

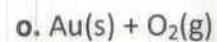
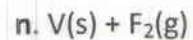
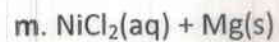
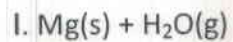
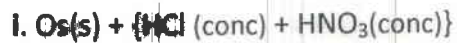
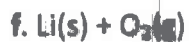
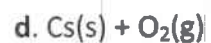
371

Licența iunie 2016

CHIMIA METALELOR

Varianta I

Precizați care dintre următoarele reacții au loc; justificați și echilibrați ecuațiile reacțiilor care au loc:



REZOLVARE, BAREM

15 p. câte 1 p pentru fiecare subiect a – o rezolvat corect și complet

- a.  $\text{Al(s)} + \text{H}_2\text{O(l)}$  nu are loc, Al reacționează doar cu vapori de apă
- b.  $\text{Cs(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{Cs}^+(\text{aq}) + \frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ , Cs: reducător puternic
- c.  $\text{Cu(s)} + \text{HCl(aq)}$  nu are loc, Cu, potențial electrochimic pozitiv, reacționează doar cu acizi oxidanți
- d.  $\text{Cs(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CsO}_2(\text{s})$  (hiperoxid,  $\text{Cs}^+(\text{O}_2)^-$ )
- e.  $2\text{Na(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2(\text{s})$  (peroxid,  $2\text{Na}^+(\text{O}_2)^{2-}$ )
- f.  $2\text{Li(s)} + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Li}_2\text{O(s)}$  (oxid normal,  $2\text{Li}^+\text{O}^{2-}$ )
- g.  $\text{Tl(s)} + \frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{TlCl(s)}$ , starea de oxidare cea mai stabilă a Tl: +I
- h.  $3\text{V}_2\text{O}_5(\text{s}) + 10\text{Al(s)}$ , la T ridicată  $\rightarrow 6\text{V(s)} + 5\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ , aluminotermie, Al mai reducător decât V
- i.  $\text{Os(s)} + \{\text{HCl (conc)} + \text{HNO}_3(\text{conc})\}$  nu are loc, Os (ca și Ru) nu reacționează cu nici un acid sau amestec de acizi
- j.  $\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{Ag(s)}$  nu are loc, Ag reducător mult mai slab decât Ba
- k.  $\text{V(s)} + 4\text{HNO}_3(\text{conc}) \rightarrow \text{VO}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2 + 2\text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{NO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}$ , starea de oxidare cea mai stabilă a vanadiului: +IV, oxocation vanadil
- l.  $\text{Mg(s)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{MgO(s)} + \text{H}_2(\text{g})$
- m.  $\text{NiCl}_2(\text{aq}) + \text{Mg(s)} \rightarrow \text{Ni(s)} + \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq})$ , Mg mai reducător decât Ni
- n.  $\text{V(s)} + 5/2\text{F}_2(\text{g}) \rightarrow \text{VF}_5$ , starea de oxidare cea mai stabilă a vanadiului: +IV, fluorul stabilizează stările de oxidare înalte, respectiv starea de oxidare maximă, +V a vanadiului
- o.  $\text{Au(s)} + \text{O}_2(\text{g})$  nu are loc, aurul este singurul metal care nu reacționează cu oxigenul

### Subiect Chimie Analitica

Soluția X conține compusul pur X în concentrație  $2 \cdot 10^{-4}$  mol/L și prezintă absorbanta maximă la  $\lambda_1 = 550$  nm. Soluția Y conține compusul pur Y în concentrație  $10^{-4}$  mol/L și are absorbanta maximă la  $\lambda_2 = 710$  nm. Absorbantele celor două soluții, X și respectiv Y, la cele două lungimi de undă sunt:

$\lambda$ (nm)	$A_X$	$A_Y$
550	0,765	0,072
710	0,108	0,586

Toate măsurările au fost efectuate în celule de sticlă având grosimea stratului absorbant  $b=10$  mm. Să se calculeze:

