

Chimie analitică

Absorbanța unei soluții de $K_2Cr_2O_7$ cu concentrația $4 \cdot 10^{-4}$ mol/L este $A_{400, K_2Cr_2O_7} = 0,90$ la $\lambda=400$ nm și $A_{530, K_2Cr_2O_7} = 0,05$ la $\lambda=530$ nm. $KMnO_4$ are $\epsilon_{max, 530 \text{ nm}} = 6400$ L/mol cm. O soluție de $KMnO_4$ prezintă maxim de absorbție la 530 nm absorbanța sa la această lungime de undă fiind $A_{530, KMnO_4} = 1,28$. Aceeași soluție de $KMnO_4$ prezintă la $\lambda=400$ nm o absorbanță $A_{400, KMnO_4} = 0,08$. Toate măsurătorile s-au efectuat într-o celulă cu grosimea stratului absorbant $b = 10,00$ mm. Se dau $M_{K_2Cr_2O_7} = 294,07$ g/mol și $M_{KMnO_4} = 158$ g/mol.

Să se calculeze:

- Concentrația molară a soluției de $KMnO_4$
- Coefficienții molari de absorbție ai $K_2Cr_2O_7$ la cele două lungimi de undă și cel al $KMnO_4$ la $\lambda=400$ nm.
- Absorbanțele, la cele două lungimi de undă, pentru o soluție obținută prin amestecarea a 2 mL din soluția de $K_2Cr_2O_7$ cu 8 mL din soluția de $KMnO_4$.
- Absorbanțele, la cele două lungimi de undă, pentru o soluție ce conține în amestec $2 \cdot 10^{-4}$ mol/L $K_2Cr_2O_7$ și $2 \cdot 10^{-4}$ M $KMnO_4$.
- câte mg din fiecare compus există în 100 mL soluție de la punctul c) dacă se cunosc masele molare ale $K_2Cr_2O_7$ ($M_{K_2Cr_2O_7} = 294$ g/mol) și $KMnO_4$ ($M_{KMnO_4} = 158$ g/mol).
- absorbantele, la cele două lungimi de undă (400 și respectiv 530 nm), ale celor două soluțiile rezultate prin diluarea de 4 ori a soluțiilor inițiale de $K_2Cr_2O_7$ și $KMnO_4$.
- Dacă spectrometrul ar fi fost etalonat în unități de transmitanță procentuală (T%) care ar fi fost relația utilizată pentru a transforma citirea de T% în absorbanță (A) ? Între ce valori poate varia transmitanța procentuală a unei soluții absorbante?

Nota: Să se specifice unitățile de măsură ale mărimilor ce intervin pe parcursul rezolvării cerințelor problemei.

