

**AJÁNLÁS AZ IRINYI JÁNOS ORSZÁGOS KÖZÉPISKOLAI  
KÉMIAVERSENY GYAKORLATI FORDULÓJÁRA,  
10. OSZTÁLYOS VERSENYZŐKNEK  
(REAGENS NÉLKÜLI MINŐSÉGI ANALÍZIS)**

Az LI. Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny idei gyakorlati fordulóján – eltérően a korábbi évek gyakorlatától – a 10. osztályos versenyzőknél titrálás helyett reagens nélküli minőségi analízis szerepel majd feladatként a debreceni döntőben. Az ezen dokumentumban található **mintafeladatlappal**, valamint néhány **további mintafeladattal** (ezek már feladatlap nélküliek, csak a feladat lényegi részét tartalmazzák) szeretnénk segíteni a felkészülést a tanárok és diákok számára.

Természetesen a megyei forduló megszervezése továbbra is a megyék feladata és jogköre, és így a gyakorlati fordulóra összeállított feladatlap ettől teljesen eltérő is lehet.

## MINTAFELADATLAP **ÉS MEGOLDÁSA** A GYAKORLATI FORDULÓRA

### (REAGENS NÉLKÜLI MINŐSÉGI ANALÍZIS)

Egy kémcsőállványban öt kémcsövet kap, valamennyiben egy színtelen vizes oldat van. A kémcsövek sorszáma: 1.,2.,3.,4.,5. Az egyes minták (*a vizen-, és a víz ionjain kívül*) csak egyféle fémiont, illetve egyféle aniont tartalmaznak. A kémcsövekben az oldott anyagok lehetséges kationjai: **Ag<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>, Pb<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>**, az oldott anyagok lehetséges anionjai: **Cl<sup>-</sup>, I<sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, OH<sup>-</sup>**.

**Feladat:** A kémcsövekben lévő ionok azonosítása.

**Szükséges felszerelés:** védőköpeny

**Rendelkezésre álló anyagok, eszközök:** A/4-es méretű lap, toll jegyzeteléshez

univerzális indikátor (papír vagy oldat)	védőkesztyű („vékony”)
üres kémcsövek (10 db/tanuló)	veszélyeshulladék-gyűjtő kanna
desztillált víz (ioncserélt víz)	mosogatásra alkalmas felszerelés
papírtörölő	kémcsőfogó

A kémcsövekben lévő ionok azonosításához vizsgálja meg az oldatok kémhatását és lángfestését. Írja le a tapasztalatait:

	1	2	3	4	5
Kémhatás	gyengén savas	gyengén savas	lúgos	gyengén savas	gyengén savas
Lángfestés	---	---	sárga	---	téglavörös

Az üres kémcsöveket felhasználva vizsgáld meg az egyes oldatok egymással való reakcióit. Írd le a tapasztalataidat az alábbi táblázatba:

	1	2	3	4
2	halványsárga csapadék			
3	fehér, kocsonyás csapadék, mely a 3. oldat feleslegében oldódik	barna csapadék		
4	élénksárga csapadék	---	fehér, kocsonyás csapadék, mely a 3. oldat feleslegében oldódik	
5	---	fehér (túrós) csapadék, fényre szürkül	fehér csapadék	fehér, pelyhes csapadék

Ezeknek az ismereteknek a birtokában határozd meg, milyen ionokat tartalmaznak az 1.,2.,3.,4.,5. számú kémcsövek. Írj reakcióegyenletet minden csapadékképződéssel járó reakcióhoz! Értelmezd reakcióegyenletekkel a csapadékok oldódását is!

