

LICENȚĂ 13 februarie 2017

CHIMIE ANORGANICA

SUBIECTE:

1. Precizați în fiecare dintre următoarele grupuri, specia mai stabilă:

- | | |
|---|--|
| a. $\text{Al}^+(\text{aq})$ sau $\text{Al}^{3+}(\text{aq})$; | f. $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$ sau $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})$ |
| b. $\text{V}^{2+}(\text{aq})$ sau $\text{VO}^{2+}(\text{aq})$; | g. $\text{Mo}^{2+}(\text{aq})$ sau $\text{MoO}_4^{2-}(\text{aq})$ |
| c. $\text{Al}^{3+}(\text{aq})$ sau $\text{Tl}^{3+}(\text{aq})$; | h. $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ sau $\text{FeO}_4^{2-}(\text{aq})$ |
| d. $\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$ sau $\text{WO}_4^{2-}(\text{aq})$; | i. $\text{Au}^+(\text{aq})$ sau $\text{Au}^{3+}(\text{aq})$ |
| e. $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ sau $\text{Cu}^+(\text{aq})$; | j. $\text{Ag}^{3+}(\text{aq})$ sau $\text{Ag}^+(\text{aq})$ |

2. Scrieți ecuațiile (echilibrate) ale următoarelor reacții; precizați care dintre reacțiile indicate nu au loc, justificați:

- | | |
|---|---|
| a. $\text{Li}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ | e. $\text{Zn}(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq})$ |
| b. $\text{Na}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ | f. $\text{Zn}(\text{s}) + \text{NaOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{aq})$ |
| c. $\text{Cs}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ | g. $\text{V}(\text{s}) + \text{F}_2(\text{g})$ |
| d. $\text{Cu}(\text{s}) + \text{HCl}(\text{dil})$ | h. $\text{V}(\text{s}) + \text{Br}_2(\text{g})$ |

REZOLVARE (BAREM):

1. 5 puncte, câte 0,5p pentru fiecare rezolvare corectă a-j:

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| a. $\text{Al}^{3+}(\text{aq})$; | f. $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$ |
| b. $\text{VO}^{2+}(\text{aq})$; | g. $\text{MoO}_4^{2-}(\text{aq})$ |
| c. $\text{Al}^{3+}(\text{aq})$; | h. $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ |
| d. $\text{WO}_4^{2-}(\text{aq})$; | i. $\text{Au}^{3+}(\text{aq})$ |
| e. $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ | j. $\text{Ag}^+(\text{aq})$ |

2. 4 puncte, câte 0,5p pentru fiecare rezolvare corectă

- $2\text{Li}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Li}_2\text{O}(\text{s})$
- $2\text{Na}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2(\text{s})$
- $\text{Cs}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CsO}_2(\text{s})$
- $\text{Cu}(\text{s}) + \text{HCl}(\text{dil})$ NU, metal cu potențial electrochimic pozitiv
- $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq})$
- $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{aq}) \rightarrow [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-} + 2\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
- $\text{V}(\text{s}) + 5/2\text{F}_2(\text{g}) \rightarrow \text{VF}_5(\text{s})$
- $\text{V}(\text{s}) + 3/2\text{Br}_2(\text{g}) \rightarrow \text{VBr}_3(\text{s})$

1 punct din oficiu

Conf. Dr. Veronica Pop

SUBIECT

Se prepară o soluție apoasă de acetat de sodiu și acid acetic, ambele componente fiind în concentrații egale, $C = 1 \text{ mol.L}^{-1}$. Se adaugă acid clorhidric ($C_{\text{HCl}} = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ în soluția obținută). Se măsoară pH-ul soluției de acetat de sodiu / acid acetic, atât imediat după preparare, cât și după adăugarea de acid clorhidric.

Se cere:

5. Să se scrie echilibrele cu schimb de protoni care au loc în soluție:
 - a. înainte de adăugarea de acid clorhidric, și
 - b. după adăugarea de acid clorhidric.
 6. Să se calculeze pH-ul soluției preparate inițial (a).
 7. Să se calculeze pH-ul soluției după adăugarea de acid clorhidric (b).
 8. Să se discute rezultatele de la punctele 2. și 3. și să se formuleze o concluzie privind comportarea soluției de acid acetic/ acetat de sodiu ($C = 1 \text{ mol.L}^{-1}$) la adăugarea de acid clorhidric ($C_{\text{HCl}} = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$).
- Se cunoaște: $pK_a = 4,8$ pentru cuplul acid acetic/acetat de sodiu.

