

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ
Hevesy György Országos Kémiaaverseny, 8. évfolyam, 2015. március 28.

1. feladat

1. akkumulátor	2. pétisó	3. kénessav	4. márvány	10 pont
5. szulfátion	6. eutrofizáció	7. oxidálószer	8. záptojás	
9. gyufa	Megfejtés: SZUPERFOSZFÁT			

2. feladat

1. X	2. 1	3. 2	4. X	5. 1	6. 1	7. X	14 pont
8. 2	9. 2	10. 1	11. X	12. 2	13. X	+1. 2	

3. feladat

Folyadék: H ₂ SO ₄ , Br ₂ , HNO ₃ ,	az állítás: hamis	14 pont
Szilárd: SiO ₂ , NaNO ₃ ,	az állítás: igaz	
Nincs nemkötő elektronpár: H ₂ , CH ₄ ,	az állítás: igaz	
Henger szájával lefelé: NH ₃ , H ₂ , CH ₄	az állítás: hamis	
Színes anyag: NO ₂ , Cl ₂ , Br ₂	az állítás: igaz	
Szűrős szagú gáz: SO ₂ , NH ₃ , NO ₂ , Cl ₂ , HCl	az állítás: hamis	
Oldódó gáz, piros fenolftalein: NH ₃	az állítás: igaz	
Atomrácsos: SiO ₂	az állítás: igaz	
Minden helyes képlet ½ pont (a hibásan választottak nem pontozandók),	(10)	
minden helyes döntés, ha az anyagfelsorolás is hibátlan (!): ½ pont	(4)	

4. feladat

- a) HCl b) NH₃ (2)
- c) Mindkét gáz kitűnően oldódik vízben, (1)
 így a híg oldatok esetén nem távoztak volna el az oldatból. (1)
- d) első rajz alá: NH₃ második rajz alá: HCl (2)
 A sűrűségük alapján. („Súlyuk”, „tömegük”, „nehézségük” nem fogadható el.) (1)
 Az ammónia kisebb, a HCl nagyobb sűrűségű a levegőnél. (Itt a viszonyítás a lényeg, tehát ha itt könnyebbet vagy nehezebbet ír, akkor is megadható ez az 1 pont.) (1)
- e) Fehér füst keletkezett. (Vagy: fehér szilárd anyag keletkezett.) (1)
 NH₃ + HCl = NH₄Cl (1)
- f) 2,25 g NH₄Cl: $\frac{2,25 \text{ g}}{53,5 \text{ g/mol}} = 0,0421 \text{ mol}$
 Ugyanennyi mól NH₃ (vagy HCl) reagált.
 V = 0,0421 mol · 24 dm³/mol = **1,01 dm³** (kb. 1 dm³) (3)
- g) Ezen kívül még háromszor ismételhette meg. (1)
 9 g ammónium-kloridból fejlesztettünk ammóniát is és ugyanennyiből HCl-t is. 2,25 g ammónium-kloridot kaptunk vissza, így 9 g/2,25 g = 4-szer végezhető el a kísérlet. (2)
 (Ugyanez bonyolultabb számítással is kihozható.)

16 pont

5. feladat

Al	4,5 g				(2)
O ₂	5,3 g (5,33 g)				(2)
H ₂	2 atommag	2/3 g (0,67 g)			(2,5)
S ²⁻	1 atommag	10,6 g			(2,5)
Ag		54,5 g és 54,4 g között bármi (53,95 g vagy 54 g nem fogadható el!)			(2)
Na ⁺		5,75 g			(2)
H ₂ O	3 atommag	3 g			(2,5)
CH ₄	5 atommag	2,7 g (2,67 g)			(2,5)

Az első és az utolsó oszlop helyes válaszai 1–1 pont, az atommagok száma ½–½ pont.

Az utolsó oszlopra akkor is megadható a pont, ha rosszul fejtette meg a kémiai részecskét (a kémiai részecske kémiai jele önmagában helyes), de arra jól számol tömeget.

18 pont

6. feladat

5,00 g cink: $5/65,4 \text{ mol} = 0,07645 \text{ mol}$,

0,07645 mol Zn ugyanennyi hidrogént fejleszt.

5,00 g KMnO_4 : $5/158 \text{ mol} = 0,03165 \text{ mol}$,

0,03165 mol KMnO_4 -ből 0,01582 mol oxigén fejlődik.

$n(\text{H}_2) : n(\text{O}_2) = 0,07654 \text{ mol} : 0,01582 \text{ mol} = \mathbf{4,83}$ (5)

(4,83-szor több hidrogént fejlesztettünk, mint oxigént)



Az oxigén fogy el.

