

UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA  
FACULTATEA DE MATEMATICĂ ȘI ȘTIINȚE ALE NATURII  
DEPARTAMENTUL CHIMIE



CONCURSUL INTERJUDEȚEAN DE CHIMIE  
I.G. MURGULESCU  
Craiova, 7-8 Aprilie 2015

PROBA TEORETICĂ

Subiectul 1

5 puncte

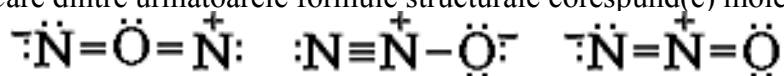
Care dintre seriile următoare conține trei specii chimice având suma protonilor cu două unități mai mică decât cea a neutronilor, dar cu două unități mai mare decât cea a electronilor?

- a)  ${}_{8}^{16}\text{O}^{2-}$ ,  ${}_{2}^{4}\text{He}^{2+}$ ,  ${}_{20}^{40}\text{Ca}^{2+}$   
b)  ${}_{13}^{27}\text{Al}^{3+}$ ,  ${}_{1}^{3}\text{H}$ ,  ${}_{17}^{37}\text{Cl}^{-}$   
c)  ${}_{17}^{35}\text{Cl}^{-}$ ,  ${}_{13}^{27}\text{Al}^{3+}$ ,  ${}_{1}^{2}\text{H}$   
d)  ${}_{19}^{39}\text{K}^{+}$ ,  ${}_{8}^{16}\text{O}^{2-}$ ,  ${}_{1}^{1}\text{H}^{+}$   
e)  ${}_{11}^{23}\text{Na}^{+}$ ,  ${}_{17}^{35}\text{Cl}$ ,  ${}_{1}^{1}\text{H}$

Subiectul 2

5 puncte

Care dintre următoarele formule structurale corespund(e) moleculei  $\text{N}_2\text{O}$ ?



- a) prima  
b) a doua  
c) ultima  
d) ultimele două  
e) niciuna

**Subiectul 3****5 puncte**

Pentru care dintre următoarele combinații complexe ionul metalic central este tetravalent?

- a)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$
- b)  $\text{K}[\text{Cu}(\text{CN})_2]$
- c)  $\text{K}[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{CN})_4]$
- d)  $\text{K}_2[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{CN})_4]$
- e)  $[\text{Pt}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}_3]\text{Cl}$

**Subiectul 4****5 puncte**

La sinteza amoniacului din elemente,  $\text{N}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{g})}$ , se constată că în vasul de reacție se ajunge, după un timp, la o stare de echilibru chimic, în care coexistă cele trei gaze. Dacă reacția se desfășoară la 500 °C și 600 atm, presiunea parțială a amoniacului la echilibru este de 252 atm. Pornindu-se de la un mol de  $\text{N}_{2(\text{g})}$  și trei moli de  $\text{H}_{2(\text{g})}$ , câți moli de amoniac vor fi la echilibru în vasul de reacție?

- a) 0,544 moli de amoniac
- b) 1,184 moli de amoniac
- c) 1,402 moli de amoniac
- d) 0,829 moli de amoniac
- e) 1,223 moli de amoniac

**Subiectul 5****5 puncte**

O soluție de piatră vântată ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), având masa de 350 g, este saturată la o temperatură  $t_0$ , la care coeficientul de solubilitate (raportat la sarea anhidră) este de 40 g / 100 g apă. Ce masă de cristalohidrat se depune în urma răcirii acesteia până la temperatura  $t$ , la care coeficientul de solubilitate se înjumătățește?

- a) 144,31 g
- b) 88,03 g
- c) 76,97 g
- d) 104,51 g
- e) 70,23 g

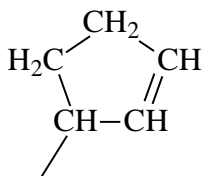
**Subiectul 6****5 puncte**

Ce concentrație molară are soluția care se obține prin amestecarea a șapte părți volumice dintr-o soluție de NaOH cu pH = 13 cu două părți volumice dintr-o soluție de NaOH cu pOH = 2?

- a) 0,06 M
- b) 0,09 M
- c) 0,08 M
- d) 0,07 M
- e) 0,05 M

**Subiectul 7****5 puncte**

Denumirea corectă a radicalului cu formula de structură de mai jos este:



- a) 1-ciclopenten-5-il;
- b) 1-ciclopenten-3-il;
- c) 3-ciclopenten-2-il;
- d) 2-ciclopenten-1-il;
- e) 1-ciclopenten-3-il.

