

A program részben a Kulturális és Innovációs Minisztérium megbízásából a Nemzeti Tehetség Program és az Emberi Erőforrás Támogatáskezelő által meghirdetett NTP-TMV-M-22-B-0039 azonosító számú pályázati támogatásból valósul meg.

55. Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny
2023. április 15.
Országos döntő – II.a., II.b/1., II.b/2. és II.c. kategória

Helyszám: 2 -

Azonosító kód:

Elért pontszám:

- ✓ Munkaidő: **120 perc**. Maximálisan elérhető pontszám: **40 pont**.
- ✓ Kérjük, hogy erre a címoldalra ne írj feladatmegoldást!
- ✓ A feladatlapon sehol ne add meg a nevedet, vagy bármi más, azonosításra szolgáló adatodat!

MEGOLDÓKULCS

1

1. feladat

A kémcsövekben az alábbi vegyületek közül 6 található meg:

NaOH, Na₂S, Na₂CO₃, HNO₃, ZnCl₂, Ca(NO₃)₂, AgNO₃

Van-e színes oldat a kémcsövekben lévő oldatok között? Ha igen, akkor melyik és milyen színű?

Nincs színes oldat. 0,5 pont

Kísérletek: valamennyi mintából kémcsövekbe kb. ujjnyi magasságú folyadékot töltöttünk.

Minden oldatot minden másikkal összeöntöttünk, a tapasztalatokat az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

	A oldat	B oldat	C oldat	D oldat	E oldat	F oldat
B oldat	Nem történt látható változás					
C oldat	Nem történt látható változás	Fehér csapadék keletkezett				
D oldat	Szintelen, záptojás szagú gáz fejlődött	Nem történt látható változás	Szintelen, szagtalan gáz fejlődött			
E oldat	Fekete csapadék keletkezett	Nem történt látható változás	Fehér csapadék keletkezett, amely állás közben szürkült	Nem történt látható változás		
F oldat	Fehér csapadék keletkezett	Nem történt látható változás	Fehér csapadék keletkezett	Nem történt látható változás	Fehér csapadék keletkezett, amely állás közben szürkült	

Tapasztalatok elemzése

Ezeknek az ismereteknek a birtokában határozd meg, milyen vegyületeket tartalmaznak az A, B, C, D, E és F kémcsövek!

Az egyes kémcsövekben lévő vegyületek:

Eredmények	A oldat	B oldat	C oldat	D oldat	E oldat	F oldat
Vegyület:	Na₂S	Ca(NO₃)₂	Na₂CO₃	HNO₃	AgNO₃	ZnCl₂

A kimaradt vegyület:

NaOH **6x1 pont a helyes azonosítás + 0,5 pont a kimaradt vegyület**

Írj reakcióegyenletet minden csapadékképződéssel vagy egyéb látható változással járó reakcióhoz! Értelmezd reakcióegyenletekkel a csapadékok oldódását is! A reakcióegyenletként írhatod molekula- vagy ionegyenleteket is, de a felírt egyenletek egyértelműen fejezzék ki a lejátszódó reakciók lényegét!

Reakcióegyenletek

(vegyületekkel felírt egyenlet vagy ionegyenlet (akár vegyesen is) elfogadható, de csak ha helyesek a képletek és jó a rendezés!)

Kémcsövek betűjelei	Az összeöntés során bekövetkezett változások reakcióegyenletei:
A-D	$\text{Na}_2\text{S} + 2 \text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{S} + 2 \text{NaNO}_3$
A-E	$2 \text{AgNO}_3 + \text{Na}_2\text{S} = \underline{\text{Ag}_2\text{S}} + 2 \text{NaNO}_3$
A-F	$\text{ZnCl}_2 + \text{Na}_2\text{S} = \underline{\text{ZnS}} + 2 \text{NaCl}$
B-C	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \underline{\text{CaCO}_3} + 2 \text{NaNO}_3$
C-D	$2 \text{HNO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{NaNO}_3$
C-E	$2 \text{AgNO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \underline{\text{Ag}_2\text{CO}_3} + 2 \text{NaNO}_3$
C-F	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{ZnCl}_2 = \underline{\text{ZnCO}_3} + 2 \text{NaCl}$ de elfogadható $\text{Zn}^{2+} + \text{OH}^- = \text{Zn}(\text{OH})_2$
E-F	$2 \text{AgNO}_3 + \text{ZnCl}_2 = 2 \underline{\text{AgCl}} + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$

8x1 pont

2. feladat

1

Az asztalodon található kémcsőállványban 6 kémcsőben oldatok vannak. A kémcsövek jelölése A, B, C, D, E és F.

