

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ
Hevesy György Kárpát-medencei Kémiaverseny, 8. évfolyam, 2019. június 1.

1. feladat

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		A	C	B	A	A	A	A	C	A
1	B	D	B	A						

13 pont

2. feladat

- a) ammónia (1) lúgos (½) savas (½)
- b) szén-dioxid (1) szagtalan (½) szúrós szagú (½)
vagy
ammónia (½) levegőnél kisebb sűrűségű (½) levegőnél nagyobb sűrűségű (½)
- c) alumínium (1) könnyűfém (½) nehézfém (½)
- d) cink (1) nem fejleszt vízből hidrogént (½) fejleszt hidrogént vízből (½)
- e) chilei salétrom (1) semleges kémhatású (½) lúgos kémhatású (½) **10 pont**
- (Egyes esetekben más helyes válasz is elképzelhető.)

3. feladat

- a) I. főcsoport bekeretezése, alkálifémek, VII. főcsoport bekeretezése, halogének ($4 \times \frac{1}{2}$) 2 pont
- b) B, Al, Ga, Au 1 pont
- c) U_2O_3 1 pont
- d) Szabad válasz (utalás arra, hogy az antimon a jelenlegi ötödik, az ón a negyedik főcsoport tagja, megfelelő helyen vannak, így a 120-as elemnek nincs már helye köztük). 1 pont
- e) Az indiumot (In). 1 pont
75,6 1 pont
- f) Oxigén (O), kén (S) (a szelén és tellúr megemlítése sem hiba) 1 pont
- g) UO_3 1 pont
- h) $UCl_4, UOCl_2$ $2 \times \frac{1}{2} =$ 1 pont
- i) $UOCl_2 + C + Cl_2 = UCl_4 + CO$ 1 pont
 $UCl_4 + 4 K = 4 KCl + U$ 1 pont
- j) $92 - (2 + 8 + 18 + 32 + 21 + 9) = 2$ Csak a számítás kijelölésével együtt! 1 pont
- 13 pont**

4. feladat

- a) NH_2Cl , NHCl_2 , NCl_3 3 × 1 = 3 pont
- b) $2 \text{NH}_3 + \text{Cl}_2 = \text{NH}_2\text{Cl} + \text{NH}_4\text{Cl}$ 2 pont
 (2 egyenletben is elfogadható: $\text{NH}_3 + \text{Cl}_2 = \text{NH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$
 $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$)
- c) Az NH_2Cl szerkezeti képletéért:
 1 pont a 2 N–H és 1 N–Cl egyszeres kötésért
 1 pont a N és a Cl nemkötő elektronpárjaiért 2 pont
- d) $2 \text{NCl}_3 = \text{N}_2 + 3 \text{Cl}_2$ 2 pont
- e) PCl_3 , PCl_5 2 × ½ = 1 pont
 $2 \text{P} + 3 \text{Cl}_2 = 2 \text{PCl}_3$ (vagy: $\text{P}_4 + 6 \text{Cl}_2 = 4 \text{PCl}_3$) 1 pont
 $\text{PCl}_3 + \text{Cl}_2 = \text{PCl}_5$ (vagy: $2 \text{P} + 5 \text{Cl}_2 = 2 \text{PCl}_5$; $\text{P}_4 + 10 \text{Cl}_2 = 4 \text{PCl}_5$) 1 pont
- f) PCl_4^+ , PCl_6^- csak együtt: 1 pont
- g) $\text{PCl}_5 + 4 \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_4 + 5 \text{HCl}$ 1 pont
- h) PCl_3
 HCl
 PCl_5
 NCl_3 4 × 1 = 4 pont
- 18 pont**

5. feladat

Kísérlet	Az oxidálódó...	A redukálódó...	Reakcióegyenlet
	kémiai részecske jele		
A	Fe	Ag^+	$3 \text{AgF} + \text{Fe} = \text{FeF}_3 + 3 \text{Ag}$
B	Zn	Fe^{3+}	$2 \text{FeCl}_3 + \text{Zn} = \text{ZnCl}_2 + 2 \text{FeCl}_2$
C	Fe	H^+	$\text{Fe} + 2 \text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
D	Fe^{2+}	Cl_2 (Cl)	$2 \text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2 \text{FeCl}_3$
E	I^-	Fe^{3+}	$2 \text{FeCl}_3 + 2 \text{KI} = 2 \text{FeCl}_2 + 2 \text{KCl} + \text{I}_2$

(Egyenletként ionegyenletek is elfogadhatók!)