- coeficienții molari de absorbție ai celor 2 compuși la cele două lungimi de undă.
- Absorbantele, la cele două lungimi de undă, pentru o soluție ce conține în amestec  $2 \cdot 10^{-4}$  mol/L compus X și  $10^{-4}$  M compus Y.
- Absorbantele, la cele două lungimi de undă, pentru o soluție obținută prin amestecarea a 4 mL soluție X cu 6 mL soluție Y.
- Cunoscând masele molare ale compușilor X ( $M_X=120$  g/mol) și Y ( $M_Y=200$  g/mol) să se calculeze concentrațiile soluțiilor X și Y exprimate în ppm.
- Dacă soluțiile X și Y se diluează de 3 ori care vor fi absorbantele, la cele două lungimi de undă (550 și respectiv 710 nm), ale celor două soluții rezultate?
- 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 absorbantă (A) ?

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

**Rezolvare**

- a)  $\epsilon_{550,X} = 0,765/1 \cdot 2 \cdot 10^{-4} = 3825 \text{ L/mol}\cdot\text{cm}$  0,5 p+0,125=0,625 p  
 $\epsilon_{710,X} = 0,108/1 \cdot 2 \cdot 10^{-4} = 540 \text{ L/mol}\cdot\text{cm}$  0,5 p+0,125=0,625 p  
 $\epsilon_{550,Y} = 0,072/1 \cdot 1 \cdot 10^{-4} = 720 \text{ L/mol}\cdot\text{cm}$  0,5 p+0,125=0,625 p  
 $\epsilon_{710,Y} = 0,586/1 \cdot 1 \cdot 10^{-4} = 5860 \text{ L/mol}\cdot\text{cm}$  0,5 p+0,125=0,625 p
- b)  $A_{550,am} = \epsilon_{550,X} \cdot b \cdot C_X + \epsilon_{550,Y} \cdot b \cdot C_Y = 3825 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 10^{-4} + 720 \cdot 1 \cdot 10^{-4} = 0,837$   
 Sau  $A_{710,am} = A_{710,X} + A_{710,Y} = 0,837$  0,5 p+0,5p=1 p  
 $A_{710,am} = \epsilon_{710,X} \cdot b \cdot C_X + \epsilon_{710,Y} \cdot b \cdot C_Y = 540 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 10^{-4} + 5860 \cdot 1 \cdot 10^{-4} = 0,694$   
 Sau  $A_{710,am} = A_{710,X} + A_{710,Y} = 0,694$  0,5 p+0,5p=1 p
- c)  $A'_{550,am} = \epsilon_{1,X} \cdot b \cdot C'_X + \epsilon_{550,Y} \cdot b \cdot C'_Y = 3825 \cdot 1 \cdot (4/10) \cdot 2 \cdot 10^{-4} + 720 \cdot 1 \cdot (6/10) \cdot 10^{-4} = 0,3492$   
 Sau  $A_{550,am} = (4/10) \cdot A_{550,X} + (6/10) \cdot A_{550,Y} = 0,306 + 0,0432 = 0,3492$  0,5 p+0,5p=1 p  
 $A'_{710,am} = \epsilon_{710,X} \cdot b \cdot C'_X + \epsilon_{710,Y} \cdot b \cdot C'_Y = 540 \cdot 1 \cdot (4/10) \cdot 2 \cdot 10^{-4} + 5860 \cdot 1 \cdot (6/10) \cdot 10^{-4} = 0,3948$   
 Sau  $A_{710,am} = (4/10) \cdot A_{710,X} + (6/10) \cdot A_{710,Y} = 0,0432 + 0,3516 = 0,3948$  0,5 p+0,5p=1 p
- d)  $C_X = 120 \cdot 2 \cdot 10^{-4} = 0,02400 \text{ g/L} = 24 \text{ mg/L} = 24 \text{ ppm}$  0,5 p  
 $C_Y = 200 \cdot 1 \cdot 10^{-4} = 0,02000 \text{ g/L} = 20 \text{ mg/L} = 20 \text{ ppm}$  0,5 p
- e)  $A''_{550,X} = A_{550,X}/3 = 0,765/3 = 0,255$ -adimensional; 0,25 p  
 $A''_{550,Y} = A_{550,Y}/3 = 0,072/3 = 0,024$ -adimensional; 0,25 p  
 $A''_{710,X} = A_{710,X}/3 = 0,108/3 = 0,036$ -adimensional; 0,25 p  
 $A''_{710,Y} = A_{710,Y}/3 = 0,586/3 = 0,195$ -adimensional; 0,25 p
- f)  $A = \log(100/T\%)(A; T\text{-adimensional})$  0,5 p

