

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

21 iulie 2026

**Probă scrisă
CHIMIE**

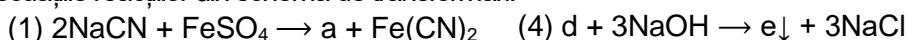
Model

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de patru ore.
- La sfârșitul variantei de subiecte se află Tabelul periodic al elementelor. Pentru rezolvarea itemilor veți utiliza mase atomice rotunjite.

SUBIECTUL I (30 de puncte)

1. Într-un balon cotate de 100 cm³ se amestecă 10 cm³ de soluție de clorură de stronțiu de concentrație 0,005 M cu 10 cm³ de soluție de sulfat de potasiu, de concentrație 0,005 M, apoi se completează cu apă distilată până la semn. Determinați dacă în balonul cotate se formează precipitat, la 25 °C. Produsul de solubilitate al SrSO₄ (în condiții standard): $K_s = 3,6 \cdot 10^{-7}$. **5 puncte**

2. Scrieți ecuațiile reacțiilor din schema de transformări:



6 puncte

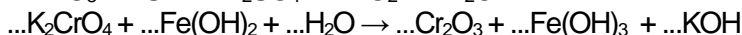
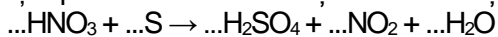
3. O placă de zinc cu masa 30 g este introdusă în 64 mL de soluție (S) de sulfat de cupru, unde este lăsată până la epuizarea sulfatului de cupru din soluție. După reacție, placa spălată și uscată cântărește 29,91 g. Știind că densitatea soluției (S) este 1,25 g/cm³, determinați concentrația procentuală masică a acesteia. **6 puncte**

4. Se dizolvă 27,8 g de FeSO₄·7H₂O în *m* g apă pentru a obține soluția (S₁) de concentrație procentuală masică 8%. Peste soluția (S₁) se adaugă *x* g de FeSO₄·7H₂O pentru a obține o nouă soluție (S₂) cu concentrația procentuală masică 15%.

a. Determinați masa *m* de apă utilizată pentru obținerea soluției (S₁).

b. Calculați masa de cristalohidrat *x* utilizată pentru obținerea soluției (S₂). **7 puncte**

5. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare și de reducere și notați coeficienții stoechiometrici ai ecuațiilor reacțiilor:



6 puncte

SUBIECTUL al II-lea (30 de puncte)

1. Se cunosc informațiile:

I. Un diol **A** cu șase atomi de carbon în moleculă se oxidează energic cu formarea compusului organic **B**.

II. Compusul organic **B** formează o sare de calciu, care supusă încălzirii conduce la compusul organic **D** cu formula moleculară C₅H₈O.

III. Reducerea Clemmensen a compusului **D** conduce la formarea ciclopentanului.

IV. Compusul **D** nu reacționează cu reactivul Tollens, iar cu hidroxilamina formează compusul **E**.

a. Scrieți formulele de structură compușilor organici notați cu literele A, B, D și E.

b. Scrieți formula de structură a unui izomer al diolului A, care prezintă trei izomeri de configurație. **5 puncte**

2. Un amestec (A) de benzoat de fenil și benzoat de benzil consumă la hidroliză în mediu bazic 0,7 mol de hidroxid de sodiu. Știind că amestecul (A) cântărește 80,6 g, determinați raportul molar benzoat de fenil : benzoat de benzil din amestec. **6 puncte**

3. Scrieți formulele chimice ale anionilor: acetat, formiat, hidrogenocarbonat și hidroxid, în ordinea crescătoare a bazicității acestora. **3 puncte**