**Subiectul 8****5 puncte**

La sulfonarea toluenului cu acid sulfuric concentrat se obține majoritar acidul 4-metilbenzensulfonic deoarece:

- a) reacția de sulfonare este reversibilă;
- b)  $-\text{CH}_3$  este substituent de ordinul I și  $-\text{SO}_3\text{H}$  este substituent de ordinul II;
- c)  $-\text{CH}_3$  este substituent de ordinul I, iar  $-\text{CH}_3$  și  $-\text{SO}_3\text{H}$  sunt grupe voluminoase;
- d)  $-\text{SO}_3\text{H}$  este substituent de ordinul II;
- e)  $-\text{CH}_3$  este substituent de ordinul I.

**Subiectul 9****5 puncte**

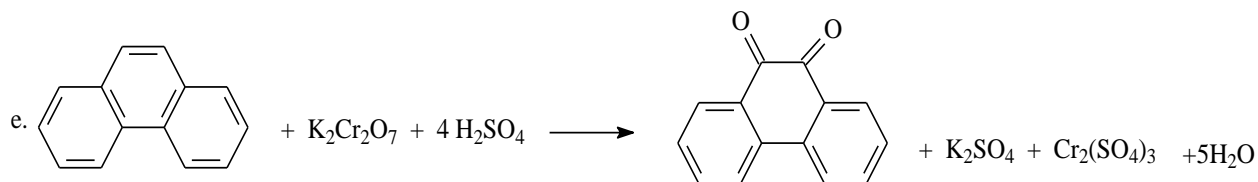
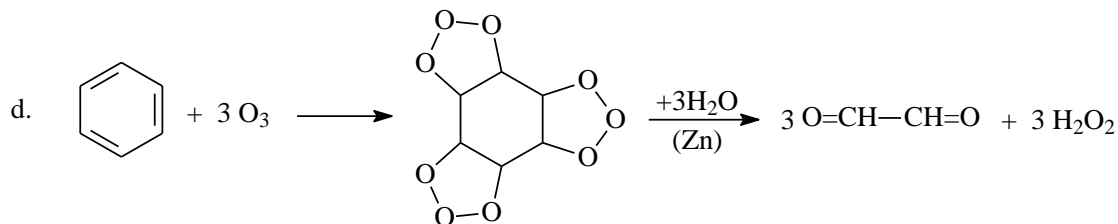
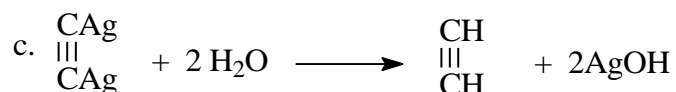
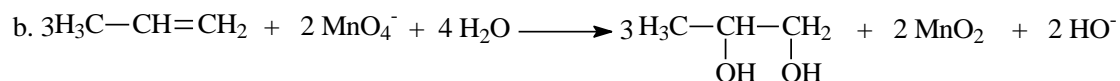
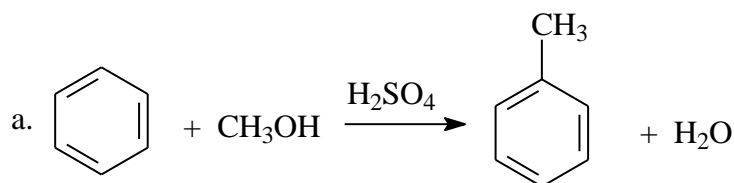
Se esterifică 600 mL de acid acetic având densitatea 1,05 g/mL cu 460 mL etanol având densitatea 0,8 g/mL. Dacă constanta de echilibru a reacției este  $K=4$  atunci în amestecul final se află în procente de masă:

- a) 5,5 % etanol și 12,5 % apă;
- b) 20,4 % etanol și 25,6% apă;
- c) 18 % etanol și 38 % apă;
- d) 12,4 % etanol și 15,7 % apă;
- e) 9,2 % etanol și 10,8 % apă.

( $A_H=1$ ,  $A_C=12$ ,  $A_O=16$ )

**Subiectul 10****5 puncte**

Care dintre reacțiile următoare nu se pot desfășura:



**Subiectul 11****5 puncte**

Prin hidroliza unui amestec format din acetilură de argint, acetilură cuproasă și acetilură disodică rezultă:

- a) doi moli de acetilenă;
- b) trei moli de acetilenă, doi moli de AgOH, doi moli de CuOH și doi moli de NaOH;
- c) trei moli de acetilenă;
- d) doi moli de NaOH;
- e) doi moli de AgOH.

