

**CONCURSUL NAȚIONAL DE OCUPARE A POSTURILOR DIDACTICE/CATEDRELOR
VACANTE/REZERVATE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR**

29 iulie 2020

**Probă scrisă
CHIMIE**

Varianta 3

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 4 ore.

I. TÊTEL **(30 punct)**

1. Egy 195,6 g vizet tartalmazó (A) Berzelius pohárba 4,6 g nátriumot tesznek. Egy másik, 175 g vizet tartalmazó (B) Berzelius pohárba 25 g rézsulfát- pentahidráatot tesznek. Miután az (A) pohárban befejeződött a reakció és a (B) pohárban feloldódott a rézsulfát, a két pohárban levő oldatokat összekeverik.

a. Írja le a lejátszódó reakciók egyenleteit!

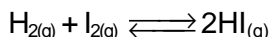
b. Határozza meg az (A) és (B) poharakban az oldatok tömegszázalékos koncentrációit!

c. Határozza meg az (A) és (B) poharakban található oldatok összekeverésével keletkezett oldat tömegszázalékos koncentrációját! **11 pont**

2. Összekevernek egy $pH = 2$ sósav oldatot egy $pH = 12$ kálium-hidroxid oldattal. Így 100 mL $pH = 3$ oldat keletkezik. Határozza meg a végső oldat előállításához szükséges sósav oldat térfogatát, literben kifejezve!

6 pont

3. Az alábbi egyenlet egyensúlyi állandójának értéke 1000 K és 1 atm-n, $K_c = 50$.



Kezdetben a reakcióedényben 6 mól hidrogén és x mol jód volt jelen. Egyensúlyban 9 mól hidrogén-jodid található.

a. Határozza meg a hidrogén mennyiségét molban kifejezve, egyensúlyban!

b. Határozza meg a jód mennyiségét molban kifejezve, kezdetben!

c. Határozza meg az egyensúlyi állandó K_p értékét! **5 pont**

4. Az oxigénes vizet fel lehet használni oxidálószerként, vagy redukálószerként. Írja le két reakciónak az egyenletét, melyben az oxigénes víz oxidálószerként és egy olyan reakciónak az egyenletét, melyben redukálószerként van használva. Mindegyik reakció esetében jegyezze le az oxidációs és redukációs folyamatok egyenleteit! **3 pont**

5. Adott a $Pb_{(sz)} | Pb^{2+}_{(aq)}$ és $Ag_{(sz)} | Ag^{+}_{(aq)}$ félcellákból összeillesztett elem. Minden félcella 1 M-os koncentrációjú oldatot tartalmaz. Az elem 2 órán át 10 mA erősségű áramot termel.

a. Írja le az elem működésének alapjául szolgáló reakció egyenletét!

b. Írja le az elem egyezményes jelölését!

c. Számolja ki az elem elektromotoros erejét!

d. Határozza meg a katód tömegének változását milligrammban kifejezve! **5 pont**

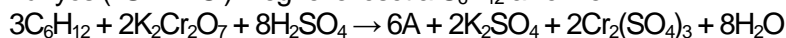
Atomtömegek: H- 1; O- 16; Na- 23; S- 32; Cu- 64; Ag- 108; Pb- 207. Faraday féle állandó: $F = 96500$ C.

Standard redukciós potenciálok: $\varepsilon_{Pb^{2+}/Pb} = -0,13$ V, $\varepsilon_{Ag^+/Ag} = +0,80$ V.

II. TÊTEL **(30 punct)**

1. A (H) szénhidrogén 1 moljának kénsavas kálium-permanganáttal történő oxidációjával 1 mol acetón, 1 mol etánsav és 2 mol 4-oxo-pentánsav keletkezik. Írja le a (H) szénhidrogén egy szerkezeti képletét és tudományos (I.U.P.A.C.) nevét! **4 pont**

2. Határozza meg az alábbi reakcióegyenletből az (A) szerves anyag molekulaképletét és írja le szerkezeti képletét és tudományos (I.U.P.A.C.) megnevezését a C_6H_{12} alkénnek:



3 pont

3. Írja le a $C_{10}H_{14}$ molekulaképletű aromás szénhidrogén izomerek szerkezeti képleteit, amelyek nitrálókeverékkel való nitrálással egyetlen mononitroszármazékot hoznak létre! **4 pont**

4. Írja le az egyenesláncú, $C_4H_7O_2Cl$ molekulaképletű klórozott monokarbonsav izomerek szerkezeti képleteit savas jellegük csökkenő sorrendjében! Indokolja választását az elektroneffektusok alapján! **4 pont**

5. Egy acetilénből és hidrogénből álló keveréket magas nyomáson és hőmérsékleten nikkel katalizátoron vezetnek át. A hidrogén elhasználódása után normál hőmérsékleten és nyomáson a keletkezett gázkeverék 60%-át képezi az ugyanolyan körülmények között mért kezdeti gázkeveréknek. Számolja ki a kezdeti acetilénből és hidrogénből álló gázkeverék térfogatszázalékos összetételét!

6 pont

6. Egy 186 g tömegű anilin mintát 4 M-os koncentrációjú sósav oldattal kezelnek. A keletkezett keveréket lehűtik, majd sztöchiometrikus mennyiségű telített nátrium-nitrit oldattal kezelik. Ezzel egyidőben β -naftolt nátrium-hidroxid oldattal kezelnek, a keveréket lehűtik és a kapott diazotálási termékre csepegtetik.

a. Írja le a lejátszódó reakciók egyenleteit!

b. Határozza meg a diazotáláshoz szükséges sósav oldat térfogatát, literben kifejezve!

c. Jelölje a kapcsolási reakció mechanizmusát!

9 pont

Atomtömegek: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16. Moláris térfogat (normál körülmények) = 22,4 L·mol⁻¹.

III. TÉTEL

(30 pont)

A következő szekvens a XII. osztály kémia iskolai program része:

Competențe specifice	Conținuturi pentru TC	Conținuturi pentru CD
1.2 Structurarea cunoștințelor anterioare, în scopul explicării proprietăților unui sistem chimic	▪ [...]	▪ *Stereochimia combinațiilor complexe. Numere de coordinare: 2, 4, 6: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$, $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$, $[\text{CoCl}_4]^{2-}$, $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ ▪ Izomerie geometrică.

(PROGRAME ȘCOLARE PENTRU CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI, **CHIMIE**, CLASA A XII-A¹, OMECI 5099/09.09.2009)

a. A tanár a tartalmakat a specifikus kompetenciák kialakítására/fejlesztésére használja. Mutassa be az adott szekvensből a tudományos tartalmakat, amelyeket a tanár az 1.2 specifikus kompetencia fejlesztésére használ, figyelembe véve:

- a központi fémion, ligandum, koordinációs szám, geometriai izomeria fogalmak értelmének lejegyzése;
- a $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ és $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ kémiai anyagfajtákban a központi fémion oxidációs számának meghatározása;
- az $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$, $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$, $[\text{CoCl}_4]^{2-}$, $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ anyagfajták sztereokémiájának bemutatása;
- a fentebb felsoroltak közül azon kémiai anyagfajta/anyagfajták bemutatása, amelyek geometriai izomeriát mutatnak és ezen izomerek modellezése.

b. A következő szekvens a XII. osztály kémia iskolai program része:

Competențe specifice	Conținuturi pentru TC	Conținuturi pentru CD
2.1 Utilizarea investigației în vederea obținerii unor explicații de natură științifică	Identificarea anionilor (SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , S^{2-} [...]);	[...]

(PROGRAME ȘCOLARE PENTRU CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI, **CHIMIE**, CLASA A XII-A¹, OMECI 5099/09.09.2009)

Készítsen egy kísérleti tevékenységhez használt feladatlapot, a „**Anionok kimutatása csapadéképződéssel járó reakciókkal**” témában, amelyben részletesen mutassa be a fenti szekvensből minden anion kimutatásához a:

- reagenseket és eszközöket;
- munkamódszert;
- kísérleti megfigyeléseket;
- reakcióegyenletet, a jelenlevő vizes oldatban, vagy a szilárd állapotban levő kémiai anyagfajta lejegyzésével

Megjegyzés: minden anionnak egyetlen azonosítási módszert mutasson be.