**Barem**

a) Calcul $\epsilon$ : $4 \times 0,5$ puncte	2,0 puncte
Unități de măsură $\epsilon$ : $4 \times 0,125$ puncte	0,5 puncte
b) $A_{550,am}$ (relație-0,5 puncte + calcul 0,4 puncte + unități de măsură 0,1 p)	1,0 punct
$A_{710,am}$ (relație-0,5 puncte + calcul 0,4 puncte + unități de măsură 0,1 p)	1,0 punct
c) $A'_{550,am}$ (relație-0,5 puncte + calcul 0,4 puncte + unități de măsură 0,1 p)	1,0 punct
$A'_{710,am}$ (relație-0,5 puncte + calcul 0,4 puncte + unități de măsură 0,1 p)	1,0 punct
d) $C_X$ (calcul 0,4 puncte + unități de măsură 0,1 p)	0,5 puncte
$C_Y$ (calcul 0,4 puncte + unități de măsură 0,1 p)	0,5 puncte
e) Calcul A + unități de măsură: $4 \times 0,25$ puncte	1,0 punct
f) Relație + unități de măsură A și T	0,5 punct
Oficiu	1,0 punct
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)

## SPECIALIZAREA BIOCHIMIE

Sesiunea iunie 2016

### Varianta 2

#### Subiectul 1

Pentru următorii compuși să se scrie izomerii și să se precizeze ce tip de izomerie prezintă....3p:

- acid  $\alpha$ -cloropropionic
- acid  $\beta$ -hidroxi-  $\alpha$ -aminopropionic
- $\text{CHCl}=\text{CHCH}_3$

#### Subiectul 2

Completați ecuațiile reacțiilor chimice și precizați ce tip de reacții au loc: 3p.

- acetona + etanol  $\rightleftharpoons$  ?
- benzalhida + bisulfid de sodiu  $\longrightarrow$  ?
- acetalhida + acid cianhidric  $\longrightarrow$  ?

#### Subiectul 3

Să se scrie structura unui : a) ribonucleozid; b) 2' deoxiribonucleotid; c) fragmentului ADN ...5'-GCTAC-3'.....