- Minden redukálódó/oxidálódó kémiai részecske ½ pont 5 pont
- Egyenletek A–D 1–1 pont 4 pont
- E egyenlet (1 pont, ha megvan a FeCl_3 , KI, FeCl_2 és I_2 képlet) 2 pont

Kísérlet	Az oxidálódó...	A redukálódó...	Reakcióegyenlet
	kémiai részecske jele		
F	H_2S (S)	Fe^{3+}	$2 \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S} = 2 \text{FeCl}_2 + \text{S} + 2 \text{HCl}$

2 × ½ = 1 pont

- F) Vas(III)klorid-oldatba (1) hidrogén-szulfid-gázt (H_2S) vezetünk.
 Tapasztalatok: sárga csapadék válik ki, az oldat halványzöld színű lesz (2 × ½). 2 pont
- 14 pont**

6. feladat

- a) A cink és a hidrogén közé tett X jel. 1 pont
- b) 100 cm³ oldat 108,8 g, benne 10,88 g AgNO₃. 1 pont
 Az oldott anyag: $n = 10,88 \text{ g} : 169,9 \text{ g/mol} = 0,06404 \text{ mol}$ 1 pont
 A kivált ezüst: $m(\text{Ag}) = 0,06404 \text{ mol} \cdot 107,9 \text{ g/mol} = 6,91 \text{ g}$. 1 pont
 A reakcióegyenlet:
 $\text{X} + 2 \text{AgNO}_3 = \text{X}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{Ag}$ (vagy: $\text{X} + 2 \text{Ag}^+ = \text{X}^{2+} + 2 \text{Ag}$) 1 pont
 Az egyenlet alapján 0,03201 mol fém reagált. 1 pont
 Az oldódott fém tömege: $6,91 \text{ g} - 3,31 \text{ g} = 3,60 \text{ g}$ 1 pont
 Az ismeretlen fém moláris tömege:
 $M = 3,60 \text{ g} : 0,03201 \text{ mol} = 112,5 \text{ g/mol}$ 1 pont
 Az ismeretlen fém a **kadmium** (Cd). 1 pont
- c) 0,03201 mol Cd(NO₃)₂ keletkezett, $M = 236,4 \text{ g/mol}$,
 így a tömege: $0,03201 \text{ mol} \cdot 236,4 \text{ g/mol} = 7,57 \text{ g}$. 1 pont
 Az oldat tömege a tömegmegmaradás alapján:
 $108,8 \text{ g} - 3,31 \text{ g} = 105,5 \text{ g}$. 1 pont
 A tömegszázalékos kadmium-nitrát-tartalom:
 $7,57 \text{ g} : 105,5 \text{ g} = 0,0718$, azaz **7,18 tömeg%**. 1 pont
- 12 pont**

7. feladat

- a) 1,00 dm³ (1000 cm³) NaOH-oldat tartalmazott 2,00 mol NaOH-t (azaz OH⁻ iont)
 50 cm³ NaOH-oldat: $2,00 \text{ mol} : 20 = 0,100 \text{ mol NaOH-t (OH}^- \text{-t)}$
 Ez 0,100 mol H⁺-iont tud semlegesíteni, vagyis **0,100 mol H⁺-ion** volt az oldatban. 3 pont
- b) Például 1 g savat véve:
 $1/36,5 \text{ mol HCl}$ 0,0274 mol,
 $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$,
 vagyis 0,0274 mol NaOH kell a semlegesítéshez. 2 pont
 $1/98 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ 0,0102 mol,
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$,
 így ehhez 0,0204 mol NaOH kell 2 pont
 $1/63 \text{ mol HNO}_3$ 0,0159 mol,
 $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 0,0159 mol NaOH kell a semlegesítéshez. 2 pont
 A **legkevesebb** lúg a **salétromsavhoz**, a **legtöbb** a **sósavhoz** kell. 2 pont
- c) A: HNO₃ B: HCl C: H₂SO₄ 2 pont
 (1 pont, ha egyet helyesen eltalál.)
- d) 100 cm³ A oldat tartalmaz 0,100 mol savat.
 Mivel a semleges a salétromsav volt, ezért
 $0,1 \text{ mol} \cdot 63 \text{ g/mol} = \mathbf{6,3 \text{ g savat tartalmaz}}$ az A-oldat (de így a többi is). 1 pont
- e) 6,3 g HCl anyagmennyisége: $6,3 \text{ g} / 36,5 \text{ g/mol} = 0,173 \text{ mol}$.
 Ennek semlegesítéséhez 0,173 mol NaOH-ra van szükség.
 $0,173 \text{ mol} : 2,00 \text{ mol/dm}^3 = 0,0863 \text{ dm}^3$,
 azaz **86,3 cm³ NaOH**-oldat kell. (Ez a B oldat.) 3 pont
 $6,3 \text{ g H}_2\text{SO}_4$ anyagmennyisége: $6,3 \text{ g} : 98 \text{ g/mol} = 0,0643 \text{ mol}$,
 ehhez kétszer ennyi NaOH szükséges: $2 \cdot 0,0643 \text{ mol} = 0,1286 \text{ mol}$.
 $0,1286 \text{ mol} : 2,00 \text{ mol/dm}^3 = 0,0643 \text{ dm}^3$,
 azaz **64,3 cm³ NaOH**-oldat kell. (Ez a C oldat.) 3 pont
- 20 pont**