# MINTAFELADATLAP ÉS MEGOLDÁSA A GYAKORLATI FORDULÓRA

## (REAGENS NÉLKÜLI MINŐSÉGI ANALÍZIS)

### Tapasztalatok elemzése

Többféle gondolatmenettel meg lehet oldani a feladatot, itt most csak egyet adunk meg:

- Sárga lángfestés:  $\text{Na}^+$  (**3-as kémcső**)
- Lúgos kémhatás:  $\text{OH}^-$  (**3-as kémcső**)
- NaOH-dal barna csapadék:  $\text{Ag}^+$  (**2-es kémcső**)
- $\text{Ag}^+$  mellett (**2-es kémcső**) anionként csak  $\text{NO}_3^-$  lehet, mert minden mással csapadékot képezne
- $\text{AgNO}_3$ -tal fehér, fényre szürkülő csapadék:  $\text{Cl}^-$  (**5-ös kémcső**)
- **5-ös kémcső** tartalma NaOH-dal nem reagál, tehát nem  $\text{Zn}^{2+}$ , nem  $\text{Ag}^+$ , nem  $\text{Pb}^{2+}$ . A lángfestése téglavörös, tehát  $\text{Ca}^{2+}$ .
- $\text{AgNO}_3$ -tal halványsárga csapadék:  $\text{I}^-$  (**1-es kémcső**)
- $\text{I}^-$  mellett (**1-es kémcső**) kationként nem lehet  $\text{Ag}^+$  és  $\text{Pb}^{2+}$ . NaOH-dal fehér kocsonyás csapadékot ad és lángfestése sincs, így nem lehet sem  $\text{Na}^+$  sem  $\text{Ca}^{2+}$ . Tehát  $\text{Zn}^{2+}$  van az 1-es kémcsőben.
- **4-es kémcső** tartalma  $\text{ZnI}_2$ -dal élénksárga csapadékot ad, NaOH-dal pedig fehér csapadékot, így abban a kation a  $\text{Pb}^{2+}$ .
- Az  $\text{Pb}^{2+}$ -nak sem a kloridja, sem a jodidja, sem a hidroxidja nem oldódik vízben, így a **4-es kémcsőben**  $\text{NO}_3^-$  van.

	1.	2.	3.	4.	5.
Kation:	$\text{Zn}^{2+}$	$\text{Ag}^+$	$\text{Na}^+$	$\text{Pb}^{2+}$	$\text{Ca}^{2+}$
Anion:	$\text{I}^-$	$\text{NO}_3^-$	$\text{OH}^-$	$\text{NO}_3^-$	$\text{Cl}^-$

### Reakcióegyenletek

Kémcsövek sorszámai	Az összeöntés során bekövetkezett változások reakcióegyenletei:
1+2	$\text{Ag}^+ + \text{I}^- \rightarrow \underline{\text{AgI}}$
1+3	$\text{Zn}^{2+} + 2 \text{OH}^- \rightarrow \underline{\text{Zn(OH)}_2}$ $\underline{\text{Zn(OH)}_2} + 2 \text{OH}^- \rightarrow [\underline{\text{Zn(OH)}_4}]^{2+}$
1+4	$\text{Pb}^{2+} + 2 \text{I}^- \rightarrow \underline{\text{PbI}_2}$
2+3	$2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- \rightarrow \underline{\text{Ag}_2\text{O}} + \text{H}_2\text{O}$
2+5	$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \underline{\text{AgCl}}$
3+4	$\text{Pb}^{2+} + 2 \text{OH}^- \rightarrow \underline{\text{Pb(OH)}_2}$ $\underline{\text{Pb(OH)}_2} + 2 \text{OH}^- \rightarrow [\underline{\text{Pb(OH)}_4}]^{2+}$
3+5	$\text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^- \rightarrow \underline{\text{Ca(OH)}_2}$
4+5	$\text{Pb}^{2+} + 2 \text{Cl}^- \rightarrow \underline{\text{PbCl}_2}$

## TOVÁBBI MINTAFELADATOK (FELADATLAP NÉLKÜL)

---

1. A kiadott kémcsövekben réz(II)-nitrát, ezüst-nitrát, vas(II)-nitrát, cink-klorid, kálium-jodid, ólom(II)-nitrát, sósav, illetve nátrium-hidroxid-oldat van. Csak üres kémcsövek használatával döntse el, hogy melyik kémcsőben melyik oldat van.
2. A kiadott kémcsövekben sósav, ammóniaoldat, ezüst-nitrát, nátrium-klorid, nátrium-jodid, nátrium-nitrát, nátrium-foszfát, nátrium-karbonát és nátrium-hidroxid van. Üres kémcsövek és indikátorpapír felhasználásával állapítsa meg, melyik kémcsőben mi van.