



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 – II.A, II.B és II.C kategória

# LABORATÓRIUMI GYAKORLAT FELADATAI

**Laborkód:** .....

- Munkaidő: **120 perc.**
- Maximálisan elérhető pontszám: **50 pont**  
(Bemelegítés: 15 pont, Tényleges laborfeladat: 35 pont).

**Elért pontszám** (ezt hagyd üresen, a javítók majd kitöltik!): .....

## Bemelegítés

Ezt a feladatot csak elméletben kell megoldanod, kísérletet nem kell végezni hozzá. Pontot viszont erre a részre is kapsz majd!

Adott hat kémcső: **A, B, C, D, E** és **F**. Mindegyik egyetlen vegyület oldatát tartalmazza az alábbiak közül:

**AgNO<sub>3</sub>, AlCl<sub>3</sub>, CoSO<sub>4</sub>, CuSO<sub>4</sub>, FeCl<sub>3</sub>, Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NiSO<sub>4</sub>**

A vegyületek azonosításához mindegyik oldatot NaOH-oldattal reagáltatjuk. A tapasztalatok a következők:

Kémcső betűjele	+ nátrium-hidroxid
<b>A</b>	nincs látható változás
<b>B</b>	fehér csapadék jelenik meg, amely a reagens feleslegében oldódik
<b>C</b>	rózsaszínű csapadék jelenik meg, amely állás hatására lassan megbarnul
<b>D</b>	zöld színű csapadék jelenik meg
<b>E</b>	vörösbarna csapadék válik le
<b>F</b>	sárga csapadék válik le

A kísérleti tapasztalatok alapján öt vegyületet azonosítani lehet, egyre viszont még két lehetőség marad. Írd be az alábbi táblázatba a felismerhető öt vegyületet! Ahol két lehetőség maradt, ott mind a kettő képletét írd be a táblázatba!

**A vegyületek azonosítása:**

	A oldat	B oldat	C oldat	D oldat	E oldat	F oldat
Vegyület(ek):	K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	AlCl <sub>3</sub>	CoSO <sub>4</sub>	7 p minden egyes helyes azonosítás 1 pont		

Milyen reagenssel és milyen megfigyelés alapján lehetne különbséget tenni abban az esetben, ahol két vegyület is megfelel a tapasztalatnak?

Például: Adjunk hozzá savat, a karbonát pezseg, a foszfát nem.

1 p Minden jó megoldás 1 pont.

Add meg a következő oldatok összeöntésekor lejátszódó folyamat(ok) rendezett reakcióegyenletét.

	Az összeöntés során lejátszódó reakció(k) egyenlete(i):
<b>B</b> + NaOH	$\text{AlCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \underline{\text{Al(OH)}_3} + 3\text{NaCl}$ $\underline{\text{Al(OH)}_3} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}[\text{Al(OH)}_4]$
<b>C</b> + NaOH	$\text{CoSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \underline{\text{Co(OH)}_2} + \text{Na}_2\text{SO}_4$ $4\underline{\text{Co(OH)}_2} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\underline{\text{Co(OH)}_3}$
<b>D</b> + NaOH	$\text{NiSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \underline{\text{Ni(OH)}_2} + \text{Na}_2\text{SO}_4$
<b>E</b> + NaOH	$\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \underline{\text{Fe(OH)}_3} + 3\text{NaCl}$
<b>F</b> + NaOH	$\text{Hg(NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \underline{\text{HgO}} + 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

7 p

Minden jó egyenlet 1 pont. Ionegyenletet is elfogadunk. Az aláhúzások elmaradásáért nincs pontlevonás.

## Tényleges laborfeladat

Az asztalon egy főzőpohárban találsz hat kémcsövet, a jelzésük: **A, B, C, D, E** és **F**. Mindegyik egy kation és egy anion vizes oldatát tartalmazza a következő hat lehetőség közül:

- kationok:  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$
- anionok:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$

Mind a kationokra, mind az anionokra igaz, hogy van egy közülük, amelyik **egyik oldatban sincsen**, illetve van egy olyan is közöttük, amelyik **két oldatban szerepel!**

Azonosítsd mind a hat oldatban az aniont és kationt! A vizsgálatokhoz a kémcsőben lévő kb. 10 cm<sup>3</sup>-nyi mintákon kívül csak üres kémcsöveket és ioncserélt vizet használhatsz. A minták kis részleteit reagáltasd egymással úgy, hogy az egyik reagensből először csak néhány csepp oldatot adagolj, majd utána többet, és figyeld meg a változást. Jegyezd fel a tapasztalatokat! 5-10 perc eltelte után is érdemes ellenőrizni az összeöntött oldatokat!

