

**CONCURSUL DE OCUPARE A POSTURILOR DIDACTICE/CATEDRELOR DECLARATE  
VACANTE/REZERVATE ÎN UNITĂȚILE DE ÎNVĂȚĂMÂNT PREUNIVERSITAR  
11 iulie 2018**

**Probă scrisă  
CHIMIE**

**Varianta 3**

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

**I.TÊTEL**

**(30 pont)**

1. Az alábbi táblázat termokémiai adatokat tartalmaz:

$\Delta_{\text{dis}} H^0_{\text{Cl}_2(\text{g})}$	$\Delta_{\text{subl}} H^0_{\text{Na(s)}}$	$I_{\text{Na(g)}}$	$A_{\text{Cl(g)}}$	$I_{\text{1Cl(g)}}$	$\Delta_f H^0_{\text{NaCl(s)}}$	$\Delta_{\text{hydr}} H^0_{\text{Na}^+(\text{aq})}$	$\Delta_{\text{hydr}} H^0_{\text{Cl}^-(\text{aq})}$
(kJ/mol)	(kJ/mol)	(kJ/mol)	(kJ/mol)	(kJ/mol)	(kJ/mol)	(kJ/mol)	(kJ/mol)
+ 242,0	+ 102,3	+ 495,8	- 356,0	+1251,2	- 410,9	- 454,6	- 315,5

ahol:

$\Delta_{\text{dis}} H^0_{\text{Cl}_2(\text{g})}$  - a klór molekula atomokra való disszociációjának standard energiája,

$\Delta_{\text{subl}} H^0_{\text{Na(s)}}$  - a nátrium szublimálásának standard entalpiája,

$I_{\text{Na(g)}}$  - a nátrium ionizációs energiája

$A_{\text{Cl(g)}}$  - a klór elektronaffinitása,

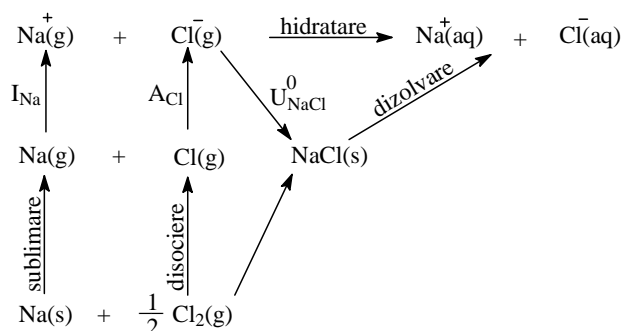
$I_{\text{1Cl(g)}}$  - a klór első ionizációs energiája,

$\Delta_f H^0_{\text{NaCl(s)}}$  - a nátrium-klorid standard képződési entalpiája

$\Delta_{\text{hydr}} H^0_{\text{Na}^+(\text{aq})}$  - a nátrium ion standard hidratációs entalpiája,

$\Delta_{\text{hydr}} H^0_{\text{Cl}^-(\text{aq})}$  - a klorid ion standard hidratációs entalpiája

Adott az alábbi átalakulási ciklus egy nagyon híg oldat esetén, amelyet 1 mol nátrium-klorid nagy mennyiségű vízben való oldásával nyernek.



Figyelembe véve a táblázat és az átalakulási ciklus adatait:

a. Határozza meg a  $\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Cl}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g})$  folyamatot kísérő entalpiaváltozást!

b. Számítsa ki a nátrium-klorid rácsenergiáját,  $U_{\text{NaCl(s)}}^0$ !

c. Számítsa ki a nátrium-klorid standard moláris oldódási entalpiáját ( $\Delta_{\text{diz}} H^0_{\text{NaCl(s)}}$ )!

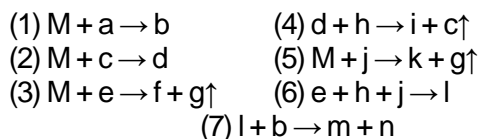
**6 pont**

2. a. A következő egyenletben:  $\text{A} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{B} + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

az (A) vegyület és a (B) reakciótermék kálium és vas kationt, valamint cianid aniont tartalmazó komplex vegyületek, melyekben a központi fémionok azonos, 6-os értékű koordinációs számmal rendelkeznek. Írja le a lejátszódó reakció egyenletét!

b. Egy komplex vegyület geometriáját a központi fémion koordinációs száma határozza meg. Jegyezze le egy sík-négyszetes geometriájú komplex vegyület molekulaképletét! **3 pont**