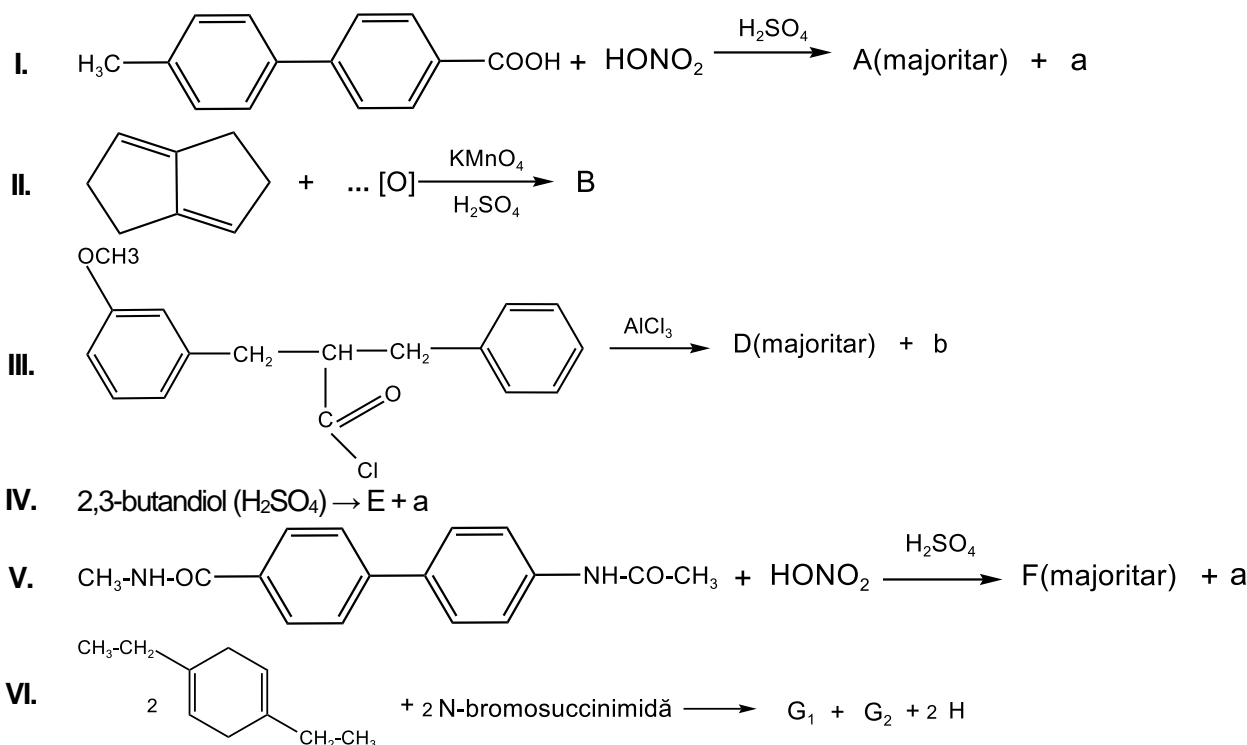
4. Scrieți formula de structură a compusului organic care se formează în reacția de condensare crotonică intramoleculară a 2-metilhexandialului. **2 puncte**

5. Acidul salicilic, precursor al acidului acetilsalicilic, se poate obține prin sinteză Kolbe, materia primă fiind fenolul.

a. Scrieți ecuațiile reacțiilor pentru obținerea acidului salicilic, prin sinteză Kolbe, pornind de la fenol.

b. Acidul salicilic obținut prin sinteză Kolbe se acilează cu clorură de acetyl. Calculați cantitatea de acid acetilsalicilic care se poate obține din 470 g de fenol, la un randament global al procesului de 80%. **6 puncte**

6. Se consideră schema de transformări:



Scrieți formulele de structură ale produșilor de reacție notați cu literele A, B, D, E, F, G₁, G₂ și H în schemă, știind că G₁ și G₂ sunt izomeri monobromurați.