Barem

- | | |
|---|-----------|
| 1. Scrierea echilibrelor cu schimb de protoni care au loc în soluție: | 2 puncte |
| a) înainte de adăugarea de acid clorhidric (1 p); | |
| b) după adăugarea de acid clorhidric (1 p). | 2 puncte |
| 2. Calcularea pH-ul soluției preparate inițial | |
| - modul de calcul (1,5 p) | |
| - valoarea pH-ului (0,5 p). | |
| 3. Calcularea pH-ul soluției după adăugarea de acid clorhidric | 2 puncte |
| - modul de calcul (1,5 p) | |
| - valoarea pH-ului (0,5 p). | |
| 4. - Discutarea rezultatelor de la punctele 2 și 3 | 2 puncte |
| - Formularea corectă a concluziei | 1 punct |
| Din oficiu se acordă: | 1 punct |
| Total punctaj / Subiectul I: | 10 puncte |

SPECIALIZAREA BIOCHIMIE

Sesiunea februarie 2017

Varianta 1

1. Să se reprezinte stereoizomerii următorilor compuși, cu precizarea tipului de stereoizomerie: (3p.)

- a). 2-cloropentan
- b). acid 2-aminopropionic
- c). 1-bromo-1-propena

2. Să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice: (3p.)

- a). acetaldehida + etanol $\rightleftharpoons$?
- b). acetona + acid cianhidric $\longrightarrow$?
- c). benzaldehida + bisulfid de sodiu $\longrightarrow$?

3. Structura primară a proteinelor (3p)

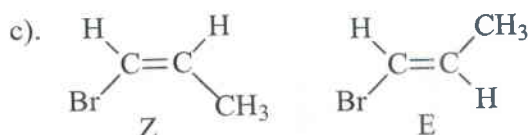
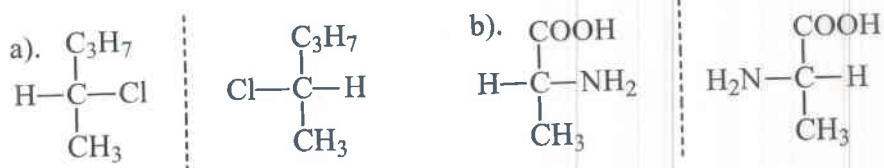
1p. oficiu

SPECIALIZAREA BIOCHIMIE

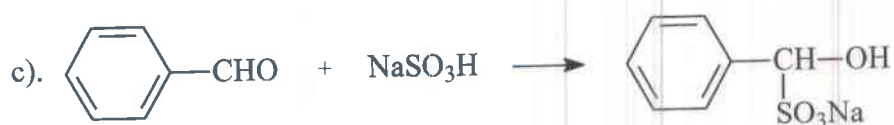
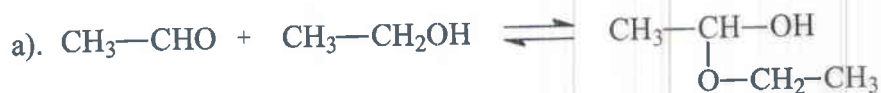
Sesiunea februarie 2017

Varianta 1

1. a). și b). enantiomeri (enantiomerie); c). diastereoizomeri Z, E (1x3 = 3 puncte)



2. (1x3) = 3 puncte



3. Definiție: numărul, tipul și ordinea în care se succed aminoacizii în lanțul polipeptidic (1.5 p). Legătura determinantă pentru structură primară: legătura peptidică (1.5 p).

1p. oficiu

SUBIECTE LICENTA CHIMIE FIZICĂ

FEBRUARIE 2017 BIOCHIMIE

Termodinamică chimică

SUBIECTUL I

3. Să se calculeze căldura standard pentru reacția:



cunoscând următoarele călduri de combustie:

$$(\Delta_c H_{298}^0)_{\text{CO}} = -67640 \text{ cal} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$(\Delta_c H_{298}^0)_{\text{H}_2} = -68370 \text{ cal} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$(\Delta_c H_{298}^0)_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = -326870 \text{ cal} \cdot \text{mol}^{-1}$$

SUBIECTUL II

5. Expresii ale potențialul chimic. Criterii de evoluție și echilibru în raport cu potențialele termodinamice.

6. După care din următoarele două reacții decurge descompunerea apei oxigenate la 25°C:



dacă se cunosc: $(\Delta G_{298}^0)_{\text{H}_2\text{O}_2, \text{g}} = -24,73 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$

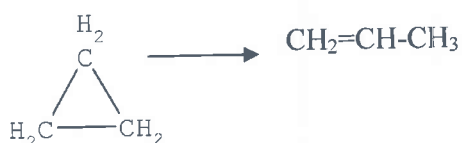
$$(\Delta G_{298}^0)_{\text{H}_2\text{O, l}} = -56,68 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$(\Delta G_{298}^0)_{\text{O}_2, \text{g}} = 0 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$(\Delta G_{298}^0)_{\text{H}_2, \text{g}} = 0 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Cinetica chimică

Reacția de izomerizare a ciclopropanului la propenă este o reacție de ordinul 1:



- Care va fi concentrația ciclopropanului după 20 minute, dacă concentrația inițială este de 0.2M și constanta de viteză este $2.9 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$;
- Calculați timpul de înjumătățire;
- Poate fi considerată această reacție ca elementară? Explicați răspunsul.