Rezolvare

- a) $C_{KMnO_4} = 1,28/1 \cdot 6400 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$ 0,5 p
- b) $\epsilon_{400, K_2Cr_2O_7} = 0,9/1 \cdot 4 \cdot 10^{-4} = 2250 \text{ L/mol}\cdot\text{cm}$ 0,5 p
 $\epsilon_{530, K_2Cr_2O_7} = 0,05/1 \cdot 4 \cdot 10^{-4} = 125 \text{ L/mol}\cdot\text{cm}$ 0,5 p
 $\epsilon_{400, KMnO_4} = 0,08/1 \cdot 2 \cdot 10^{-4} = 400 \text{ L/mol}\cdot\text{cm}$ 0,5 p
 Unități ϵ 0,125 p
- c) $A'_{400, am} = \epsilon_{400, K_2Cr_2O_7} \cdot b \cdot C'_{K_2Cr_2O_7} + \epsilon_{400, KMnO_4} \cdot b \cdot C'_{KMnO_4} = 2250 \cdot 1 \cdot (2/10) \cdot 4 \cdot 10^{-4} + 400 \cdot 1 \cdot (8/10) \cdot 2 \cdot 10^{-4} = 0,244$
 Sau $A_{400, am} = (2/10) \cdot A_{400, K_2Cr_2O_7} + (8/10) \cdot A_{400, KMnO_4} = 0,18 + 0,064 = 0,244$ 0,5 p+0,5p=1 p
- $A'_{530, am} = \epsilon_{530, K_2Cr_2O_7} \cdot b \cdot C'_{K_2Cr_2O_7} + \epsilon_{530, KMnO_4} \cdot b \cdot C'_{KMnO_4} = 125 \cdot 1 \cdot (2/10) \cdot 4 \cdot 10^{-4} + 6400 \cdot 1 \cdot (8/10) \cdot 2 \cdot 10^{-4} = 1,034$
 Sau $A_{530, am} = (2/10) \cdot A_{530, K_2Cr_2O_7} + (8/10) \cdot A_{530, KMnO_4} = 0,01 + 1,024 = 1,034$ 0,5 p+0,5p=1 p
- Unități A 0,125 p
- d) $A_{400, am} = \epsilon_{400, K_2Cr_2O_7} \cdot b \cdot C_{K_2Cr_2O_7} + \epsilon_{400, KMnO_4} \cdot b \cdot C_{KMnO_4} = 2250 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 10^{-4} + 400 \cdot 2 \cdot 10^{-4} = 0,53$ 0,5 p+0,5p=1 p
 $A_{530, am} = \epsilon_{530, K_2Cr_2O_7} \cdot b \cdot C_{K_2Cr_2O_7} + \epsilon_{530, KMnO_4} \cdot b \cdot C_{KMnO_4} = 125 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 10^{-4} + 6400 \cdot 2 \cdot 10^{-4} = 1,305$ 0,5 p+0,5p=1 p
- e) $m_{K_2Cr_2O_7} = 294 \cdot 8 \cdot 10^{-5} \cdot 100/1000 = 2,352 \text{ mg}$ 0,5 p
 $m_{KMnO_4} = 158 \cdot 1,6 \cdot 10^{-4} \cdot 100/1000 = 2,528 \text{ mg}$ 0,5 p
- f) $A''_{400, K_2Cr_2O_7} = A_{400, K_2Cr_2O_7}/4 = 0,9/4 = 0,225$ -adimensional; 0,25 p
 $A''_{530, K_2Cr_2O_7} = A_{530, K_2Cr_2O_7}/4 = 0,05/4 = 0,0125$ -adimensional; 0,25 p
 $A''_{400, KMnO_4} = A_{400, KMnO_4}/4 = 0,08/4 = 0,02$ -adimensional; 0,25 p
 $A''_{530, KMnO_4} = A_{530, KMnO_4}/4 = 1,28/4 = 0,32$ -adimensional; 0,25 p
- g) $A = \log(100/T\%)(A; T\text{-adimensional})$ 0,5 p
 $0 < T\% < 100$ 0,25 p

Barem

a) Calcul concentrație KMnO ₄	0,5 puncte
b) Calcul ϵ : $3 \times 0,5$ puncte	1,5 puncte
Unități de măsură ϵ :	0,125 puncte
c) $A'_{400, am}$ (relație-0,5 puncte + calcul 0,5 puncte)	1,0 puncte
$A'_{530, am}$ (relație-0,5 puncte + calcul 0,5 puncte)	1,0 puncte
Unități de măsură A:	0,125 puncte
d) $A_{400, am}$ (relație-0,5 puncte + calcul 0,5 puncte+unități de măsură 0,1 p)	1,0 puncte
$A_{530, am}$ (relație-0,5 puncte + calcul 0,5 puncte+unități de măsură 0,1 p)	1,0 puncte
e) $m_{K_2Cr_2O_7}$	0,5 puncte
m_{KMnO_4}	0,5 puncte
f) Calcul A $4 \times 0,25$ puncte	1,0 puncte
g) Relație+unități de măsură A și T	0,5 puncte
Valori T%	0,25 puncte
Oficiu	1,0 puncte
Total	10 puncte

Nota: este suficient dacă s-a specificat o dată ca A-adimensională (nu este necesar ca această informație să se repete de fiecare dată când apare A)

Procese si operatii in biotehnologie
Subiecte si baremuri examen licenta Biotehnologie septembrie 2016

Subiectul 1.

Se supun uscarii 200 grame solid umed avand umiditatea initiala $U_i = 40\%$ din masa solidului uscat. Durata uscarii pana cand se ajunge la o umiditate de 10% este 3 ore. Se cer:

- care ar fi durata de timp pana la eliminarea totala a umiditatii, si
- care este masa de solid rezultata in urma procesului de uscare daca umiditatea remanenta ar fi 2%.

