

**CONCURSUL NAȚIONAL PENTRU OCUPAREA POSTURILOR /CATEDRELOR DECLARATE  
VACANTE/REZERVATE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR**

**17 iulie 2019**

**Probă scrisă**

**CHIMIE**

**BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE**

**Varianta 3**

- Se punctează oricare alte formulări/modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit în barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.

**SUBIECTUL I**

**(30 de puncte)**

**1. 6 puncte** repartizate astfel:

**a. 4 puncte** repartizate astfel:

**1 punct** pentru ecuația reacției dintre azotatul de calciu și carbonatul de amoniu

**1 punct** pentru calculul concentrației molare a ionilor de calciu în soluția finală:  $7,5 \cdot 10^{-4}$  mol/L

**1 punct** pentru calculul concentrației molare a ionilor carbonat în soluția finală:  $7,5 \cdot 10^{-4}$  mol/L

**1 punct** pentru comparație între valoarea produsului dintre concentrațiile molare ale ionilor de calciu și ionilor carbonat:  $5,625 \cdot 10^{-7}$  și valoarea constantei de solubilitate a carbonatului de calciu  $4,9 \cdot 10^{-9}$  și concluzia că se formează precipitat

pentru erori de calcul se scade **1 punct** din punctajul total acordat

**b. 2 puncte** repartizate astfel:

**1 punct** pentru ecuația reacției  $\text{CaCO}_{3(s)} \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}_{(aq)} + \text{CO}^{2-}_{3(aq)}$

**1 punct** pentru calculul solubilității molare a carbonatului de calciu, la 25 °C:  $S = \sqrt{K_s} = 7 \cdot 10^{-5}$  mol/L

**2. 9 puncte** repartizate astfel:

**a. 4 puncte** repartizate astfel:

**1 punct** pentru ecuația reacției dintre aluminiu și sulf

**1 punct** pentru concluzia că aluminiul este în exces

**1 punct** pentru cantitatea de aluminiu care a reacționat:  $\frac{0,4}{3}$  mol

**1 punct** pentru cantitatea de aluminiu în exces:  $\frac{0,2}{3}$  mol = 0,066 mol

pentru erori de calcul se scade **1 punct** din punctajul total acordat

**b. 5 puncte** repartizate astfel:

**1 punct** pentru cantitatea de sulfură de aluminiu:  $\frac{0,2}{3}$  mol

**1 punct** pentru ecuația reacției dintre aluminiu și acidul clorhidric

**1 punct** pentru ecuația reacției dintre sulfura de aluminiu și acidul clorhidric

**1 punct** pentru cantitatea de acid clorhidric consumat: 0,6 mol

**1 punct** pentru volumul soluției de acid clorhidric: 0,3 L

pentru erori de calcul se scade **1 punct** din punctajul total acordat

**3. 5 puncte** repartizate astfel:

**1 punct** pentru ecuația reacției de sinteză a NO(g)

**4 puncte** pentru calculul entalpiei molare de formare standard: (4 etape x 1 punct)

$$\Delta_f H^0_{\text{NO(g)}} = \frac{1}{4} \Delta_f H^0_1 - \frac{3}{4} \Delta_f H^0_2 + \frac{1}{2} \Delta_f H^0_3$$

**4. 5 puncte** repartizate astfel:

**1 punct** pentru cantitatea de acid clorhidric din soluție:  $0,55 \cdot 10^{-2}$  mol

**1 punct** pentru cantitatea de hidroxid de potasiu din soluție:  $0,45 \cdot 10^{-2}$  mol

**1 punct** pentru raportul molar (stoechiometric)  $\frac{n_{\text{HCl}}}{n_{\text{KOH}}} = \frac{1}{1}$

**1 punct** pentru stabilirea excesului de acid clorhidric:  $10^{-3} \text{ mol}$

**1 punct** pentru calculul concentrației acidului clorhidric în exces:  $10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  și pentru calculul pH-ului:  $\text{pH} = 3$   
pentru erori de calcul se scade **1 punct** din punctajul total acordat

5. **5 puncte** repartizate astfel:

a. **3 puncte** repartizate astfel:

**1 punct** pentru completarea tabelului:

	$4\text{HCl(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{O(g)}$			
Inițial (mol)	5	a	-	-
Consumat (mol)	4x	x	-	-
Echilibru (mol)	5-4x	a-x	2x	2x

**1 punct** pentru determinarea lui x:  $\frac{n_{\text{HCl}}}{n_{\text{Cl}_2}} = \frac{5-4x}{2x} \Rightarrow x = 1 \text{ mol}$  și pentru determinarea lui a:

$$\frac{n_{\text{O}_2}}{n_{\text{Cl}_2}} = \frac{a-x}{2x} \Rightarrow a = 2 \text{ mol}$$

