

II.a, II.b/1 és II.b/2 kategória (2023. február 23)**1. feladat**

Egy kémcsőállványban 5 kémcsőben oldatok voltak. A kémcsövek jelölése: A, B, C, D és E.

A kémcsövekben az alábbi hét vegyület vizes oldata közül öt található meg:

ezüst(I)-nitrát; higany(II)-nitrát; kálium-jodid; kobalt(II)-szulfát; nátrium-szulfid; nikkel(II)-klorid, sósav

Az alábbiakat tudjuk a kémcsövekben levő oldatokról:

- A: zöldszínű oldat
- B: színtelen oldat
- C: színtelen oldat
- D: színtelen oldat
- E: színtelen oldat

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

Minden oldatot minden másikkal összeöntöttünk, és az alábbi tapasztalatokat jegyeztük fel:

- | | |
|-------|--|
| A + B | fehér csapadék, feleslegben nem oldódik |
| B + C | fehér csapadék, feleslegben nem oldódik |
| B + D | sárga csapadék, feleslegben nem oldódik |
| D + E | narancssárga csapadék, feleslegben oldódik, színtelen oldatot kapunk |

(A felsorolásban nem szereplő párok esetén nem tapasztaltunk változást.)

Ezeknek az ismereteknek a birtokában határozd meg, milyen vegyületeket tartalmaznak az A, B, C, D és E! Írd fel a megadott tapasztalatokat leíró reakcióegyenleteket!

név:

Tapasztalatok elemzése

Az egyes kémcsövekben lévő vegyületek neve vagy képlete:

Eredmények	A oldat	B oldat	C oldat	D oldat	E oldat
Vegyület:					

A kimaradt két vegyület neve vagy képlete:

--	--

Írj reakcióegyenletet minden csapadékképződéssel járó reakcióhoz! Értelmezd reakcióegyenletekkel a csapadékok oldódását is!

Reakcióegyenletek

Kémcsövek sorszámai	Az összeöntés során bekövetkezett változások reakcióegyenletei:
A-B	
B-C	
B-D	
D-E	

név:

2. feladat

A kémcsőállványon levő azonosító szám:

Egy kémcsőállványban 5 kémcsőben oldatok vannak. A kémcsövek jelölése A, B, C, D és E és emellett egy kémcsőben **NH₃-oldat** található.

Minden oldat egy-egy vegyületet tartalmaz az alábbiak közül: **FeCl₃ vagy Fe(NO₃)₂, ZnCl₂ vagy Zn(NO₃)₂; NaCl vagy NaNO₃, CuSO₄ vagy Cu(NO₃)₂ és Pb(NO₃)₂.**

Határozd meg, hogy melyik kémcsőben melyik vegyület oldata található. A vizsgálatokhoz a kémcsőben lévő kb.10 cm³-nyi mintákon kívül csak üres kémcsövek és ioncserélt víz áll rendelkezésedre.

A minták kb. fél-fél cm³ (fél ujjnyi) részleteit reagáltasd először az ismert oldattal, úgy, hogy az ismert reagensből először csak néhány csepp oldatot adagolj, majd utána kb. fél cm³-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!

Miután az oldatban levő kationokat azonosítottad, a megfelelő oldatpárokat reagáltasd egymással annak eldöntésére, hogy melyik anion található a kation mellett! *(Nincs szükség minden oldatpár reagáltatására, de azt is megteheted!)*

	A oldat	B oldat	C oldat	D oldat	E oldat
oldat színe					
NH ₃ -oldat					

	A oldat	B oldat	C oldat	D oldat	E oldat
B oldat					
C oldat					
D oldat					
E oldat					

név:

Pontozási útmutató

Egy kémcsőállványban 5 kémcsőben oldatok voltak. A kémcsövek jelölése: A, B, C, D és E.