Conf. Dr. Rodica Zavoianu *Rodica Zavoianu*

Barem examen licenta Biotehnologie septembrie 2016
Procese si operatii in biotehnologie

a.) Durata de timp pana la care se atinge umiditatea remanenta de 10% este jumatate din durata de timp necesara uscarii totale – 2 puncte

Timpul necesar uscarii totale a solidului $3 \times 2 = 6$ ore. – 2 puncte

b) Ecuatia de bilant de masa pentru procesul de uscare - 2,5 puncte

$$m_{\text{solid umed initial}} = m_{\text{solid uscat}} + \text{umiditate initiala} = m_{\text{solid uscat}} + 0,4 \times m_{\text{solid uscat}} \quad 1,25$$

$$200 = S_u + 0,4 \times S_u \quad k$$

$$S_u = 200/1,4 = 142,86 \text{ grame} \quad 0,5$$

masa de solid rezultata in urma procesului de uscare daca umiditatea remanenta ar fi 2% + 2,5 puncte

$$S_u = 142,86 \text{ grame}$$

$$\text{Umiditate remanenta } 2\% \text{ din } 142,86 \text{ grame} = 0,02 \times 142,86 = 2,86 \text{ grame} \quad 1,25$$

$$\text{Masa de solid cu } 2\% \text{ umiditate} = 142,86 + 2,86 = 145,72 \text{ grame} \quad 1,25$$

Oficiu – 1 punct

Conf. Dr. Rodica Zavoianu *Rodica Zavoianu*

SPECIALIZAREA BIOCHIMIE

Sesiunea septembrie 2016

Varianta 1

1. Pentru următorii compuși scrieți izomerii și precizați tipul de izomerie: 3p.



2. Să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice, denumirea produșilor de reacție și precizați ce tip de reacții au loc: 3p.



3.1). Dați câte un exemplu de : a) aminoacid proteinogen dicarboxilic; b) aminoacid cu sulf; c) aminoacid proteinogen aromatic.

2). Scrieți formulele de structura ale serinei ce predomină la $\text{pH}=1$, pH_i , $\text{pH}=13$. 3p.

1p din oficiu

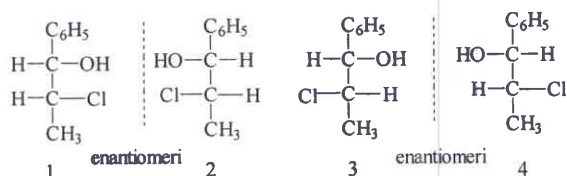
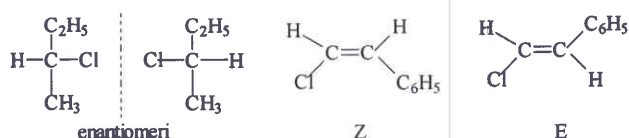
SPECIALIZAREA Biochimie

Sesiunea septembrie 2016

Varianta 1

Barem

1.



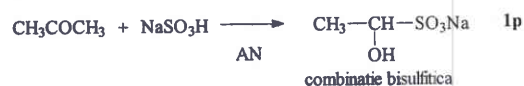
$N = 2^2 = 4$ 1 si 3 diastereoizomeri 2 si 4 diastereoizomeri **3p**

pentru scrierea stereoizomerilor $0,5 \times 4 = 2\text{p.}$; pentru precizarea tipului de izomerie $0,25 \times 4 = 1\text{p.}$; **Total subiect 3p.**

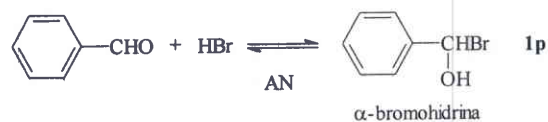
2. a).



b).



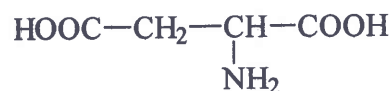
c).



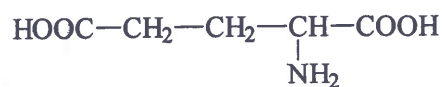
Pentru scrierea ecuației reacțiilor: $0,75 \times 3 = 2,25\text{p.}$; pentru precizarea tipului de reacție: $0,25 \times 3 = 0,75\text{p.}$ **Total subiect = 3p.**

3. 1.

a)

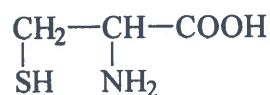


Acid asparagic (acid aspartic)
sau acid aminosuccinic (Asp)

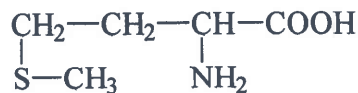


acid glutamic sau
acid α -aminoglutaric (Glu)

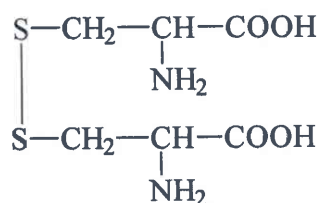
b)