**1 punct** pentru raportul molar  $\frac{n_{\text{HCl}}}{n_{\text{O}_2}} = \frac{5}{2}$

b. **2 puncte** repartizate astfel:

**1 punct** pentru calculul cantității de acid clorhidric transformată: 4 mol

**1 punct** pentru calculul randamentului de transformare a acidului clorhidric: 80%  
pentru erori de calcul se scade **1 punct** din punctajul total acordat

## SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

1. **4 puncte** repartizate astfel:

**1 punct** pentru notarea formulei de structură a propenei cu reprezentarea legăturii duble C=C ( $\sigma + \pi$ ) și a legăturii simple C-C ( $\sigma$ )

**1 punct** pentru notarea hibridizării  $sp^2$  a atomilor de carbon implicați în dubla legătură C=C

**1 punct** pentru notarea hibridizării  $sp^3$  a atomului de carbon implicat în legătura simplă C-C

**1 punct** pentru notarea lungimii legăturii C $sp^2$ -C $sp^2$ : 1,33 Å

2. **5 puncte** repartizate astfel:

a. **3 puncte** repartizate astfel:

câte **1 punct** pentru notarea fiecărei denumiri:

I. *trans*-1,2-dibromociclohexan

II. *cis*-1,2-dihidroxiciclohexan

III. acid 1,6-hexandioic sau acid adipic

b. **2 puncte** pentru notarea numărului de semnale diferite din spectrul  $^1\text{H}$  RMN al 1,4-dimetilbenzenului:

2 semnale diferite

3. **6 puncte** repartizate astfel:

**1 punct** pentru scrierea formulei de structură a stereoizomerilor 1-bromo-2-butenei, compusul A

**1 punct** pentru scrierea formulei de structură a stereoizomerilor 2-bromo-2-butenei, compusul B

**1 punct** pentru scrierea formulei de structură a 1-bromo-3-butenei, compusul C

**1 punct** pentru scrierea formulei de structură a stereoizomerilor 1-bromo-1-butenei, compusul D

**1 punct** pentru scrierea formulei de structură a 1-butenei, hidrocarbura E

**1 punct** pentru scrierea formulei de structură a stereoizomerilor 2-butenei, hidrocarbura F

4. **6 puncte** repartizate astfel:

a. **4 puncte** repartizate astfel:

**1 punct** pentru formula generală a alcoolului  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_n$

**1 punct** pentru ecuația reacției dintre alcool și sodiu

**1 punct** pentru ecuația reacției dintre apă și sodiu

**1 punct** pentru determinarea formulei moleculare a alcoolului:  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_4$

- b. **1 punct** pentru scrierea formulelor de proiecție Fischer ale stereoizomerilor alcoolului  
c. **1 punct** pentru calculul concentrației procentuale de masă a soluției de alcool: 45,86%  
pentru erori de calcul se scade **1 punct** din punctajul total acordat

**5. 5 puncte** repartizate astfel:

- 1 punct** pentru ecuația reacției de hidroliză a zaharozei  
**1 punct** pentru ecuația reacției de oxidare a glucozei cu apă de brom  
**1 punct** pentru calculul cantității de zaharoză: 0,04 mol  
**1 punct** pentru calculul cantității de fructoză: 0,012 mol  
**1 punct** pentru calculul raportului molar fructoză : zaharoză = 3 : 10  
pentru erori de calcul se scade **1 punct** din punctajul total acordat

**6. 4 puncte** repartizate astfel:

- 1 punct** pentru determinarea  $\alpha$ -aminoacidului (A): valina  
**1 punct** pentru determinarea  $\alpha$ -aminoacidului (B): glicina  
**1 punct** pentru calculul raportului molar (A) : (B) = 1 : 2  
**1 punct** pentru formula de structură a valil-glicil-glicinei

---

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

- a. **18 puncte** pentru prezentarea conținuturilor științifice din secvența de programă școlară dată, repartizate astfel:

**câte 2 puncte** pentru fiecare ecuație a reacției de identificare (6 ecuații x 2 puncte)  
**câte 1 punct** pentru precizarea culorii precipitatului respectiv (6 culori x 1 punct)

- b. **12 puncte** pentru completarea detaliată a fișei de activitate experimentală repartizate astfel:

**1 punct** pentru reactivi  
**1 punct** pentru ustensile  
**4 puncte** pentru calculul masei necesare de cristalohidrat și a volumului de apă:  
2,5 g  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  și 97,5 mL  $\text{H}_2\text{O}$  (2x 2puncte)  
**6 puncte** pentru modul de lucru