Minden oldat egyetlen vegyületet tartalmazhat az alábbiak közül:

- Na_3PO_4 vagy Na_2S
- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ vagy AgNO_3
- HgCl_2 vagy $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
- KCl vagy KI
- CoCl_2 vagy $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$
- CuCl_2 vagy $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Határozd meg, hogy melyik kémcsőben melyik vegyület oldata található. A vizsgálatokhoz a kémcsőben lévő kb. 10 cm^3 -nyi mintákon kívül csak üres kémcsövek és ioncserélt víz áll rendelkezésedre.

A minták kb. fél-fél cm^3 (fél ujjnyi) részleteit reagáltasd először az ismert oldattal, úgy, hogy az ismert reagensből először csak néhány csepp oldatot adagolj, majd utána kb. fél cm^3 -t, és figyeld a változást. Vizsgáld meg azt is, hogy történik-e változás, ha a reagenst feleslegben adagolod! Jegyezd fel a tapasztalatokat! 3-5 perc eltelte után is érdemes ellenőrizni az összeöntött oldatokat!

	A oldat	B oldat	C oldat	D oldat	E oldat	F oldat
oldat színe	színtelen	rózsaszín	színtelen	színtelen	színtelen	kék
B oldat	nincs változás 0,5 pont					
C oldat	narancssárga csapadék, amely színtelenül oldódik 1+0,5 pont	nincs változás 0,5 pont				
D oldat	sárga v. barna csapadék 1 pont	lila csapadék 1 pont	nincs változás 0,5 pont			
E oldat	fehér csapadék 1 pont	nincs változás 0,5 pont	halványsárga csapadék 1 pont	sárga csapadék 1 pont		
F oldat	nincs változás 0,5 pont	nincs változás 0,5 pont	barna csapadék 1 pont	halványkék 1 pont	nincs változás 0,5 pont	

MAX.: 12 pont

A tapasztalatok alapján állapítsd meg, hogy az A, B, C, D, E és F kémcsövek melyik vegyületet tartalmazzák a fent felsoroltak közül!

Az egyes kémcsövekben lévő vegyületek:

Eredmények	A oldat	B oldat	C oldat	D oldat	E oldat	F oldat
Vegyület:	HgCl ₂	Co(NO ₃) ₂	KI	Na ₃ PO ₄	AgNO ₃	Cu(NO ₃) ₂

MAX.: 9 pont (A megfelelő oldat(pár) azonosítása: 6x1 pont, a kettő közül a helyes kiválasztása: 6x0,5 pont)

Írd fel minden változás (csapadékképződés, csapadék feloldódása, színváltozás, gázfejlődés) esetén a keletkező anyag(ok) képletét!

Kémcsövek betűjelei	Az összeöntés során – amennyiben változást figyeltél meg – a keletkező anyag(ok) képletei:
A-C	HgI ₂ [HgI ₄] ²⁻ (ha nincs változás nem szükséges)
A-D	HgO vagy Hg ₃ (PO ₄) ₂ (bármelyik elfogadható)
A-E	AgCl
B-D	Co(OH) ₂ vagy Co ₃ (PO ₄) ₂ (bármelyik elfogadható)
C-E	AgI
C-F	CuI és I ₂ (Az I ₂ szükséges a barna szín értelmezéséhez)
D-E	Ag ₃ PO ₄
D-F	Cu(OH) ₂ vagy Cu ₃ (PO ₄) ₂ (bármelyik elfogadható)

9 x 0,5 pont DE! **MAX.: 4 pont**