8 puncte

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. În secvența de mai jos, care face parte din programa școlară pentru clasa a XI-a, sunt prezentate competențe specifice și conținuturi asociate.

| Competențe specifice | Conținuturi pentru TC | Conținuturi pentru CD |
|--|-----------------------|--|
| 1.2 Organizarea cunoștințelor legate de clasele de compuși | [..] | - *Diazotarea anilinei. Sinteza metiloranj. Sinteza unui colorant azoic; |

(PROGRAME ȘCOLARE PENTRU CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI, CHIMIE, CLASA A XI-A¹, OMECI 5099/09.09.2009)

Profesorul utilizează conținuturile ca mijloace pentru formarea/dezvoltarea competențelor specifice. Prezentați conținuturile științifice din secvența dată pe care profesorul de chimie le utilizează pentru formarea/dezvoltarea competenței specifice 1.2, având în vedere:

- notarea condițiilor în care are loc reacția de diazotare a anilinei
- scrierea ecuației reacției de diazotare a anilinei
- scrierea ecuației reacției dintre componenta de diazotare și componenta de cuplare pentru obținerea unui colorant azoic, în care grupa auxocromă este grupa amino și precizarea condițiilor de reacție
- scrierea ecuației reacției dintre componenta de diazotare și componenta de cuplare pentru obținerea metiloranjului și precizarea condițiilor de reacție
- notarea culorilor metiloranjului în funcție de caracterul acid sau bazic al soluției
- prezentarea caracteristicilor structurale ale unui colorant azoic.

15 puncte

2. Următoarea secvență face parte din programa școlară de chimie pentru clasa a XII-a.

| Competențe specifice | Conținuturi pentru TC | Conținuturi pentru CD |
|---|-----------------------|------------------------------|
| 2.1 Utilizarea investigației în vederea obținerii unor explicații de natură științifică | [..] | *Electroliza soluției de KI; |

(PROGRAME ȘCOLARE PENTRU CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI, CHIMIE, CLASA A XII-A¹, OMECI 5099/09.09.2009)

Elaborați o fișă de activitate experimentală cu tema „**Electroliza soluției de iodură de potasiu**” în care să completați detaliat:

- substanțele necesare
- ustensilele necesare
- modul de lucru, cu punerea în evidență a produsului format la anod și a celui format în soluție
- observațiile experimentale
- scrierea ecuațiilor proceselor care au loc la dizolvare pentru prezentarea speciilor ionice din soluția de KI
- ecuațiile proceselor care au loc la electrozi
- ecuația reacției globale.

15 puncte

Tabelul periodic al elementelor:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1 1A | 1 H 1.008 | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 8A | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 He 4.003 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 Li 6.941 | 4 Be 9.012 | | | | | | | | | | | | | | | 17 7A | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 F 19.00 | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 Na 22.99 | 12 Mg 24.31 | | | | | | | | | | | | | 16 6A | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 8 O 16.00 | | | | | | | | | | | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 K 39.10 | 20 Ca 40.08 | 13 3A | 14 4A | 15 5A | 16 6A | | | | | | | | | | | 18 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 5 B 10.81 | 6 C 12.01 | 7 N 14.01 | 8 O 16.00 | 9 F 19.00 | 10 Ne 20.18 | 11 3A | 12 4A | 13 5A | 14 6A | 15 7A | 16 8A | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 Rb 85.47 | 38 Sr 87.62 | 39 Y 88.91 | 40 Zr 91.22 | 41 Nb 92.91 | 42 Mo 95.95 | 43 Tc (98) | 44 Ru 101.1 | 45 Rh 102.9 | 46 Pd 106.4 | 47 Ag 107.9 | 48 Cd 112.4 | 49 In 114.8 | 50 Sn 118.7 | 51 Sb 121.8 | 52 Te 127.6 | 53 I 126.9 | 54 Xe 131.3 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 55 Cs 132.9 | 56 Ba 137.3 | 57 La 138.9 | 58 Ce 140.1 | 59 Pr 140.9 | 60 Nd 144.2 | 61 Pm (145) | 62 Sm 150.4 | 63 Eu 152.0 | 64 Gd 157.3 | 65 Tb 158.9 | 66 Dy 162.5 | 67 Ho 164.9 | 68 Er 167.3 |
| 87 Fr (223) | 88 Ra (226) | 89 Ac (227) | 90 Th 232.0 | 91 Pa 231.0 | 92 U 238.0 | 93 Np (237) | 94 Pu (244) | 95 Am (243) | 96 Cm (247) | 97 Bk (247) | 98 Cf (251) | 99 Es (252) | 100 Fm (257) | 101 Md (258) | 102 No (259) | 103 Lr (262) | 104 Rf (261) | 105 Db (262) | 106 Sg (263) | 107 Bh (262) | 108 Hs (265) | 109 Mt (266) | 110 Ds (281) | 111 Rg (272) | 112 Cn (285) | 113 Nh (286) | 114 Fl (289) | 115 Mc (289) | 116 Lv (293) | 117 Ts (294) | 118 Og (294) |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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