Cisteina sau
acid α -amino- β -tiopropionic (Cis)

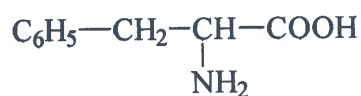


Metionina sau
acid α -amino- γ -S-metil-tiobutiric (Met)

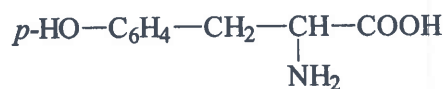


Cistina (Cis-S-S-Cis)

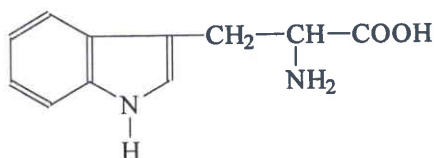
c)



Fenil alanina (Fen)



Tirosina sau *p*-hidroxifenilalanina (Tir)

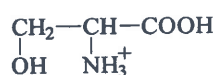


Triptofan sau indolilalanina (Trip)

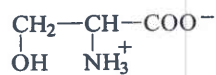
Pentru scrierea structurii oricărui aminoacid dicarboxilic (Asp, Glu) 0,5p.;
Pentru scrierea structurii oricărui aminoacid cu sulf (Met, Cis, Cis-S-S-Cis) 0,5p.
Pentru scrierea structurii oricărui aminoacid aromatic (Fen, Tir, Trip.) 0,5p

Total subiect 1,5p.

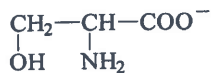
3.2.



pH = 1



pHi

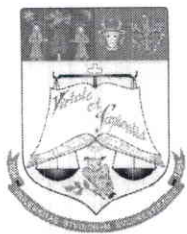


pH = 13

Pentru scrierea structurii structurii serinei la fiecare valoare a pH-ului indicat, pH = 1;
pHi și, respectiv, pH = 13, 0,5x3 = 1,5p.

Total subiect 3p.

1p. oficiu



UNIVERSITATEA DIN BUCURESTI
FACULTATEA DE CHIMIE
Bd. REGINA ELISABETA 4-12, SECT. 3, BUCURESTI - 030018
ROMANIA
TEL./FAX. 40-21- 315.92.49 ; <http://www.chimie.unibuc.ro>

**Examen LICENȚĂ
SEPTEMBRIE 2016**

CHIMIA METALELOR

Subiectul 1. (4,5 puncte)

Precizați stările de oxidare în cazul fiecărui compus:

- a) K_2MnO_4
- b) RbO_2
- c) Ga_2Cl_4
- d) Cr_2O_3
- e) Na_2O_2
- f) Fe_3O_4

Subiectul 2. (4,5 puncte)

Precizați și justificați care dintre următoarele reacții au loc; scrieți produșii de reacție și stabiliți coeficienții ecuațiilor reacțiilor care au loc:

- a) $K(s) + O_2(g)$
- b) $Li(s) + O_2(g)$
- c) $Cu(s) + HCl(l)$
- d) $Cu(s) + HNO_3(l)$
- e) $SnO_2(s) + C(s)$, la temperatură ridicată
- f) $V_2O_5(s) + Al(s)$, la temperatură ridicată

Nota: Se acordă **1 punct** din oficiu.

**Examen LICENȚĂ
SEPTEMBRIE 2016**

CHIMIA METALELOR
- BAREM DE CORECTARE -

Se acorda 1 punct din oficiu.

Subiectul 1. (4,5 puncte)

- | | |
|--|-------------|
| a) $K_2^{+I}Mn^{+VI}O_4^{-2}$ | 0,75 puncte |
| b) $Rb^{+I}(O_2)^{-I}$ superoxid | 0,75 puncte |
| c) Compus cu valență mixtă $Ga^{+I}Ga^{+III}Cl_4^{-I}$ | 0,75 puncte |
| d) $Cr_2^{+III}O_3^{-2}$ | 0,75 puncte |
| e) $Na_2^{+I}(O_2)^{-2}$ peroxid | 0,75 puncte |
| f) Compus cu valență mixtă $Fe^{+II}Fe_2^{+III}O_4^{-2}$ | 0,75 puncte |

Subiectul 2. (4,5 puncte)