BAREM LICENTA CHIMIE FIZICĂ

FEBRUARIE 2017 BIOCHIMIE

Termodinamică chimică

OFICIU

0,5 p

SUBIECTUL I

3. $\Delta_r H^0 = 2(\Delta_c H_{298}^0)_{CO,g} + 4(\Delta_c H_{298}^0)_{H_2,g} - (\Delta_c H_{298}^0)_{H_2O,l} - (\Delta_c H_{298}^0)_{C_2H_5OH,l}$ 1 p

$$\Delta_r H^0 = 2 \cdot (-67640) + 4 \cdot (-68370) - (0) - (-326870) = -81890 \text{ cal} \quad 0,5 \text{ p}$$

SUBIECTUL II

5. $\left(\frac{\partial G}{\partial n_i}\right)_{T,P,n_j} = \left(\frac{\partial F}{\partial n_i}\right)_{T,V,n_j} = \left(\frac{\partial H}{\partial n_i}\right)_{S,P,n_j} = \left(\frac{\partial U}{\partial n_i}\right)_{S,V,n_j} = \mu_i \quad 0,5 \text{ p}$

$$(dG)_{T,P} \leq 0 \quad (dF)_{T,V} \leq 0 \quad (dH)_{S,P} \leq 0 \quad (dU)_{S,V} \leq 0 \quad 0,5 \text{ p}$$

6.

$$(\Delta G_{298}^0)_1 = (\Delta G_{298}^0)_{H_2,g} + (\Delta G_{298}^0)_{O_2,g} - (\Delta G_{298}^0)_{H_2O_2,g} = 24,73 \text{ kcal} \quad 0,5 \text{ p}$$

$$(\Delta G_{298}^0)_2 = (\Delta G_{298}^0)_{H_2O,g} + \frac{1}{2}(\Delta G_{298}^0)_{O_2,g} - (\Delta G_{298}^0)_{H_2O_2,g} = \quad 0,5 \text{ p}$$

$$= -56,68 + 24,73 = -31,95 \text{ kcal}$$

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

Deci descompunerea apei oxigenate la 25°C decurge după reacția (2). 0,5 p

Cinetica chimica

oficiu

0,5p

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

0,5p

$c_A = 0,141 \text{ M}$

1p

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

0,5p

$t_{1/2} = 2389,6 \text{ s}$

0,5p

c) respecta regula simplificatii maxime (o molecula de reactant)

0,5p

respecta regula schimbarilor minime de structura (4 legaturi simultane)

0,5p

respecta regula van't Hoff

(ordinul de reactie este egal cu valoarea absoluta a coeficientului stoichiometric)

0,5p

poate fi reactie elementara

0,5p

Subiect 1 examen de licența iunie 2015 - POB

Pentru tratarea unui volum de 1000 m^3 de apă cu nămol activ, se utilizează un nămol activ ce conține inițial $N_0 = 10^{20}$ bacterii/ cm^3 . Știind că pentru biodegradarea totală a poluanților din 100 cm^3 din apa respectivă este necesar un număr de 10^{21} bacterii și că într-o oră au loc 4 diviziuni ale celulelor să se calculeze:

- Numărul de bacterii din 1 cm^3 nămol activ după 1 h
- Gradul de creștere orară al bacteriilor (r) și timpul de generare al bacteriilor (G)
- Cât nămol activ (recoltat după un sfert de oră) este necesar pentru purificarea celor 1000 m^3 apă ?

Redactare subiect

Conf. Dr. Rodica Zavoianu

Director Departament

Prof. Dr. Vasile Pârâulescu

Barem :

- Creșterea unei biomase aflate în condiții ideale de cultură poate fi cuantificată cu expresia :

$$N_t = 2^n N_0 = 2^4 \times 10^{20} = 16 \times 10^{20} \text{ bacterii}$$

în care N_t este numărul de bacterii la momentul t ;

N_0 este numărul de bacterii la momentul inițial,

n este numărul de diviziuni ale celulelor

3 puncte

- b) Gradul de creștere orară r [h^{-1}] $r = 4/1 = 4 \text{ h}^{-1}$

Timpul de generare (timpul în care se dublează numărul de bacterii generate G [h])

$$G = \frac{1}{4} \text{ h}$$

$$G = \frac{t - t_0}{n} = \frac{1}{r}$$

3 puncte

- c) Dacă nămolul activ se recoltează după $\frac{1}{4}$ oră (o durată egală cu timpul de generare) înseamnă că numărul de bacterii dintr-un cm^3 de nămol va fi $2N_0 = 2 \times 10^{24}$ bacterii

- Dacă pentru purificarea a 100 cm^3 de apă sunt necesare 10^{21} bacterii

atunci pentru 1000 m^3 vor fi necesare $10^{21} \times 1000 \times 10^6 / 100 = 10^{28}$ bacterii

Cantitatea de nămol activ necesar va fi $10^{28} / (2 \times 10^{24}) / 1000000 = 50 \text{ m}^3$ nămol activ

3 puncte

1 p din oficiu