A kémcsövekben az alábbi hét vegyület vizes oldata közül öt található meg:

ezüst(I)-nitrát; higany(II)-nitrát; kálium-jodid; kobalt(II)-szulfát; nátrium-szulfid; nikkell(II)-klorid, sósav

Az alábbiakat tudjuk a kémcsövekben levő oldatokról:

- A: zöldszínű oldat
- B: színtelen oldat
- C: színtelen oldat
- D: színtelen oldat
- E: színtelen oldat

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

Minden oldatot minden másikkal összeöntöttünk, és az alábbi tapasztalatokat jegyeztük fel:

- A + B fehér csapadék, feleslegben nem oldódik
- B + C fehér csapadék, feleslegben nem oldódik
- B + D sárga csapadék, feleslegben nem oldódik
- D + E narancssárga csapadék, feleslegben oldódik, színtelen oldatot kapunk

(A felsorolásban nem szereplő párok esetén nem tapasztaltunk változást.)

Ezeknek az ismereteknek a birtokában határozd meg, milyen vegyületeket tartalmaznak az A, B, C, D és E! Írd fel a megadott tapasztalatokat leíró reakcióegyenleteket!

Tapasztalatok elemzése

Az egyes kémcsövekben lévő vegyületek neve vagy képlete: (képlet – a helytelen is – és a vegyület neve is elfogadható):

Eredmények	A oldat	B oldat	C oldat	D oldat	E oldat
Vegyület:	NiCl ₂ 1 p	AgNO ₃ 1 p	HCl 1 p	KI 1 p	Hg(NO ₃) ₂ 1 p

A kimaradt két vegyület neve vagy képlete:

Na ₂ S 1p	CoSO ₄ 1 p
-------------------------	--------------------------

név:

Írj reakcióegyenletet minden csapadékképződéssel járó reakcióhoz! Értelmezd reakcióegyenletekkel a csapadékok oldódását is!

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

Kémcsövek sorszámai	Az összeöntés során bekövetkezett változások reakcióegyenletei:
A-B	$\text{NiCl}_2 + 2 \text{AgNO}_3 = 2 \text{AgCl} + \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \quad \text{vagy}$ $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \quad \text{2 p}$ <p><i>(a helyes kiinduló és keletkező anyagok felírása 1 p, helyes rendezés 2 p)</i></p>
B-C	$\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{AgCl} + \text{HNO}_3 \quad \text{vagy}$ $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \quad \text{1 p}$
B-D	$\text{AgNO}_3 + \text{KI} = \text{AgI} + \text{KNO}_3 \quad \text{vagy}$ $\text{Ag}^+ + \text{I}^- = \text{AgI} \quad \text{1 p}$
D-E	$2 \text{KI} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 = \text{HgI}_2 + 2 \text{KNO}_3 \quad \text{vagy}$ $\text{Hg}^{2+} + 2 \text{I}^- = \text{HgI}_2 \quad \text{2 p}$ <p><i>(a helyes kiinduló és keletkező anyagok felírása 1 p, helyes rendezés 2 p)</i></p> $\text{HgI}_2 + 2 \text{KI} = \text{K}_2[\text{HgI}_4]$ $\text{HgI}_2 + 2 \text{I}^- = [\text{HgI}_4]^{2-} \quad \text{2 p}$ <p><i>(a helyes kiinduló és keletkező anyagok felírása 1 p, helyes rendezés 2 p)</i></p>

Összesen: 15 pont

név:

2. feladat

A kémcsőállványon levő azonosító szám:

Egy kémcsőállványban 5 kémcsőben oldatok vannak. A kémcsövek jelölése A, B, C, D és E és emellett egy kémcsőben **NH₃-oldat** van.

Minden oldat egy-egy vegyületet tartalmaz az alábbiak közül: **FeCl₃ vagy Fe(NO₃)₂, ZnCl₂ vagy Zn(NO₃)₂; NaCl vagy NaNO₃, CuSO₄ vagy Cu(NO₃)₂ és Pb(NO₃)₂.**

Határozd meg, hogy melyik kémcsőben melyik vegyület oldata található. A vizsgálatokhoz a kémcsőben lévő kb. 10 cm³-nyi mintákon kívül csak üres kémcsövek és ioncserélt víz áll rendelkezésedre.