3. Az alábbi sémában szereplő (M) fém egy sor reakcióban vesz részt:



Tudva, hogy:

- az (M) fém, ahol elvágják ezüst - fehér színű, petróleum alatt tárolják és a gázégő lángját sárgára színezi;
  - az **a** egy zöldes-sárga színű, fullasztó gáz;
  - a **c** egy íztelen, színtelen, szagtalan gáz, amely vízben részlegesen oldódik, nem ég, de táplálja az égést;
  - az **e** gáz könnyebb, mint a levegő, színtelen, fullasztó, szúrós szagú;
  - a **h** gáz nehezebb, mint a levegő, íztelen, színtelen, szagtalan, amely nem ég és nem táplálja az égést;
- Írja le az átalakulási sornak megfelelő reakcióegyenleteket! **7 pont**

4. 10 g tömegű vasat klór atmoszférában égetve 20,65 g szilárd keverék keletkezik. Határozza meg a reagált vas tömegszázalékát! **4 pont**

5. Az  $aA \rightarrow$  termékek reakció kinetikai vizsgálatakor, a különböző kísérletek során a következő adatokat kapták:

	T (K)	$C_{0A}$ (mol·L <sup>-1</sup> )	$v_0$ (mol·L <sup>-1</sup> ·s <sup>-1</sup> )	$t_{1/2}$ (s)
1 Kísérlet	300	2	$2 \cdot 10^{-3}$	693
2 Kísérlet	300	3	$3 \cdot 10^{-3}$	$t_{1/2}$
3 Kísérlet	310	2	$v_0$	346,5

Ahol: T abszolút hőmérséklet,  $C_{0A}$  az A reagens kezdeti koncentrációja,  $v_0$  a kezdeti reakciósebesség és  $t_{1/2}$  felezési idő.

a. Határozza meg a reakciórendet!

b. Számolja ki az  $aA \rightarrow$  termékek reakció aktiválási energiáját!

**5 pont**

6. Egy 1 L térfogatú mérőlombikban összekevernek 10 mL térfogatú és 0,01 M koncentrációjú bárium-klorid oldatot 10 mL térfogatú és 0,05 M koncentrációjú nátrium-szulfát oldattal, majd desztillált vízzel a jelig töltik fel.

a. Számítsa ki a bárium-szulfát oldékonyságát 25 °C-on!

b. Határozza meg: a mérőlombikban lerakódik-e csapadék 25 °C-on!

c. Határozza meg a végső oldatban a bárium ionok koncentrációját 25 °C-on!

**5 pont**

Atomtömegek: Cl- 35,5; Fe- 56.

Ideális gáz egyetemes gázállandója:  $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

$\ln 2 = 0,693$   $\sqrt{1664} = 40,79$ .

A bárium-szulfát oldékonysági szorzata 25 °C-on:  $K_s = 1,6 \cdot 10^{-9}$ .

## II. TÉTEL

**(30 pont)**

1. Egy 2,44 g tömegű benzoésav minta szöchiometrikusan reagál tionil-kloriddal. A keletkezett (X) szerves terméket *n*-butil-aminnal reagáltatva a (Z) vegyület keletkezik, 80%-os hozam mellett.

a. Írja le a lejátszódó reakciók egyenleteit!

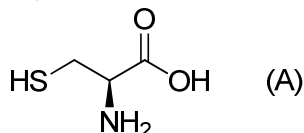
b. Számolja ki a keletkezett (Z) termék mennyiségét!

c. Számolja ki a reakcióba bevezetett *n*-butil-amin térfogatát, tudva, hogy a *n*-butil-amin 80% térfogatszázalék tisztaságú és 0,74 g·cm<sup>-3</sup> sűrűségű! **5 pont**

2. a. Írja le a metoxi-benzol (anizol) nitrálási reakciójának egyenletét! Jegyezze le a reakciómechanizmus típusát! Mutassa be a reakciómechanizmust, figyelembe véve a szubsztrátumot, a reagens képződési reakcióját, a mechanizmus lépéseit, az átmeneti termék/átmeneti termékeket, kinetikai jellemzőket és a reakciótermékeket!

b. Úgy az anizol, mint a nitro-benzol elektrofil szubsztitúciós reakciókban vesznek részt. Mutasson rá, hogy a két vegyület közül melyik reagál nagyobb sebességgel az elektrofil szubsztitúciós reakciókban! Indokolja az elektron effektusok és a rezonancia szerkezetek leírásával! **9 pont**