A tapasztalataidat a következő táblázatban foglald össze:

<b>X sorrend!</b>	<b>A oldat</b>	<b>B oldat</b>	<b>C oldat</b>	<b>D oldat</b>	<b>E oldat</b>
<b>B oldat</b>	nincs reakció	Az oldatok három különböző (X, Y, Z) sorrendben voltak a kémcsövekben.			
<b>C oldat</b>	barna csapadék	fehér csapadék			
<b>D oldat</b>	sárga csapadék, szürkül	sárga csapadék	nincs reakció		
<b>E oldat</b>	fehér csapadék	nincs reakció	nincs reakció	nincs reakció	
<b>F oldat</b>	nincs reakció	fehér csapadék	fehér csapadék	nincs reakció	nincs reakció

Következtess ki, melyik kation és melyik anion nem szerepel egyik mintában sem. Indokold is meg, miért nem lehet az adott ion a kiadottak között!

**Hiányzó kation:** ... $\text{Cu}^{2+}$ ... 2 p

**Indoklás:** Nincs kék színű oldat. 2 p

**Hiányzó anion:** ... $\text{S}^{2-}$ ... 2 p

**Indoklás:** Noha van  $\text{Pb}^{2+}$  és  $\text{Ag}^+$  is az oldatokban, egyik

csapadék sem fekete 2 p

A tapasztalatok alapján állapítsd meg, hogy az **A, B, C, D, E** és **F** kémcsövek melyik vegyületet tartalmazzák!

**A vegyületek azonosítása:**

<b>X sorrend!</b>	<b>A oldat</b>	<b>B oldat</b>	<b>C oldat</b>	<b>D oldat</b>	<b>E oldat</b>	<b>F oldat</b>
Vegyület:	AgNO <sub>3</sub>	Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	NaI	NaCl	ZnSO <sub>4</sub>

**13 p** minden egyes helyes ionazonosítás 1 pont (12), 1 jutalompont a Ca(OH)<sub>2</sub> felismeréséért. (A Ca(OH)<sub>2</sub> azonosítását néhány esetben a kiadott minta opálosodása is megerősíthette.)

Értelmezd a tapasztalatokat úgy, hogy ha változást láttál két oldat összeöntésekor, akkor megadod annak a feltételezhető reakcióegyenletét. Ha nem volt változást, ezt nem kell itt külön jelölnöd: az előző oldalon a táblázatban már minden bizonnyal megtetted.

Az összeöntött oldatokat tartalmazó kémcsövek betűjelei:	Az összeöntés során – amennyiben változást figyeltél meg – a feltételezhető reakció(k) egyenlete(i):
<b>A + C</b>	$\text{AgNO}_3 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \underline{\text{Ag}_2\text{O}} + \text{Ca(NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
<b>A + D</b>	$\text{AgNO}_3 + \text{NaI} \rightarrow \underline{\text{AgI}} + \text{NaNO}_3$
<b>A + E</b>	$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \underline{\text{AgCl}} + \text{NaNO}_3$
<b>B + C</b>	$\text{Pb(NO}_3)_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \underline{\text{Pb(OH)}_2} + \text{Ca(NO}_3)_2$
<b>B + D</b>	$\text{Pb(NO}_3)_2 + 2\text{NaI} \rightarrow \underline{\text{PbI}_2} + 2\text{NaNO}_3$
<b>B + F</b>	$\text{Pb(NO}_3)_2 + \text{ZnSO}_4 \rightarrow \underline{\text{PbSO}_4} + \text{Zn(NO}_3)_2$
<b>C + F</b>	$\text{Ca(OH)}_2 + \text{ZnSO}_4 \rightarrow \underline{\text{CaSO}_4} + \underline{\text{Zn(OH)}_2}$
	Ólom(II)-klorid és ezüst(I)-szulfát a kiadott oldatokkal nem vált le!! Ha valaki ezek keletkezését is leírja, sem plusz pontot nem ér, sem pontlevonás nem jár érte.

**14 p**

Minden jó egyenlet 2 pont. Ionegyenletet is elfogadunk. Ha rossz a vegyületazonosítás, de jó az egyenlet, pontot azért is adunk (összesen 14-nél soha nem többet). Az aláhúzások elmaradásáért nincs pontlevonás.