

**CONCURSUL NAȚIONAL DE OCUPARE A POSTURILOR DIDACTICE/CATEDRELOR
VACANTE/REZERVATE DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR
12 iulie 2023
Probă scrisă
CHIMIE**

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

Varianta 3

- 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. **9 puncte** repartizate astfel:

1 punct pentru volumul incintei: 320 L

1 punct pentru cantitatea de carbon pur: 0,47 kmol

1 punct pentru ecuația reacției: $C + O_2 \rightarrow CO_2$

1 punct pentru ecuația reacției: $C + 1/2 O_2 \rightarrow CO$

1 punct pentru ecuația: $a + b = 0,47$, unde:

a este cantitatea de carbon transformată în CO_2

b este cantitatea de carbon transformată în CO

1 punct pentru ecuația:

$$n_{O_2 \text{ consumat}} = \frac{n_{N_2}}{4}, \text{ respectiv: } a + \frac{b}{2} = \frac{c}{4}, \text{ unde: } c \text{ este cantitatea de azot din amestecul gazos}$$

final

1 punct pentru ecuația:

$$\frac{100 \text{ kmol gaze}}{(a + b + c) \text{ kmol gaze}} = \frac{76,5 \text{ kmol } N_2}{c \text{ kmol } N_2}$$

sau echivalentul acesteia din care se poate calcula: $c = 1,53 \text{ kmol } N_2 = 1530 \text{ mol } N_2$

1 punct pentru $a = 0,295 \text{ kmol}$ sau $a = 295 \text{ mol } CO_2$

1 punct pentru $b = 0,175 \text{ kmol}$ sau $b = 175 \text{ mol } CO$

b. **2 puncte** repartizate astfel:

1 punct pentru cantitatea de gaze din amestecul gazos final: 2000 mol

1 punct pentru presiunea amestecului gazos la $47^\circ C$: $p = 164 \text{ atm}$

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

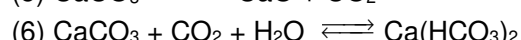
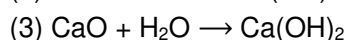
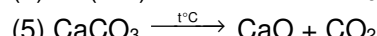
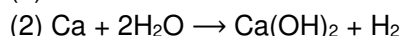
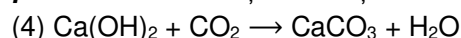
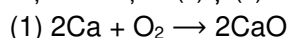
10 puncte din cele **11 puncte** posibile

2. **8 puncte** repartizate astfel:

1 punct pentru identificarea substanței A - Ca

câte **1 punct** pentru fiecare ecuație a reacției (7x1p)

în cazul ecuațiilor reacțiilor (1) și (2) se acordă câte **1 punct** dacă sunt notați coeficienții stoechiometrici



3. **6 puncte** repartizate astfel:

1 punct masa de clorură de amoniu din soluție, la $20^\circ C$: 92,5 g

1 punct masa de apă din soluție, la $20^\circ C$: 250 g

1 punct masa de apă evaporată: 5 g

1 punct masa de apă rămasă după evaporare, la $70^\circ C$: 245 g

sau

2 puncte masa de apă rămasă după evaporare, la $70^\circ C$: $98/100 \cdot 250 \text{ g} = 245 \text{ g}$

1 punct pentru relația dintre masa de apă și masa de clorură de amoniu din soluția saturată, la 70°C:

$$\frac{100 \text{ g H}_2\text{O}}{245 \text{ g H}_2\text{O}} = \frac{60 \text{ g NH}_4\text{Cl}}{(92,5 + x) \text{ g NH}_4\text{Cl}}$$

sau **1 punct** pentru relația:

$$\frac{160 \text{ g soluție}}{(337,5 + x) \text{ g soluție}} = \frac{60 \text{ g NH}_4\text{Cl}}{(92,5 + x) \text{ g NH}_4\text{Cl}}$$

unde x- masa de clorură de amoniu care trebuie adăugată

1 punct masa de clorură de amoniu care trebuie adăugată: $x = 54,5 \text{ g}$

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

4. 5 puncte repartizate astfel:

