

VI. TALENTUM természettudományok és informatika verseny/ Döntő
Concursul interjudețean și euroregional interdisciplinar de științele naturii și informatică
“TALENTUM”- ediția a VI-a

- **Tantárgy: KÉMIA / Disciplina: CHIMIE**
 - **Osztály: XII / Clasa: a XII-a**
 - Változat: 1 / Varianta: 1**

- ◆ Minden tétel kidolgozása kötelező./Toate subiectele sunt obligatorii.
- ◆ Hivatalból 10 pont jár./ Se acordă 10 puncte din oficiu.

I-es TÉTEL
30 PONT
Egyszerű választás

1. Írd a vizsgalapra az A oszlopban található vegyi képlet sorszámával mellé, a B oszlopban felsorolt, klór oxidációs számának megfelelő betűjét. Az A oszlopban található valamennyi számnak a B oszlopból egyetlen betű felel meg. 10 pont

A	B
I. HClO	a. 0
II. Cl ₂	b. +1
III. [ClO ₄] ⁻	c. +3
IV. KClO ₃	d. +4
V. NaClO ₂	e. +5
	f. +7

2. Állapítsd meg melyik stabilabb a KCl(s) és KClO₃(s) közül, használva a standard moláris képződési entalpiákat: 5 pont

$$\Delta_f H^\circ \text{KCl(s)} = - 436,5 \text{ kJ/mol,}$$

$$\Delta_f H^\circ \text{KClO}_3 \text{(s)} = - 397,7 \text{ kJ/mol.}$$

Indokold meg a választ.

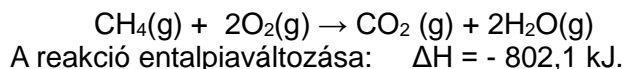
3. Melyik reakcióban változik legnagyobb mértékben egy-egy kénatom oxidációs száma? 5 pont
- A. $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$
- B. $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$
- C. $2 \text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = 3 \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. $\text{S} + 6\text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- E. $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

4. Melyik folyamat endoterm az alábbiak közül? 5 pont
- A. Fagyás
B. Égés
C. Párolgás
D. Tömény savak hígítása
E. Leccsapódás
5. $\text{..KI} + \text{..Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{..I}_2 + \text{..FeSO}_4 + \text{..K}_2\text{SO}_4$ reakcióban a KI és $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ molaránya: 5 pont
- A. 1:2
B. 2:1
C. 1:3
D. 3:1
E. 1:1

II-es TÉTEL

60 PONT

6. A metán (CH_4) égési reakciójának termokémiai egyenlete.



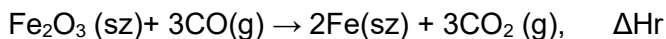
- a. Határozd meg a metán standard moláris képződési entalpiáját kilojoul/molban kifejezve, felhasználva a standard moláris képződési entalpiák értékét: $\Delta_f H^\circ$

$$\Delta_f H^\circ \text{CO}_2(\text{g}) = - 393,5 \text{ kJ/mol}, \quad \Delta_f H^\circ \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = - 241,6 \text{ kJ/mol}.$$

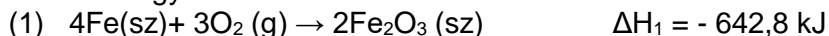
- b. Számítsd ki a 8 g metán égésével felszabaduló hőmennyiséget, kilojoulban kifejezve!

- c. Egy metán mennyiség elégetésével 501,6 kJ hő szabadul fel. Határozd meg annak a víznek a tömegét, kilogrammban kifejezve, amelyet 25°C hőmérsékletről 65°C hőmérsékletre melegítenek, felhasználva a metán minta égésekor felszabaduló hőmennyiséget! Feltételezik, hogy nincs hővesztesség. 20 pont

7. A vas-(III)-oxid szén-monoxiddal történő redukciójának termokémiai egyenlete:



Számítsd ki, a vas(III)-oxid redukciós reakciójának entalpiaváltozását, az alábbi termokémiai egyenletek felhasználásával:



15 pont

8. 10 cm^3 1 M-os CuSO_4 oldatot elektrolizálunk 8 A erősségű árammal, 45 másodpercen keresztül, grafit elektródokkal.

- a. Írd fel az elektródfolyamatok reakcióegyenleteit.
b. Mennyi lesz az elektrolízis végeztével a CuSO_4 oldat moláris koncentrációja? (az oldat térfogatát állandónak tekintjük)

25 pont

Relatív atomtömegek: C = 12 ; H = 1 ; O = 16; S-32; Cu-64.

$V_M = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$

$F = 96500 \text{ C}$

Víz fajhője: $c = 4,18 \text{ kJ/ kg}\cdot\text{K}$

Javítókulcs 1
KÉMIA XII. Osztály
I-es TÉTEL
30 PONT

1. I.b, II.a, III.f, IV.e, V. c.....5X2=10 pont
 2. KCl(s), indoklás5 pont
 3. D5pont
 4. C5 pont
 5. B5 pont

II-es TÉTEL
60 PONT

6. 20 pont
 a. $\Delta_f H^0 \text{CH}_4(\text{g}) = -74,6 \text{ /kJ/mol}$ 5pont
 b. $Q = 401,05 \text{ kJ}$ 5 pont
 c. 3 kg.....5 pont
7. 15 pont
 $\Delta H_r = -\Delta H_1/2 - 3\Delta H_2 + 3\Delta H_3 = -527 \text{ kJ}$ 15 pont
8. 25 pont
 a. redukció: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ 3pont
 oxidáció: $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}^+ + \text{O}_2 + 4\text{e}^-$ 3 pont
 b. Faraday: $m_{\text{Cu}} = 0,119 \text{ g}$ 4 pont
 m_{CuSO_4} (0,119 g rézzel): 0,2975 g3 pont
 elektrolízis előtt- CuSO_4 : 0,01mol.....2 pont
 - CuSO_4 tömege: 1,6 g2 pont
 elektrolízis után -megmaradt CuSO_4 tömege: 1,31 g2pont
 - CuSO_4 : 0,00818 mol.....2 pont
 CuSO_4 oldat moláris koncentrációja: 0,818 M 4pont