21 iulie 2026

**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. 5 puncte repartizate astfel:

1 punct pentru cantitatea de clorură de stronțiu din volumul de soluție inițial: $5 \cdot 10^{-5}$ mol

1 punct pentru cantitatea de sulfat de potasiu din volumul de soluție inițial: $5 \cdot 10^{-5}$ mol

1 punct pentru concentrația molară a ionilor de stronțiu și a ionilor sulfat (din 100 mL de soluție):

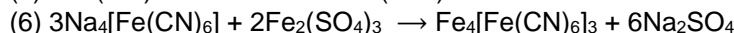
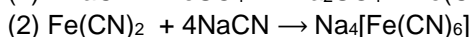
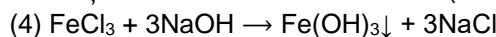
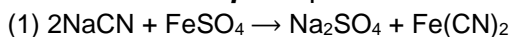
$$[\text{Sr}^{2+}] = [\text{SO}_4^{2-}] = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

1 punct pentru calculul produsului: $[\text{Sr}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}] = 2,5 \cdot 10^{-7}$

1 punct pentru notarea faptului că nu se formează precipitat, având ca justificare scrierea relației:
 $2,5 \cdot 10^{-7} < 3,6 \cdot 10^{-7}$

2. 6 puncte repartizate astfel:

câte **1 punct** pentru fiecare ecuație a reacției din schema de transformări (6x1punct)



3. 6 puncte repartizate astfel:

1 punct pentru ecuația reacției $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu} + \text{ZnSO}_4$

1 punct pentru ecuația: $\Delta m = 64a - 65a = 29,91 - 30$, unde a – numărul de moli de zinc consumați sau numărul de moli de cupru formați (2x1p)

1 punct pentru a = 0,09 mol

1 punct pentru masa de sulfat de cupru din soluția (S): 14,4 g

1 punct masa soluției (S) de sulfat de cupru: 80 g

1 punct concentrația procentuală masică a soluției de sulfat de cupru: 18%

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. 7 puncte repartizate astfel:

a. 4 puncte repartizate astfel:

1 punct pentru masa molară a cristalohidratului: $M_{\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}} = 278 \text{ g/mol}$

1 punct pentru masa de sulfat de fier(II) din cristalohidrat: 15,2 g

1 punct pentru ecuația:

$$\frac{8}{100} = \frac{15,2}{27,8 + m}$$

1 punct pentru m = 162,2 g de apă

b. 3 puncte repartizate astfel:

1 punct pentru masa de sulfat de fier(II) din x g de cristalohidrat:

$$\frac{152x}{278}$$

1 punct pentru ecuația:

$$\frac{15}{100} = \frac{\frac{152x}{278} + 15,2}{27,8 + 162,2 + x}$$

1 punct pentru x = 33,52 g de cristalohidrat

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. 6 puncte repartizate astfel:

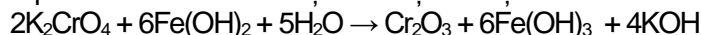
2 puncte pentru ecuațiile proceselor de oxidare a sulfului și de reducere a azotului (2x1punct)

1 punct pentru notarea coeficienților ecuației reacției:



2 puncte pentru ecuațiile proceselor de oxidare a fierului și de reducere a cromului (2x1punct)

1 punct pentru notarea coeficienților ecuației reacției:



SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

1. 5 puncte repartizate astfel:

a. 4 puncte repartizate astfel:

câte **1 punct** pentru fiecare formulă chimică a compușilor organici notați cu literele A, B, D și E (4x1punct)