1 punct pentru ecuația reacției dintre acidul clorhidric și hidroxidul de calciu (sau pentru raportul molar HCl : Ca(OH)₂ = 2 : 1)

1 punct pentru 0,02 mol de acid clorhidric

1 punct pentru 0,01 mol de hidroxid de calciu:

1 punct pentru raportul molar al reactanților HCl : Ca(OH)₂ = 0,02 : 0,01 = 2 : 1, reactanții se consumă integral (raport stoechiometric)

1 punct pentru pH = 7

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

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

1. 6 puncte repartizate astfel:

câte 1 punct pentru formula de structură a fiecărei hidrocarburi:

alcanul care îndeplinește condițiile de structură este 2-metilpentanul (1 punct)

alchenele:

(A): 2-metil-2-pentena, (B): 2-metil-1-pentena, (C): 4-metil-1-pentena, (D): cis-4-metil-2-pentena,

(E): trans-4-metil-2-pentena (5x1punct)

2. 6 puncte repartizate astfel:

1 punct pentru cantitatea de benzen: 20 kmol

1 punct pentru ecuația reacției dintre benzen și acidul azotic

(sau pentru raportul molar benzen : nitrobenzen = 1 : 1)

1 punct pentru masa de benzen care s-a consumat: 78a kg, unde a – cantitatea de benzen consumată

1 punct pentru masa nitrobenzen formată: 123a kg

2 puncte pentru a = 15 mol

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. 6 puncte repartizate astfel:

1 punct pentru efect - I_s al radicalului fenil

1 punct pentru notarea faptului că influența radicalului fenil scade cu creșterea distanței față de grupa carboxil

4 puncte pentru scrierea formulelor de structură ale compușilor în ordinea descrescătoare a acidității:

acid benzoic (II) > acid 2-fenilbutanoic (I) > acid 3-fenilbutanoic (IV) > acid 4-fenilbutanoic (III)

(în situația în care candidatul scrie corect ordinea descrescătoare a acidității fără a utiliza formule de structură, ci denumirile substanțelor sau cifrele romane, se acordă **2 puncte**)

4. 7 puncte repartizate astfel:

1 punct ecuația reacției dintre pirogalol și hidroxidul de sodiu (sau pentru raportul molar pirogalol : hidroxid de sodiu = 1 : 3)

1 punct pentru cantitatea de hidroxid de sodiu consumată: 0,18 mol

1 punct pentru cantitatea de pirogalol din amestec: 0,06 mol

1 punct pentru cantitatea de glicerină din amestec: 0,05 mol

1 punct ecuația reacției dintre glicerină și azotic

(sau pentru raportul molar glicerină transformată : trinitrat de glicerină = 1 : 1)

1 punct pentru cantitatea de trinitrat de glicerină: 0,03 mol

1 punct pentru masa de trinitrat de glicerină: 6,81 g

În situația în care candidatul nu ajunge la rezultatele din barem, din cauza unor erori de calcul, se acordă **6 puncte** din cele **7 puncte** posibile

5. **5 puncte** repartizate astfel:

1 punct pentru ecuația reacției de hidroliză a amidonului

1 punct pentru ecuația reacției dintre glucoză și reactivul Fehling

(sau pentru raportul molar glucoză : oxid de cupru(II) = 1 : 1)

1 punct pentru cantitatea de oxid de cupru(II): 0,9 mol

1 punct pentru masa de amidon din care s-a format glucoza: 145,8 g

1 punct pentru procentul de amidon din făină: 72,9 %

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

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. **15 puncte** repartizate astfel:

3 puncte pentru descrierea celulei electrochimice

3 puncte pentru principiul metodei

3 puncte pentru speciile chimice prezente în soluția apoasă

4 puncte pentru procesele care au loc la electrozi

2 puncte pentru ecuația reacției globale

2. **15 puncte** pentru completarea detaliată a fișei de activitate experimentală cu tema „**Bromurarea fenolului**” repartizate astfel:

2 puncte pentru ustensile

4 puncte pentru reactivi

3 puncte pentru modul de lucru

4 puncte pentru observațiile experimentale

2 puncte pentru ecuația reacției de obținere a 2,4,6-tribromofenolului