1p. oficiu

SUBIECT LICENTA POB sesiunea iunie 2016

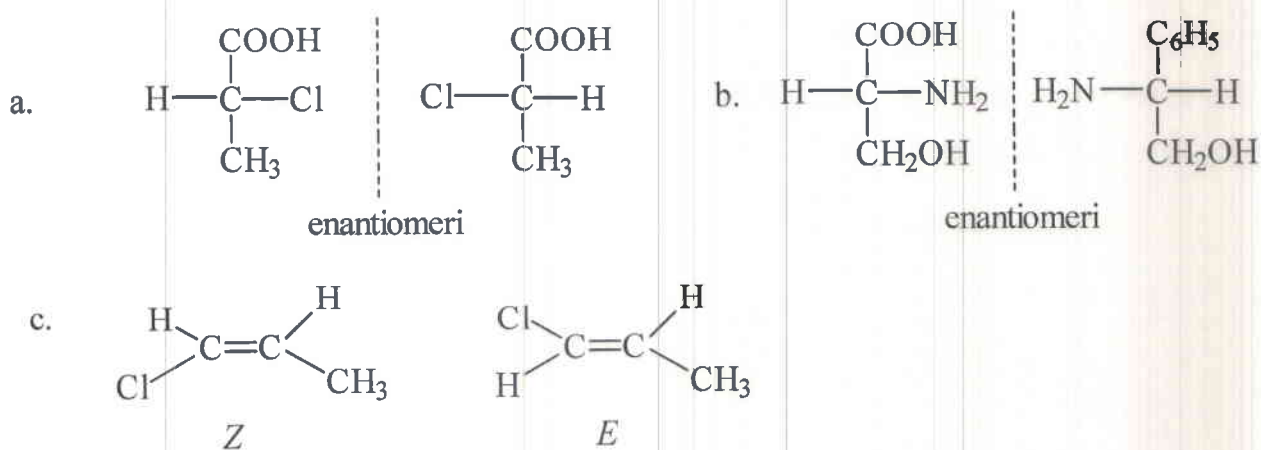
Care este rolul tratării apelor cu nămol activ ? Ce înțelegeți prin nămol activ? Ce fenomene au loc în timpul tratamentului cu nămol activ? Care sunt variantele tehnologice pentru realizarea tratamentului cu nămol activ și ce avantaje sau dezavantaje au fiecare dintre acestea?

# SPECIALIZAREA BIOCHIMIE

Sesiunea iunie 2016

Barem Varianta 2

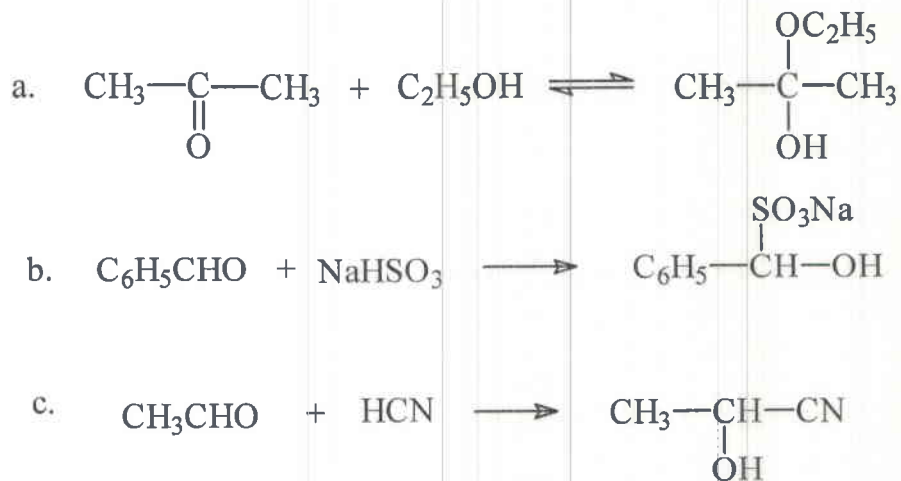
## Subiectul 1



a. și b izomerie optică, .c. diastereoizomerie *E Z*; Total subiect 3p.

## Subiectul 2

Adiție



nucleofilă;  $1 \times 3 = 3\text{p}$ ; Total subiect 3p.

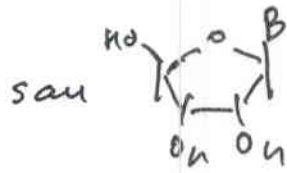
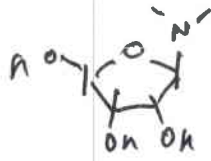
## Subiectul 3

