

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

2020

**Probă scrisă
CHIMIE**

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

Model

- 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: $7,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$

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

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

în situația în care candidatul nu ajunge la rezultatele din barem, din cauza unor erori de calcul, se acordă

3 puncte din cele **4 puncte** posibile

b. 2 puncte repartizate astfel:

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

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

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: $\frac{0,4}{3} \text{ mol}$

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

în situația în care candidatul nu ajunge la rezultatele din barem, din cauza unor erori de calcul, se acordă

3 puncte din cele **4 puncte** posibile

b. 5 puncte repartizate astfel:

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

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: $0,6 \text{ mol}$

1 punct pentru volumul soluției de acid clorhidric: $0,3 \text{ L}$

în situația în care candidatul nu ajunge la rezultatele din barem, din cauza unor erori de calcul, se acordă

3 puncte din cele **4 puncte** posibile

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)

$$\Delta_f H_{\text{NO(g)}}^0 = \frac{1}{4} \Delta_f H_1^0 - \frac{3}{4} \Delta_f H_2^0 + \frac{1}{2} \Delta_f H_3^0$$

4. 5 puncte repartizate astfel:

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

Probă scrisă la **chimie**

Model

Barem de evaluare și de notare

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

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} mol

1 punct pentru calculul concentrației acidului clorhidric în exces: $10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ și pentru calculul pH-ului: $\text{pH} = 3$

în situația în care candidatul nu ajunge la rezultatele din barem, din cauza unor erori de calcul, se acordă

4 puncte din cele **5 puncte** posibile

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%

în situația în care candidatul nu ajunge la rezultatele din barem, din cauza unor erori de calcul, se acordă

3 puncte din cele **4 puncte** posibile

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 (σ)

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 ^1H 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: $C_4H_{10}O_4$

b. **1 punct** pentru scrierea formulelor de proiecție Fischer ale stereozomerilor alcoolului

c. **1 punct** pentru calculul concentrației procentuale de masă a soluției de alcool: 45,86%

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

În situația în care candidatul nu ajunge la rezultatele din barem, din cauza unor erori de calcul, se acordă

4 puncte din cele **5 puncte** posibile

6. 4 puncte repartizate astfel:

1 punct pentru determinarea α -aminoacidului (A): valina

1 punct pentru determinarea α -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 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ și 97,5 mL H_2O (2x 2puncte)

6 puncte pentru modul de lucru