

**CONCURSUL NAȚIONAL DE OCUPARE A POSTURILOR DIDACTICE/CATEDRELOR
VACANTE/REZERVATE DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR
21 iulie 2021**

**Probă scrisă
CHIMIE**

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

Model

- Se punctează orice modalitate 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 zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la zece a punctajului total acordat pentru lucrare.

SUBIECTUL I (30 de puncte)

1. **11 puncte** repartizate astfel:

a. **2 puncte** repartizate astfel:

1 punct pentru scrierea ecuației reacției dintre sodiu și apă

1 punct pentru scrierea ecuației reacției dintre sulfatul de cupru și hidroxidul de sodiu

b. **5 puncte** repartizate astfel:

1 punct pentru calculul cantității de sodiu: 0,2 mol

1 punct pentru calculul masei soluției de hidroxid de sodiu: 200 g

1 punct pentru calculul concentrației procentuale de masă a soluției de hidroxid de sodiu: 4%

1 punct pentru calculul masei de sulfat de cupru anhidru: 16 g

1 punct pentru calculul concentrației procentuale de masă a soluției de sulfat de cupru: 8%

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

c. **4 puncte** repartizate astfel:

1 punct pentru calculul raportului molar $\text{CuSO}_4 : \text{NaOH}$ și concluzia că hidroxidul de sodiu și sulfatul de cupru se consumă integral

1 punct pentru determinarea masei de sulfat de sodiu din soluția obținută după amestecare: 14,2 g

1 punct pentru determinarea masei de soluție obținută după amestecare: 390,2 g

1 punct pentru calculul concentrației procentuale de masă a soluției obținute după amestecare: 3,64%

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

2. **6 puncte** repartizate astfel:

1 punct pentru calculul cantității de acid clorhidric: $10^{-2} \cdot a$ mol, unde a = volumul soluției de acid clorhidric, exprimat în litri

1 punct pentru calculul cantității de hidroxid de potasiu: $10^{-2} \cdot b$ mol, unde b = volumul soluției de hidroxid de potasiu, exprimat în litri

1 punct pentru precizarea că acidul clorhidric este în exces (soluția finală are $\text{pH} = 3$)

1 punct pentru scrierea ecuației: $(a - b) \cdot 10^{-2} = 10^{-4}$ (numărul de moli de acid clorhidric din soluția finală)

1 punct pentru scrierea ecuației: $a + b = 10^{-1}$ (volumul soluției finale)

1 punct pentru determinarea volumului soluției de acid clorhidric: $a = 0,055 \text{ L}$

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

5 puncte din cele **6 puncte** posibile

3. **5 puncte** repartizate astfel:

a. **2 puncte** repartizate astfel:

1 punct pentru calculul cantităților de hidrogen și de iod consumate pentru formarea a 9 mol de acid iodhidric: câte 4,5 mol

1 punct pentru calculul cantității de hidrogen, la echilibru: 1,5 mol H_2

b. **2 puncte** repartizate astfel:

$$1 \text{ punct pentru scrierea expresiei: } K_c = \frac{9^2}{\frac{1,5}{V} \cdot \frac{(x-4,5)}{V}}$$

1 punct pentru calculul cantității de iod la începutul reacției: 5,58 mol

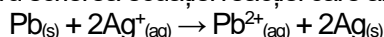
c. **1 punct** pentru valoarea constantei de echilibru, $K_p = 50$ ($\Delta n = 0$)

4. 3 puncte repartizate astfel:

câte 1 punct pentru scrierea fiecărei ecuații a reacției în care apa oxigenată are caracter oxidant/reducător - se acordă punctajul numai pentru ecuațiile reacțiilor însoțite de ecuația procesului de oxidare, respectiv a procesului de reducere

5. 5 puncte repartizate astfel:

a. **1 punct** pentru scrierea ecuației reacției care are loc în timpul funcționării pilei:



b. **1 punct** pentru reprezentarea convențională a pilei (-) $\text{Pb}_{(s)} \mid \text{Pb}^{2+}_{(aq)} (1\text{M}) \parallel \text{Ag}^+_{(aq)} (1\text{M}) \mid \text{Ag}_{(s)} (+)$

c. **1 punct** pentru calculul forței electromotoare a pilei: $E = 0,93 \text{ V}$

d. **2 puncte** pentru calculul variației de masă a catodului: $\Delta m_{\text{Ag}} = 80,58 \text{ mg}$