- a): 1 p Total subiect 3p.
- b): 1p
- c): 1p



a) Ribonucleozid =  $\beta$ -D-ribofuranoză + bază azotată

0,5 p

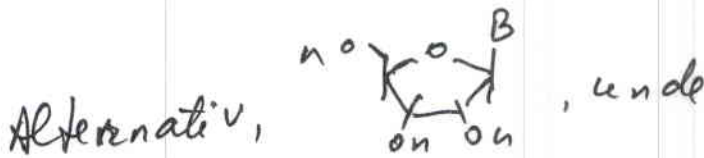


unde B = A, C, G sau U

0,25 p

oricare formulă, 0,25 p

total a): 1 punct

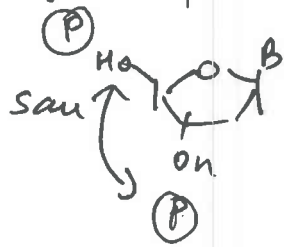
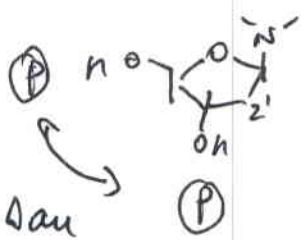


unde B = A, C, G sau U

oricare formulă corectă,  
1 punct

b) 2'-Deoxiribonucleotid =  $\beta$ -D-2'-deoxiribofuranoză + bază azotată + gr. fosfat (mono-, di- sau tri)

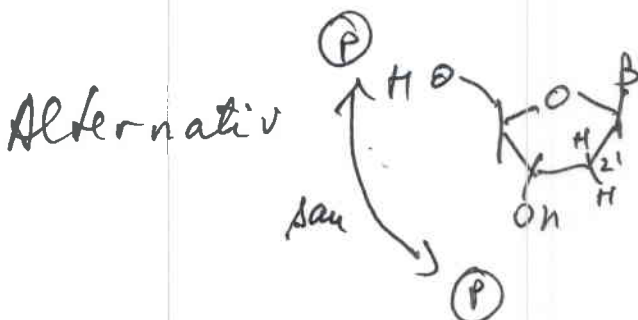
0,5 p



unde B = A, C, G sau T

oricare formulă corectă  
0,25 p.