- | | |
|---|-------------|
| a) $K(s) + O_2(g) \rightarrow KO_2$, $K^{+I}(O_2)^{-I}$ superoxid | 0,75 puncte |
| b) $4Li(s) + O_2(g) \rightarrow 2Li_2O$, $Li_2^{+I}O^{-2}$ oxid normal | 0,75 puncte |
| c) $Cu(s) + HCl(l) \rightarrow$ nu reacționează, Cu are potențial electrochimic pozitiv și nu reacționează cu hidracizii, doar cu acizii oxidanți | 0,75 puncte |
| d) $3Cu(s) + 8HNO_3(l) \rightarrow 3Cu(NO_3)_2(s) + 2NO(g) + 4H_2O(l)$ | 0,75 puncte |
| e) $SnO_2(s) + C(s) \rightarrow Sn(s) + CO_2(g)$ | 0,75 puncte |
| f) $3V_2O_5(s) + 5Al(s) \rightarrow 6V(s) + 5Al_2O_3(s)$, aluminotermie, Al mai reducător decât V | 0,75 puncte |

TERMODINAMICA CHIMICA

SUBIECTUL I

1. Să se calculeze căldura standard de formare pentru acetilenă cunoscând căldurile standard de combustie ale acetilenei, carbonului și hidrogenului:

$$(\Delta_c H)_{C_2H_2} = -311500 \text{ cal} \cdot \text{mol}^{-1};$$

$$(\Delta_c H)_C = -94052 \text{ cal} \cdot (\text{at} \cdot \text{g})^{-1};$$

$$(\Delta_c H)_{H_2} = -68317 \text{ cal} \cdot \text{mol}^{-1}$$

SUBIECTUL II

1. Expresii ale potențialul chimic și criterii de evoluție și echilibru în raport cu acesta.
2. Utilizând criteriul energiei libere să se verifice dacă reacția:



este posibilă sau nu știind că: $(\Delta_f G_{298}^0)_{NH_4NO_2(s)} = -35 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$,

$$(\Delta_f G_{298}^0)_{H_2O(l)} = -56,7 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1}, \quad (\Delta_f G_{298}^0)_{N_2(g)} = 0$$

CINETICA CHIMICA

1. Descompunerea a 40% dintr-o substanță durează 150 secunde. Dacă reacția este de ordinul 1 și concentrația inițială este de 0.0050M, care este constanta de viteză și timpul de înjumătățire?

TERMODINAMICĂ CHIMICĂ

OFICIU

0,5 p

SUBIECTUL I



0,5 p

$$(\Delta_f H_{298}^0)_{C_2H_2} = 2(\Delta_c H)_C + (\Delta_c H)_{H_2} - (\Delta_c H)_{C_2H_2}$$

1 p

$$(\Delta_f H_{298}^0)_{C_2H_2} = 2(-94052) - 68317 + 311500 = 55079 \text{ cal} \cdot \text{mol}^{-1}$$

0,5 p

$$(\Delta_f H_{298}^0)_{C_2H_2} = 55,079 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1} = 230,45 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

SUBIECTUL II

1. $\left(\frac{\partial G}{\partial n_i}\right)_{T,P,n_j} = \left(\frac{\partial F}{\partial n_i}\right)_{T,V,n_j} = \left(\frac{\partial H}{\partial n_i}\right)_{S,P,n_j} = \left(\frac{\partial U}{\partial n_i}\right)_{S,V,n_j} = \mu_i$

0,5 p

$$\Delta\mu_{T,P} \leq 0 \quad \Delta\mu_{T,V} \leq 0 \quad \Delta\mu_{S,P} \leq 0 \quad \Delta\mu_{S,V} \leq 0$$

0,5 p

2. $\Delta G_{298}^0 = (\Delta_f G_{298}^0)_{NH_4NO_2(s)} - 2 \cdot (\Delta_f G_{298}^0)_{H_2O(l)}$

0,5 p

$$\Delta G_{298}^0 = -35 + 2 \cdot 56,7 = 78,40 \text{ kcal} = 328,03 \text{ kJ}$$

0,5 p

$\Delta G > 0$, reacția nu este posibilă.

0,5 p

CINETICA CHIMICA

oficiu

0,5p

a) ecuatia cinetica integrala: $c_A = c_A^0 e^{-kt}$

1p

b) ecuatia in forma logaritmica: $\ln(c_A/c_A^0) = -kt$

0,75p

c) calculul constantei de viteza: $k = \frac{-\ln(0,6)}{150 \text{ s}} = 3,4 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$

1p

d) $t_{1/2} = \ln 2 / k$

0,75p

e) $t_{1/2} = 203,49 \text{ s}$

1p