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

1 punct din cele **2 puncte** posibile

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

1. **4 puncte** repartizate astfel:

3 puncte pentru scrierea oricărei formule de structură a hidrocarburii (H)

1 punct pentru scrierea denumirii științifice (I.U.P.A.C.) a hidrocarburii (H)

2. **3 puncte** repartizate astfel:

1 punct pentru scrierea formulei moleculare a compusului organic (A): $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

1 punct pentru scrierea formulei de structură a alchenei

1 punct pentru scrierea denumirii științifice (I.U.P.A.C.) a alchenei: 2,3-dimetil-2-butenă

3. **4 puncte** repartizate astfel:

câte 1 punct pentru fiecare formulă de structură a compușilor: 1,4-dietilbenzen, 1,2,3,4-tetrametilbenzen, 1,2,3,5-tetrametilbenzen și 1,2,4,5-tetrametilbenzen

4. **4 puncte** repartizate astfel:

2 puncte pentru scrierea formulelor de structură ale compușilor în ordinea descrescătoare a acidității acestora: acid 2-clorobutanoic > acid 3-clorobutanoic > acid 4-clorobutanoic

1 punct pentru efectul inductiv $-I_s$ atrăgător de electroni al clorului

1 punct pentru faptul că efectul inductiv al clorului scade cu distanța față de grupa carboxil

5. **6 puncte** repartizate astfel:

1 punct pentru scrierea ecuației reacției dintre acetilenă și hidrogen

3 puncte pentru scrierea ecuației: $\frac{22,4(a+b)}{22,4a} = \frac{100}{60}$, unde a – cantitatea inițială de acetilenă,

exprimată în moli și b – cantitatea inițială de hidrogen, exprimată în moli

2 puncte pentru calculul compoziției procentuale volumetrice a amestecului gazos inițial de acetilenă și hidrogen: 60% C_2H_2 și 40% H_2

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

5 puncte din cele **6 puncte** posibile

6. **9 puncte** repartizate astfel:

a. **5 puncte** repartizate astfel:

1 punct pentru scrierea ecuației reacției dintre anilină și acidul clorhidric cu formarea clorhidratului de anilină

1 punct pentru scrierea ecuației reacției dintre azotitul de sodiu și acid clorhidric

1 punct pentru scrierea ecuației reacției dintre clorhidratul de anilină și acidul azotos

1 punct pentru scrierea ecuației reacției dintre β -naftol și hidroxidul de sodiu

- 1 punct** pentru scrierea ecuației reacției de cuplare dintre clorura de benzendiazoniu și naftoxidului de sodiu (cuplare în poziția α)
- b. **3 puncte** repartizate astfel:
- 1 punct** pentru calculul numărului de moli de anilină: 2 mol
 - 1 punct** pentru calculul numărului de moli de acid clorhidric: 4 mol
 - 1 punct** pentru calculul volumului soluției de acid clorhidric: 1 L
- c. **1 punct** pentru precizarea tipului de mecanism de reacție: substituție electrofilă

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

- a. **12 puncte** pentru prezentarea conținuturilor științifice din secvența de programă școlară dată, repartizate astfel:
- 4 puncte** pentru precizarea semnificației noțiunilor de: ion metalic central, ligand, număr de coordinare, izomerie geometrică (4x1punct)
 - 2 puncte** pentru stabilirea numărului de oxidare a ionului metalic central din speciile chimice $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ și $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ (2x1punct)
 - 4 puncte** pentru prezentarea stereochemiei speciilor: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$, $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$, $[\text{CoCl}_4]^{2-}$, $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$, (4x1punct)
 - 1 punct** pentru precizarea speciei chimice $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$, care prezintă izomerie geometrică
 - 1 punct** pentru modelarea izomerilor geometrici ai $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$
- b. **18 puncte** pentru completarea detaliată a fișei de activitate experimentală repartizate astfel:
- câte **1 punct** pentru ustensile (3x1punct)
 - câte **1 punct** pentru un reactiv de identificare a speciei chimice respective (3x1punct)
 - câte **2 puncte** pentru modul de lucru pentru fiecare specie chimică (3x2puncte)
 - câte **1 punct** pentru observațiile experimentale (3x1punct)
 - câte **1 punct** pentru ecuațiile reacțiilor care au loc, cu notarea speciilor chimice prezente în soluția apoasă sau în stare solidă, după caz (3x1punct)