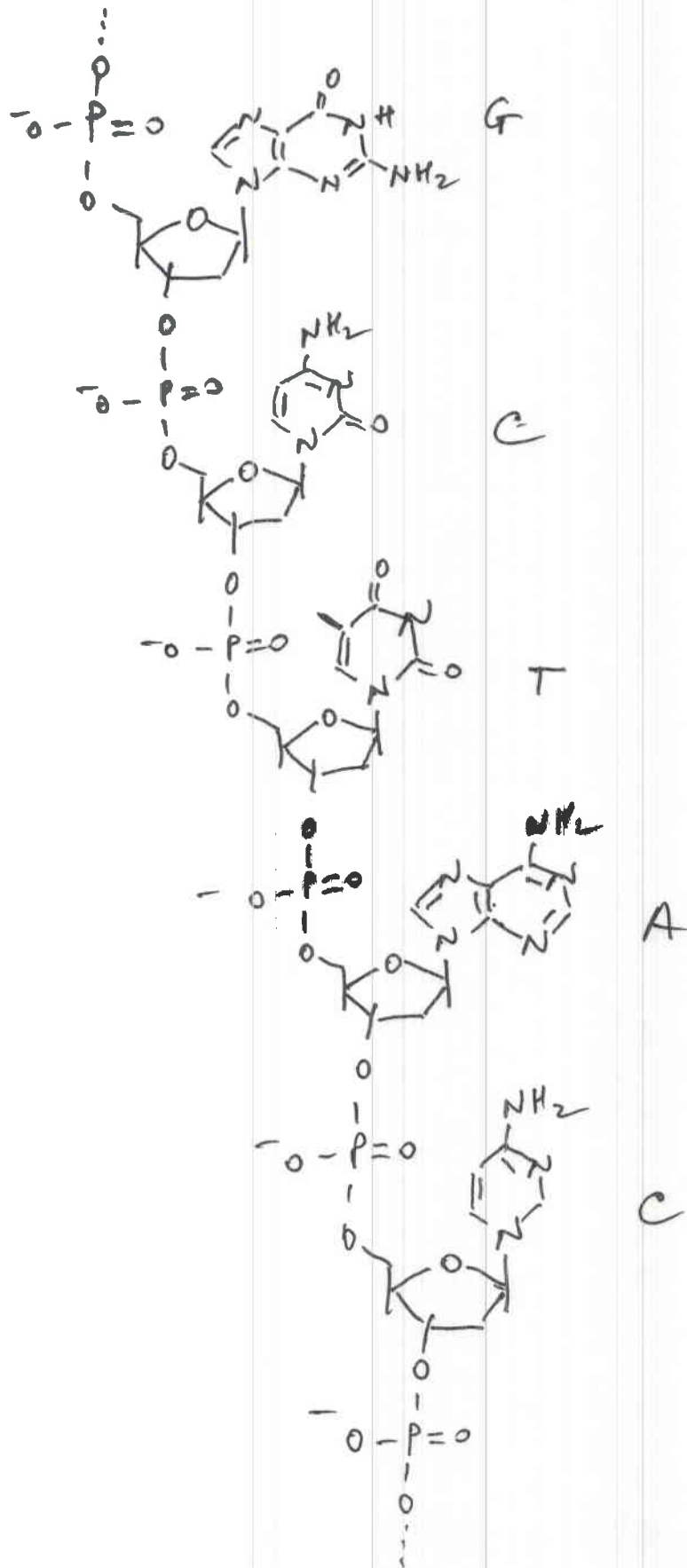
total b): 1 punct



oricare formulă corectă,  
1 punct

Subiect 3, Chimie organică, TH

c) 1 punct





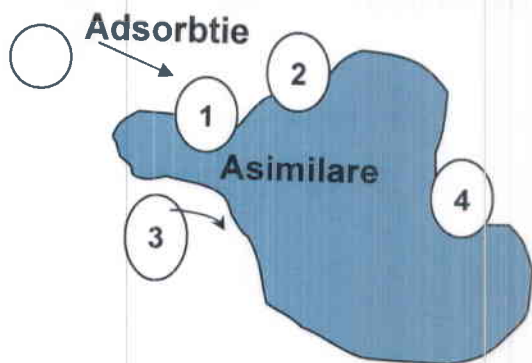
SUBIECT LICENTA POB sesiunea iunie 2016

Care este rolul tratării apelor cu nămol activ ? Ce înțelegeți prin nămol activ? Ce fenomene au loc în timpul tratamentului cu nămol activ? Care sunt variantele tehnologice pentru realizarea tratamentului cu nămol activ și ce avantaje sau dezavantaje au fiecare dintre acestea?

Barem și Rezolvare

Nămolul activ are rolul de a prelua poluanții solubili și coloidal din apă făcând astfel posibilă îndepărtarea acestora prin decantare. În timpul tratamentului cu nămol activ puritățile din apă se adsorb pe suprafața floculilor bacterieni, iar materialele organice biodegradabile sunt asimilate de flocul bacterian. 2 puncte

Nămolul activ este un amestec polifazic format din: apă, floculi bacterieni, substanțe minerale și substanțe organice în suspensie, materiale organice biodegradabile. 2 puncte  
Fenomenele ce au loc în timpul tratamentului cu nămol activ sunt adsorbția substanțelor nebiodegradabile și asimilarea celor biodegradabile. 0,5 puncte



- 1 - substanțe minerale în suspensie
- 2 - materiale organice în suspensie
- 3 - materiale organice biodegradabile
- 4 - materiale organice care nu sunt biodegradabile