(A: 1,6-hexandiol, B: acid hexandioic (adipic), D: ciclopentanonă, E: oxima ciclopentanonei)

b. 1 punct pentru scrierea formulei de structură a oricărui izomer al diolului A, care are trei izomeri de configurație

2. 6 puncte repartizate astfel:

1 punct pentru ecuația reacției dintre benzoatul de fenil și hidroxidul de sodiu

1 punct pentru ecuația reacției dintre benzoatul de benzil și hidroxidul de sodiu

1 punct pentru ecuația $198a + 212b = 80,6$

1 punct pentru ecuația $2a + b = 0,7$

unde a – cantitatea de benzoat de fenil și b – cantitatea de benzoat de benzil

1 punct pentru ecuația $a = 0,3$ mol de benzoat de fenil și $b = 0,1$ mol de benzoat de benzil

1 punct pentru raportul molar benzoat de fenil : benzoat de benzil = 3 : 1

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. 3 puncte pentru scrierea formulelor chimice în ordinea crescătoare a bazicității

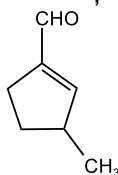


în situația în care candidatul scrie ordinea corectă, dar nu scrie corect una sau mai multe formule chimice ale anionilor dați, se acordă **1 punct** din cele **3 puncte** posibile

în situația în care candidatul scrie corect toate formulele chimice ale anionilor dați, dar nu scrie ordinea corectă, se acordă **1 punct** din cele **3 puncte** posibile

în situația în care candidatul nu scrie corect formulele chimice ale anionilor dați și nu scrie ordinea corectă, se acordă **0 puncte** din cele **3 puncte** posibile

4. 2 puncte pentru scrierea formulei de structură a substanței:



5. 6 puncte repartizate astfel:

a. 3 puncte repartizate astfel:

1 punct pentru ecuația reacției de obținere a fenoxidului de sodiu din fenol și hidroxid de sodiu

1 punct pentru ecuația reacției de obținere a salicilatului de sodiu din fenoxid de sodiu și dioxid de carbon

1 punct pentru ecuația reacției de obținere a acidului salicilic din salicilat de sodiu și un acid mineral tare

b. 3 puncte repartizate astfel:

1 punct pentru ecuația reacției de obținere a acidului acetilsalicilic din acid salicilic și clorură de acetil

1 punct pentru 5 mol de fenol

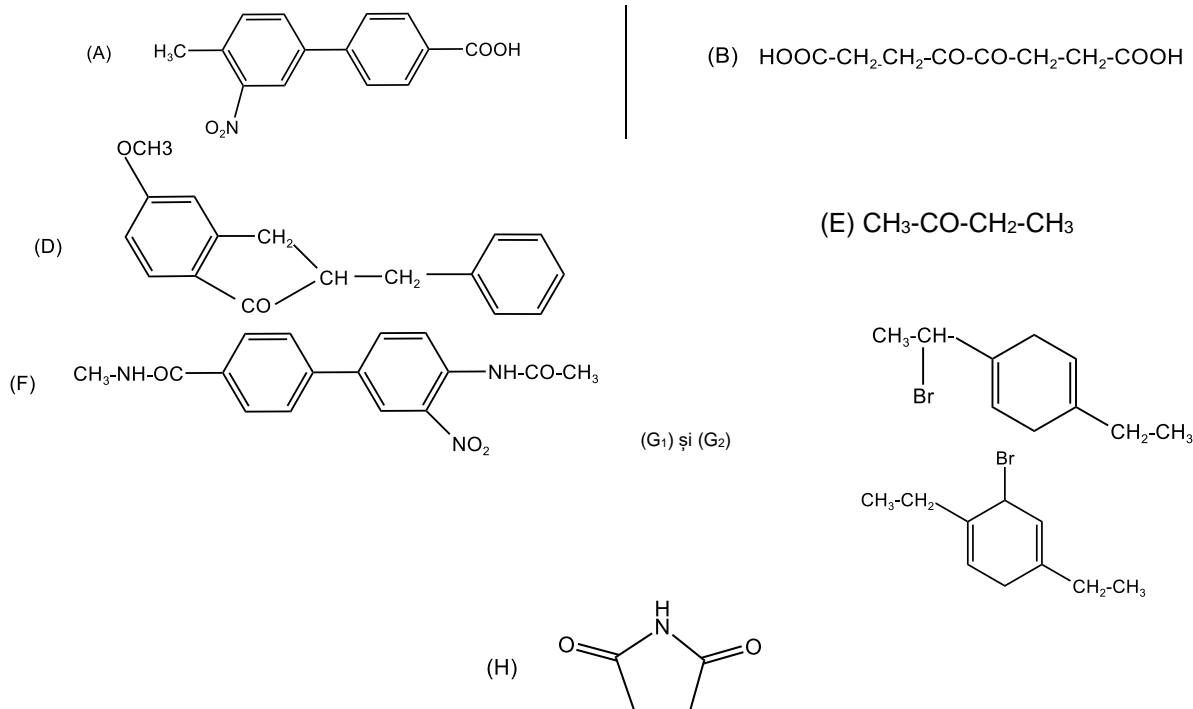
1 punct pentru 4 mol de acid acetilsalicilic