A minták kb. fél-fél cm³ (fél ujjnyi) részleteit reagáltasd először az ismert oldattal, úgy, hogy az ismert reagensből először csak néhány csepp oldatot adagolj, majd utána kb. fél cm³-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!

Miután az oldatban levő kationokat azonosítottad, a megfelelő oldatpárokat reagáltasd egymással annak eldöntésére, hogy melyik anion található a kation mellett! *(Nincs szükség minden oldatpár reagáltatására, de azt is megteheted!)*

név:

Javítás

A kiadott oldatok koncentrációja: **fém só oldatok: 0,1 – 0,2 mol/dm³**, a NaCl oldat töményebb legyen (0,5 mol/dm³), az NH₃-oldat: **1,0 – 2,0 mol/dm³**

A megoldási útmutató a FeCl₃, ZnCl₂, NaCl, CuSO₄ és Pb(NO₃)₂ oldatokra vonatkozik.

Eredmények	A oldat	B oldat	C oldat	D oldat	E oldat
Vegyület:	NaCl 2 p	Pb(NO ₃) ₂ 1 p	CuSO ₄ 2 p	ZnCl ₂ 2 p	FeCl ₃ 2 p

A kation azonosítása – 1 p, az anion azonosítása – 1 p

	A oldat	B oldat	C oldat	D oldat	E oldat
oldat színe	színtelen	színtelen	kék	színtelen	sárga
NH ₃ -oldat	nem történt változás 1 pont	fehér csapadék keletkezett, ami feleslegben nem oldódott 1 pont	világoskék csapadék keletkezett, ami felesleg hatására feloldódott, intenzív kék színű oldat keletkezett 1 pont	fehér csapadék keletkezett, ami feleslegben oldódott és színtelen oldat keletkezett 1 pont	vörösbarna csapadék keletkezett, ami feleslegben nem oldódott. 1 pont

Az anion eldöntésére elegendő csak az Pb(NO₃)₂ oldattal reagáltatni a többi oldatot!

	A oldat	B oldat	C oldat	D oldat	E oldat
B oldat (Pb(NO ₃) ₂)	fehér csapadék keletkezett		fehér csapadék keletkezett	fehér csapadék keletkezett	fehér csapadék keletkezett*

* A Fe³⁺-só melletti anionra elvileg az oldat színéből is lehet következtetni, mert a Fe(NO₃)₃ oldat gyakorlatilag színtelen, a FeCl₃ sötétsárga színű, így ez az indoklás is elfogadható.

Az anionra az Pb(NO₃)₂-tal való reakcióból következtet:

2 p

A fehér csapadék keletkezésének megfelelő helyre való beírása:

1 p

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

Kémcsövek	Az összeöntés során – amennyiben változást figyeltél meg – a keletkező vegyületek képletei:
B + NH ₃	(fehér csapadék): Pb(OH) ₂ 1 p
C + NH ₃	(világoskék csapadék: Cu(OH) ₂ (vagy Cu ₂ (OH) ₂ SO ₄) 1 p (intenzív kék oldat): [Cu(NH ₃) ₄] ²⁺ 1 p
D + NH ₃	(fehér csapadék: Zn(OH) ₂ 1 p (színtelen oldat): [Zn(NH ₃) ₄] ²⁺ 1 p
E + NH ₃	(vörösbarna csapadék): Fe(OH) ₃ 1 p
Cl ⁻ + Pb(NO ₃) ₂	(fehér csapadék): PbCl ₂ 1 p
SO ₄ ²⁻ + Pb(NO ₃) ₂	(fehér csapadék): PbSO ₄ 1 p

Összesen: 25 pont