Schematizarea 0,5 puncte

- Sunt patru variante tehnologice de realizare a tratamentului cu nămol activ
- a) Schema cu alimentare piston și circulație în echicurent - dezavantaje - concentrații variabile de-a lungul bazinului 0,5 puncte + 0,5 puncte desen
  - b) Schema cu alimentare în trepte - avantaj atenuare diferențe de concentrație - 0,5 puncte + 0,5 puncte desen
  - c) Schema cu reararea nămolului - limitează apariția organismelor filamentoză 0,5 puncte + 0,5 puncte desen
  - d) Schema cu bazin de aerare omogenizat - concentrație constantă pe lungimea bazin; dezavantaj - apar organisme filamentoză 0,5 puncte + 0,5 puncte desen

1 punct oficiu

Director Departament

Prof. Dr. Vasile Pârvulescu

Titular curs POB

Conf. Dr. Rodica Zăvoianu

## LICENTA IUNIE 2016 CINETICA CHIMICA

Reactia urmatoare este de ordinul 1 in raport cu  $\text{NO}_2\text{Cl}$  si are constanta de viteza egala cu  $0.023\text{sec}^{-1}$ .



Calculati:

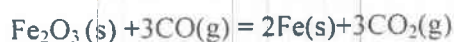
- Timpul de injumatatire; 1.5p
- Ce procent din reactant se va consuma intr-un minut; 2p
- Poate fi reactia elementara sau nu? 1p

0.5p oficiu

## TERMODINAMICĂ CHIMICĂ IUNIE 2016

### SUBIECTUL I (1.5p)

1. Să se calculeze efectul termic standard pentru reacția:



dacă se cunosc următoarele călduri standard de formare:

$$\Delta_f H_{298}^0 (\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{s}) = -821,32 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1};$$

$$\Delta_f H_{298}^0 (\text{CO}, \text{g}) = -110,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ și}$$

$$\Delta_f H_{298}^0 (\text{CO}_2, \text{g}) = -393,51 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

### SUBIECTUL II (3p)

1. Expresii ale potențialul chimic și criteriile de evoluție și echilibru în raport cu acesta.

2. Pentru reacția de cracare a n – hexanului:



se dă:  $\Delta G_{298}^0 = 18940 - 33,8T \text{ cal/mol}$ . Să se discute din punct de vedere termodinamic

în ce condiții de temperatură la presiunea de 1 atm poate avea loc reacția?

0.5p oficiu

**LICENTA IUNIE 2016**  
**CINETICA CHIMICA BAREM**

Din oficiu: 0.5p

- a)  $t_{1/2} = \ln(2)/k = 0.693/0.023 \text{ s}^{-1} = 30.13 \text{ s}$  (1p)
- b)  $C = C_0 \exp(-kt)$  ;  $C/C_0 = \exp(-kt) = \exp(-0.023 \cdot 60) = 0.2515$  ramas in reactie;  
0.7484 consumat; 74.84% consumat (2p)
- c) Nu; ecuatia stoichiometrica nu coincide cu cea cinetica (molecularitatea este 2) (1.5p)

## BAREM TERMODINAMICĂ CHIMICĂ IUNIE 2016

**OFICIU**

**0,5 p**

**SUBIECTUL I**

1.  $\Delta H_r^0 = 2(\Delta H_f^0)_{\text{Fe},s} + 3(\Delta H_f^0)_{\text{CO}_2,g} - (\Delta H_f^0)_{\text{Fe}_2\text{O}_3,s} - 3(\Delta H_f^0)_{\text{CO},g}$  **1 p**

$\Delta H^0 = 2 \cdot (0) + 3 \cdot (-393,51) - (-821,32) - 3 \cdot (-110,5) = -27,71 \text{ kJ}$  **0,5 p**

**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. Pentru ca reacția să fie spontană  $\Delta G_{T,P} \leq 0$  **0,5 p**

$18940 - 33,8 T \leq 0$  **0,5 p**

$T \geq 560,35 \text{ K}$  **0,5 p**

Reacția este posibilă dacă temperatura este mai mare de 560,35 K **0,5 p**