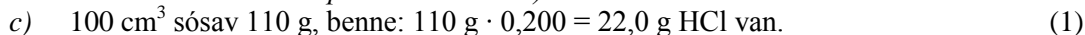
0,01582 mol O_2 0,03164 mol vízzé alakul.

Ennek tömege: $0,03164 \text{ mol} \cdot 18 \text{ g/mol} = \mathbf{0,570 \text{ g víz}}$. (3)

A gáz meggyulladna. (Tiszta hidrogén marad.) (2)

(„Sivító hang”, „robbanás” nem fogadható el, halk pukkanás igen. Ha hibás tapasztalat mellett leírja, hogy tiszta hidrogén maradt, akkor 1 pont adható.)

(Az a)-ban kapott hibás arány alapján helyesen számolva és annak megfelelően válaszolva maximális pontszám adható.)



0,07645 mol Zn elfogyaszt 0,1529 mol HCl-t, ami: $0,1529 \cdot 36,5 \text{ g} = 5,58 \text{ g}$. (1)

Az oldatban marad: $22,0 \text{ g} - 5,58 \text{ g} = 16,42 \text{ g HCl}$. (1)

Keletkezik 0,07645 mol ZnCl_2 , ami: $0,07645 \cdot 136,4 \text{ g} = 10,43 \text{ g}$. (1)

Az oldat tömege:

110 g

+5,00 g Zn

-0,15 g H_2 ($0,07645 \text{ mol} \cdot 2 \text{ g/mol} = 0,15 \text{ g}$)

114,85 g oldat (2)

HCl: $16,42 \text{ g} / 114,85 \text{ g} = 0,143 \rightarrow \mathbf{14,3 \text{ tömeg\% HCl}}$ (1)

ZnCl_2 : $10,43 \text{ g} / 114,85 \text{ g} = 0,091 \rightarrow \mathbf{9,1 \text{ tömeg\% ZnCl}_2}$ (1)

(Ha a végső oldat tömegénél nem számol a hidrogénnel, 1 pontot vonjunk le. Ha

egyáltalán nem számol a tömegváltozással, akkor 2 ponttal kevesebbet kapjon a

teljes pontszámhoz képest. Más elvileg hibás számítás utáni lépésekért már nem jár pont.) **20 pont**

7. feladat

12 millimol O_2 tömege: $0,012 \text{ mol} \cdot 32 \text{ g/mol} = 0,384 \text{ g}$ (1)

A nemesgáz tömege: $1,172 \text{ g} - 0,384 \text{ g} = 0,788 \text{ g}$ (1)

12 millimol O_2 24 millimol O atomnak felel meg.

A nemesgáz képlete XO, XO_2 , XO_3 vagy XO_4

Ha XO a képlet, akkor a vegyület anyagmennyisége is 24 millimol, ekkor a nemesgáz moláris tömege: $M_1 = 0,788 \text{ g} / 0,024 \text{ mol} = 32,8 \text{ g/mol}$, ilyen nemesgáz nincs.

Ha XO_2 a képlet, akkor a vegyület anyagmennyisége is 12 millimol, ekkor a nemesgáz moláris tömege: $M_2 = 0,788 \text{ g} / 0,012 \text{ mol} = 65,6 \text{ g/mol}$, ilyen nemesgáz nincs.

Ha XO_3 a képlet, akkor a vegyület anyagmennyisége is 8 millimol, ekkor a nemesgáz moláris tömege: $M_2 = 0,788 \text{ g} / 0,008 \text{ mol} = 98,5 \text{ g/mol}$, ilyen nemesgáz nincs.

Ha XO_4 a képlet, akkor a vegyület anyagmennyisége is 6 millimol, ekkor a nemesgáz moláris tömege: $M_2 = 0,788 \text{ g} / 0,006 \text{ mol} = 131,2 \text{ g/mol}$, (4)

ez a **xenon** (Xe). (1)

A vegyület képlete **XeO_4** . (1)

(Ha csak feltételezi a 8 vegyértéket és másra ki sem próbálja, akkor legfeljebb 6 pont adható.

Akkor is legfeljebb 6 pont adható, ha önkényesen feltételezi a XeO_4 képletet és visszafele igazolja.

Ha több lehetséges képletre is kipróbálja, akkor maximális pont jár a megoldásért.)

8 pont

Felkeresendők a legalább 80 pontot elért dolgozatok, illetve a legjobb 10 – bármilyen pontszámú – dolgozat.

A feladatsort Sebő Péter és Villányi Attila készítette. Néhány feladat elkészítésénél felhasználtuk Martonné Ruzsa Valéria és Prókai Szilveszter feladatötleteit is. A következő és a jövő évi fordulókhoz szívesen fogadjuk a kollégák új, ötletes feladatait az mtt.titkarsag@mtt.t-online.hu email címre.