3. Adott az (A) szerves vegyület szerkezeti képlete:



- a. Írja le az (A) vegyület tudományos (I.U.P.A.C.) nevét, jelölve a Cahn-Ingold-Prelog konvenciónak megfelelően az aszimmetrikus szénatom abszolút konfigurációját és jegyezze le a közneve is!
- b. Írja le az (A) vegyület Fisher féle projekciós képletét, megtartva az a pontban meghatározott konfigurációt!
- c. Jegyezze le azoknak a vegyes tripeptideknek a számát, amelyek 1 : 1 : 1 molarányban glicint, leucint és (A) vegyületet tartalmaznak!
- d. Írja le a c pont tripeptidjei közül egynek a szerkezeti képletét!

**5 pont**

4. 2-butanolt kénsav oldattal melegítve egy konstitúciós izomerekből és sztereoizomerekből (telítetlenségi egyenértékű 1) álló keverék keletkezik, amely tömegszázalékos összetétele: 74%, 23% és 3%.

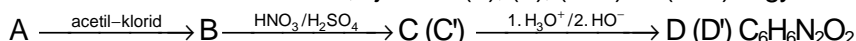
- a. Írja le a keletkezett vegyületek szerkezeti képletét, társítva minden vegyülethez a hozzá tartozó tömegszázalékot!
- b. Jegyezze le a reakciótermékek közti izomeria típusát!
- c. Tudva, hogy 4,44 g 2-butanolt és 100 g 96%-os koncentrációjú kénsav oldatot használtak, számolja ki annak a 15% tömegszázalék  $\text{SO}_3$ -ot tartalmazó oleumnak a tömegét, amit szükséges a végső kénsav oldathoz adagolni, hogy az a reakció körülményeinek megfelelően újrahasznosítható legyen!

**5 pont**

5. Írja le a szerkezeti képleteit az: 1-propanol, 2-klór-1-butanol és 3-klór-1-butanol vegyületeknek, savasságuk csökkenő sorrendjében! Indokolja választását az elektroneffektusok alapján!

**2 pont**

6. Az alábbi átalakulási sorból, írja le az (A), (B), (C/C') és (D/D') vegyületek szerkezeti képleteit:



**4 pont**

Atomszámok: H- 1; C- 6; N- 7; O- 8; S- 16. Atomtömegek: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; S- 32.

### III. TÉTEL

**(30 pont)**

1. Az alábbi részletek a XII. osztályos iskolai tananyag és a XI. osztályos iskolai tananyag részei, és a specifikus kompetenciákat a hozzájuk rendelt tartalmakkal mutatják be.

Competențe specifice	Conținuturi pentru TC	Conținuturi pentru CD
2.1 Utilizarea investigației în vederea obținerii unor explicații de natură științifică	▪ Obținerea combinațiilor complexe (reactivul Schweizer; reactivul Tollens; [...])	▪ [...]

(PROGRAME ȘCOLARE PENTRU CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI, **CHIMIE**, CLASA A XII-A,<sup>1</sup> OMECI 5099/09.09.2009)

Competențe specifice	Conținuturi pentru TC	Conținuturi pentru CD
2.1. Stabilirea unor predicții în scopul evidențierii unor caracteristici, proprietăți, relații	Oxidarea [...] glucozei (reactiv Tollens și Fehling);	[...]

(PROGRAME ȘCOLARE PENTRU CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI, **CHIMIE**, CLASA A XI-A,<sup>1</sup> OMECI 5099/09.09.2009)

a. Készítsen egy kísérleti munkalapot a "Schweitzer reagens és Tollens reagens készítése" témával, amelyben részletesen tölts ki a következőket: szükséges reagensok és eszközök, munkamenet, kísérleti megfigyelések, lejátszódó reakcióegyenletek és a két reakciótermék egy-egy felhasználását.

b. Készítsen egy kísérleti munkalapot a: „Glükóz oxidációja Tollens és Fehling reagensekkel” témával, amelyben részletesen tölts ki: szükséges reagensok és eszközök, munkamenet, kísérleti megfigyelések, lejátszódó reakcióegyenletek és következtetések. *Feltételezzük, hogy a Tollens és Fehling reagensok előzőleg elő voltak állítva.*