



1. Test – 10 puncte
 2. Problema 1 – 15 puncte
 3. Problema 2 – 15 puncte
 4. Problema 3 – 20 puncte
Bonus din oficiu – 10 puncte

TOTAL: 70 puncte

Notă: Toate răspunsurile se trec pe foile de lucru.

TEST

(indicați răspunsul(răspunsurile) corect(e))

1. Dintre moleculele propuse selectați-le pe cele polare:

- a) C_2H_4 b) N_2H_4 c) BF_3 d) NF_3 e) ClF_3 f) CF_4 g) CHF_3

2. Completați tabelul de mai jos cu formulele moleculelor sau ionilor lipsă:

CH_4	C_2H_6	CO_3^{2-}		$C_2O_4^{2-}$	
NH_4^+	$N_2H_6^{2+}$		NO_2^+		N_2

3. Reieșind din valorile produselor de solubilitate $PS(AgI) = 8,5 \cdot 10^{-17}$, $PS(AgBr) = 5,4 \cdot 10^{-13}$ și $PS(AgCl) = 1,8 \cdot 10^{-10}$ alegeți șirul transformărilor posibile:

- a) $AgBr \rightarrow AgCl \rightarrow AgI$ b) $AgCl \rightarrow AgBr \rightarrow AgI$ c) $AgI \rightarrow AgBr \rightarrow AgCl$ d) nici unul

4. La diluarea de 100 ori cu apă distilată a soluției de acid clorhidric pH-ul se schimbă:

- a) cu 3 unități b) cu 2 unități c) cu 1 unitate d) nu se schimbă

5. Produsul ionic al apei în soluția de 0,1 M CH_3COOH are valoarea:

- a) < 7 b) 10^{-7} c) 10^{-14} d) 10^{-1}

6. Prezența ionilor Cu^{2+} în amestec cu ionii de Fe^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} poate fi demonstrată folosind în calitate de reactiv:

- a) soluție $K_4[Fe(CN)_6]$ b) soluție de amoniac c) soluție H_2S d) soluție $K_3[Fe(CN)_6]$ e) nu poate fi demonstrată

7. Constantele de aciditate ale acidului oxalic sunt $K_{a1} = 5 \cdot 10^{-2}$ și $K_{a2} = 5 \cdot 10^{-5}$, iar a acidului acetic $K_a = 1,75 \cdot 10^{-5}$. Specia chimică cu caracter bazic cel mai pronunțat este:

- a) $HC_2O_4^-$ b) CH_3COO^- c) $C_2O_4^{2-}$ d) H_3O^+ e) nici un răspuns nu este corect

8. Raportul $[C_4H_9NH_2]/[C_4H_9NH_3^+]$ în soluție apoasă cu pH = 5 ($pK(C_4H_9NH_3^+) = 11$) este:

- a) 10^{-5} b) 10^5 c) 6 d) 16 e) 10^{-6} f) 10^6

9. Care dintre următoarele reacții decurge cu racemizări:

- a) hidroliza clorurii de n-butil c) oxidarea acidului lactic
 b) hidroliza acetatului de etil d) hidroliza bromurii de *terț*-butil e) nici una

10. Polimerizarea cationică se face în prezență de:

- a) oxizi b) acizi c) baze d) săruri e) agenți fizici

Problema 1.

Mineralul argirodit reprezintă o sulfură dublă ce conține numai Ag^+ , S cu grad de oxidare (-2) și un alt element X. La arderea completă în aer a 1,00 g de argirodit s-a eliminat oxid de sulf(IV) și s-a format un reziduu solid, care a fost tratat cu acid azotic. Pentru determinarea cantitativă a ionilor Ag^+ , la soluția rezultată au fost adăugați 100,0 cm³ soluție tiocianat de potasiu cu concentrația 0,100 M. La titrarea excesului de tiocianat de potasiu s-au consumat 9,69 cm³ soluție Fe^{3+} de 0,100 M. Oxidul de sulf(IV), eliminat la arderea probei de mineral, a reacționat complet cu o soluție de $Ba(OH)_2$ și s-a format un precipitat cu masa 1,156 g.

Partea reziduuului solid (obținut la arderea probei de mineral) insolubil în acid azotic, reprezintă un oxid amfoter A care se dizolvă atât în soluțiile concentrate de HCl și NaOH, formând substanțe incolore. Determinați elementul X, substanța A și formula argiroditului. Scrieți ecuațiile reacțiilor dintre substanța A și soluțiile concentrate de: a) HCl; b) NaOH.

Problema 2.

La hidroliza diesterului D se formează acizii A și B și alcoolul C, în rapoarte de 1:1:1. Dintr-o anumită cantitate de diester D s-au format 28,4 g A și 28,2 g B (se cunoaște că B conține o legătură C=C). Acidul A format a fost titrat cu 100 mL soluție KOH 1 M (soluția era alcoolică, și ca indicator s-a folosit fenolftaleina), iar pentru titrarea acidului B s-au consumat 40 mL soluție I_2 cu concentrația 2,5 M (iodul a fost dizolvat în CCl_4 , ca indicator s-a utilizat amidonul). Prin analiza elementară a alcoolului C s-a determinat că acesta conține 38,709% C și 9,677% H. *Observație:* acizii A și B sunt compuși naturali larg răspândiți.

Determinați:

- formula diesterului D;
- masa de săpun care se formează la saponificarea a 116,8 g de diester D cu o soluție 60% NaOH (randamentul reacției este 89%);
- Alcoolul rezultat la punctul 2 este supus oxidării până la aldehydă cu o soluție acidulată de $K_2Cr_2O_7$ (C=2,5 M). Determinați masă aldehydei obținute și volumul soluției de oxidant.
- Acidul format prin tratarea lui B cu I_2 este supus dehidrohalogenării. Scrieți formula de structura a compusului rezultat și ecuațiile reacțiilor acestuia cu a) H_2/Ni ; b) $H_2/Pd+Pb^{2+}$; c) soluție acidulată de $HgSO_4$.

Problema 3.

Fluorură de tionil (SOF_2), în cantitate de 1,00 mmol, a reacționat complet cu apă distilată și volumul soluției a fost adus la 100 mL.

- Calculați pH-ul soluției obținute;
- Ce volum soluție de hidroxid de sodiu (0,1 mol/L) trebuie de adăugat la soluția obținută ca pH-ul să se mărească până la 4,00? (În punctul (a) folosiți pentru calcule doar constantele pentru prima etapă de disociere a acizilor, iar în punctul (b) folosiți toate constantele). $K_1(H_2SO_3) = 1,70 \cdot 10^{-2}$; $K_2(H_2SO_3) = 5,00 \cdot 10^{-6}$; $K(HF) = 6,40 \cdot 10^{-4}$.