oldatok esetén a térfogatok összeadhatók.
- A)  $2,92$
  - B)  $6,51$
  - C)  $7,00$
  - D)  $10,0$
  - E)  $11,1$

## Sz2. feladat

9 pont

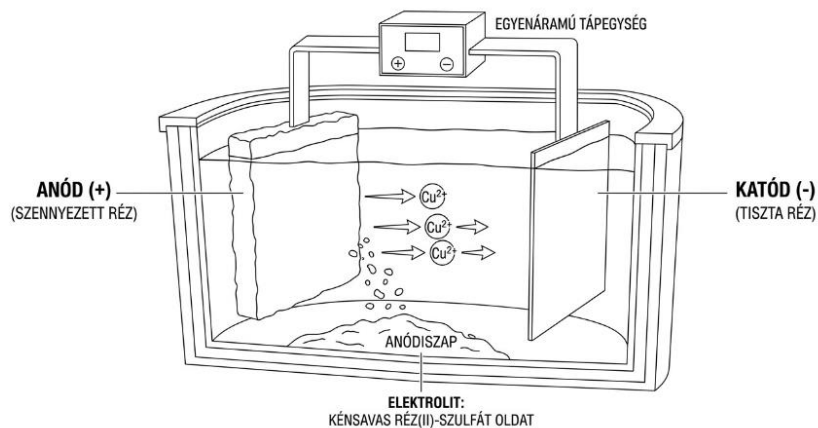
Az elektronikai iparnak nagy tisztaságú (99,99%) rézre van szüksége, mert már 0,1% szennyeződés is drasztikusan rontja a vezetőképességét. A réz előállításánál az első lépésben a kalkopiritet ( $\text{CuFeS}_2$ ) pörköléssel részlegesen oxidálják, majd homok hozzáadásával megolvasztják, és a meddő eltávolítása után a réz(II)-oxidot redukálják rézzé. Az így kapott nyersréznek még magas a szennyeződéstartalma, ezért raffinálással tisztítják, aminek a lényege, hogy a szennyezett nyersreztet (úgynevezett anódreztet) elektromos áram segítségével tiszta rézzé alakítják át. Az elektrolízis kénsavval savanyított réz(II)-szulfát-elektrolitban történik, ahol anódnak kapcsolják a szennyezett réztömböt, míg a katód egy nagy tisztaságú, vékonyabb rézlemez. Az alábbi folyamatok játszódnak le:



A folyamat során tehát az anódon a szennyezett réztömb lassan beoldódik, majd a tiszta réz kiválik a katódon, a szennyeződés pedig az anódiszapban halmozódik fel.

Számítással határozd meg, hogy milyen tisztaságú volt az a nyersréz tömb, amelynek a tömege az elektrolízis során 2,70 kg-mal csökkent! Az elektrolízist 24 órán át 100 A áramerősséggel végezték 93,5%-os áramkihasználtság mellett.

### A RÉZ ELEKTROLITIKUS FINOMÍTÁSA (EGYSZERŰSÍTETT ÁBRA)



**Sz3. feladat****19 pont**

Egy kétértékű sav nátriummal alkotott szabályos sóját és savanyúsóját vizsgáljuk. Mindkét só kristályvíztartalmú; a szabályos só 1 mólnyi mennyiségében 3-szor több molekula kristályvíz van, mint a savanyúsó 1 mólnyi mennyiségében. Ha a kétféle kristályvizes sót 1:1 anyagmennyiség-arányban összekeverjük, akkor a keverék 7,14 tömegszázaléka hidrogén és 54,83 tömegszázaléka oxigén.

- a) Az adatok alapján bizonyítsd be, hogy a kétértékű savban nincsen oxigén!
- b) Add meg a két vegyület, azaz a kristályvizes szabályos só és a savanyúsó képletét! *(A feladat b) részét úgy is meg lehet oldani, ha az a) részt nem sikerült bebizonyítanod. Ekkor használd fel a számításhoz azt a megállapítást, miszerint a kétértékű savban nincsen oxigén.)*

**Sz4. feladat****23 pont**

Egy kísérleti reaktorban  $\text{SO}_2$  és  $\text{O}_2$  katalitikus reakcióját vizsgálták. A reaktor térfogata  $5,00 \text{ dm}^3$ , a benne lévő gázelegy 961 gramm volt. A kiindulási gázelegy 50-50 térfogatszázalékban tartalmazta a két kiindulási anyagot, a hőmérséklete  $160 \text{ }^\circ\text{C}$  volt. A gyártás első fázisában (az egyensúly beállta előtt) két alkalommal vettek mintát; a mintavevő személyek Sára és Zoltán.

- Sára megállapította, hogy mintavételkor a gázelegynek  $50,5 \text{ g/mol}$  volt az átlagos moláris tömege.
- Zoltán mérési adatai szerint a gázelegy térfogatszázalékos összetétele:  $34,6\% \text{ SO}_2$ ,  $44,8\% \text{ O}_2$  és  $20,6\% \text{ SO}_3$ .

A kémiai egyensúly beálltakor a következő két koncentrációt mérték a reaktorban:  $[\text{SO}_2] = 1,2 \text{ mol/dm}^3$ ;  $[\text{O}_2] = 1,6 \text{ mol/dm}^3$ .

- Írd fel a lezajló reakció egyenletét!
- Ki vett korábban mintát a két mintavevő személy közül?
- A későbbi, de még nem egyensúlyi mintavétel idején hány grammal kevesebb  $\text{SO}_2$  volt a reaktorban, mint a korábbi mintavételnél?
- Mennyi a végállapotban a  $\text{SO}_3$  koncentrációja, és mekkora az egyensúlyi állandó értéke a reakció hőmérsékletén?
- Add meg a gázelegy sűrűségét a kiindulási állapotban, Sára mérésekor, Zoltán mérésekor és az egyensúlyban is!

**Sz5. feladat****14 pont**

120 gramm tömegű, 10,0 tömegszázalékos nátrium-klorid-oldatot 1,00 A áramerősséggel 10,0 percen át indifferens elektródok között elektrolizálunk. Milyen lesz a kapott 25,0 °C hőmérsékletű oldat pH-ja, ha tudjuk, hogy a sűrűsége 1,01 g/cm<sup>3</sup>? A keletkező termékek visszaoldódásával nem kell számolni.

**Sz6. feladat****16 pont**

Egy ritka, kétféle elemből álló vegyület 780,5 mg-ját oxigénben hevítve a kétféle alkotó elem oxidjának szilárd keveréke keletkezik: az első oxidból 664,5 mg, a másodikból 444,0 mg. A második oxid oxigéntartalma 28,83 tömegszázalék. Mi a két oxid és mi a ritka vegyület tapasztalati képlete, ha tudjuk, hogy az egyik oxidban az elem oxidációs száma +5?