**Subiectul 12****5 puncte**

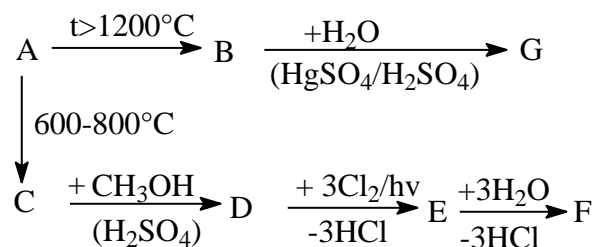
Grăsimea palmito-stearo-oleină este hidrolizată cu NaOH la un amestec de săpunuri având compoziția în procente de masă:

- a) palmitat de sodiu 34,23; stearat de sodiu 31,30; oleat de sodiu 34,23;
- b) palmitat de sodiu 31,30 %; stearat de sodiu 34,45; oleat de sodiu 34,25;
- c) palmitat de sodiu 34,45 %; stearat de sodiu 31,30; oleat de sodiu 34,23;
- d) palmitat de sodiu 34,23 %; stearat de sodiu 34,45; oleat de sodiu 31,30 %;
- e) palmitat de sodiu 35 %; stearat de sodiu 34,5; oleat de sodiu 31,30 %; 30,5%.

$A_H=1, A_C=12, A_O=16, A_{Na}=23.$

**Subiectul 13****5 puncte**

Substanța C din schema de reacție următoare este o hidrocarbură aromatică mononucleară care are densitatea vaporilor săi față de aer 2,7.



Compușii G și F sunt:

- a) acid benzoic (G) și acetaldehidă (F);
- b) formaldehidă (G) și acid acetic (F);
- c) formaldehidă (G) și acid benzoic (F);
- d) acetaldehidă (G) și acid benzoic (F);
- e) acid acetic (G) și acid benzoic (F).

**Subiectul 14****5 puncte**

Numărul de compuși organici cu formula moleculară  $C_7H_8O$  este:

- a) trei;
- b) patru;
- c) cinci;
- d) doi;
- e) șase.

**Subiectul 15****5 puncte**

Alege varianta care arată corect creșterea bazicității aminelor:

- a) amoniac < difenilamina < anilina < metilamina < etilamina;
- b) anilina < *p*-toluidina < amoniac < metilamina < trimetilamina;
- c) anilina < amoniac < metilamina < dietilamina < trimetilamina;
- d) difenilamina < amoniac < metilamina < trietilamina < dietilamina;
- e) amoniac < dimetilamina < etilamina < dietilamina.

**Subiectul 16****5 puncte**

Alege afirmația corectă:

- a) alcoolul etilic reacționează cu hidroxidul de sodiu;
- b) acidul benzoic are caracter acid mai puternic decât acidul *p*-nitrobenzoic;
- c) acidul formic are caracter acid mai slab decât acidul acetic;
- d) fenolul reacționează cu hidroxidul de sodiu și bicarbonatul de sodiu;
- e) 2,4,6-trinitrofenolul are caracter acid mai pronunțat decât acidul acetic.

**Subiectul 17****5 puncte**

2,3-Dimetilbutanul prezintă:

- a) un atom de carbon asimetric;
- b) diastereoizomeri;
- c) o formă mezo;
- d) două perechi de enantiomeri;
- e) altă variantă.

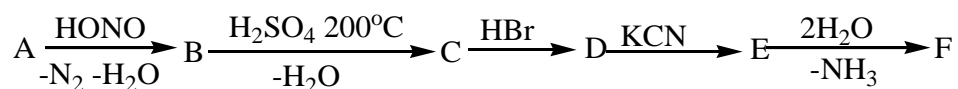
**Subiectul 18****5 puncte**

Câte tripeptide diferite se pot obține din glicină,  $\alpha$ -alanină și valină:

- a) se formează alanil-valil-glicina;
- b) se formează alanil-alanină, glicil-glicină și valil-valină;
- c) se formează un amestec de 9 tripeptide;
- d) se formează un amestec de 6 tripeptide;
- e) se formează un amestec de 27 tripeptide.

**Subiectul 19****5 puncte**

Se dă schema de reacții:



Compusul A este un aminoacid natural monoamino-monocarboxilic ce conține 15,73 % azot. Compusul F este:

- a) acid lactic;
- b) acid 4-hidroxi-butanoic;
- c) acid malonic;
- d) acid succinic;
- e) acid asparagic.

Ce volum de soluție de  $\text{KMnO}_4$  1 M este necesar pentru oxidarea a 460 g toluen la acid benzoic știind că oxidarea are loc în mediu de acid sulfuric?

- a) 2,5 L;
- b) 12 L;
- c) 6 L;
- d) 7,5 L;
- e) 4L.

$A_C=12$ ;  $A_H=1$ ;  $A_O=16$ ;  $A_K=39$ ;  $A_{Mn}=55$ ;  $A_S=32$

**Notă:**

**Timpul de lucru este de 2 ore.**

Comisie:

George Brătulescu

Aurora Reiss

Simona Sbîrnă

Florina Ciolan

Mădălina Drăgoi

Cătălina Ionescu

**Comisia concursului interjudețean de chimie**

**I.G. Murgulescu**

**vă urează succes!**