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. 8 puncte repartizate astfel:

câte **1 punct** pentru fiecare formulă de structură cerută (8x1punct)



SUBIECTUL al III-lea

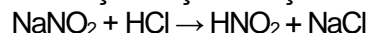
(30 de puncte)

1. **15 puncte** pentru prezentarea conținuturilor științifice din secvența dată, repartizate astfel:

1 punct pentru notarea condițiilor de reacție la diazotarea anilinei: temperatură scăzută (0-5°C)

3 puncte pentru scrierea ecuației reacției de diazotare a anilinei, repartizate astfel:

1 punct pentru ecuația reacției de obținere a acidului azotos în mediul de reacție:



2 puncte pentru scrierea ecuației reacției de diazotare a anilinei cu acid azotos și acid clorhidric

în situația în care candidatul scrie ecuația reacției de diazotare a anilinei direct cu azotit de sodiu și acid clorhidric se acordă **3 puncte**

2 puncte pentru reacția de cuplare pentru obținerea colorantului azoic (în care grupa auxocromă este grupa amino), repartizate astfel:

1 punct pentru scrierea ecuației reacției dintre componenta de diazotare și componenta de cuplare pentru obținerea unui colorant azoic, în care grupa auxocromă este grupa amino

1 punct pentru precizarea condițiilor în care are loc reacția de cuplare pentru obținerea colorantului azoic (în care grupa auxocromă este grupa amino): mediu acid

3 puncte pentru reacția de cuplare pentru obținerea metiloranjului, repartizate astfel:

2 puncte pentru scrierea ecuației reacției dintre componenta de diazotare și componenta de cuplare pentru obținerea metiloranjului

1 punct pentru precizarea condițiilor de reacție: mediu acid

2 puncte pentru notarea culorilor metiloranjului în funcție de caracterul acid sau bazic al soluției (2x1punct)

4 puncte pentru prezentarea caracteristicilor formulei de structură a unui colorant azoic, repartizate astfel:

1 punct pentru precizarea existenței nucleelor aromatice

1 punct pentru precizarea existenței uneia sau mai multor grupe cromofore: $-\text{N}=\text{N}-$

1 punct pentru precizarea existenței uneia sau mai multor grupe auxochrome: $-\text{NH}_2$, $-\text{NR}_2$, $-\text{OH}$, $-\text{O-CH}_3$ etc.

1 punct pentru precizarea existenței uneia sau mai multor grupe solubilizante: $-\text{SO}_3\text{H}$.

2. **15 puncte** pentru completarea fișei de activitate experimentală „Electroliza soluției de iodură de potasiu”, repartizate astfel:

4 puncte pentru substanțe: iodură de potasiu, apă distilată, amidon și fenolftaleină (4x1punct)

1 punct pentru ustensilele utilizate la instalația de electroliză

1 punct pentru modul de lucru (și pentru evidențierea produsului format la anod și a celui format în soluție)

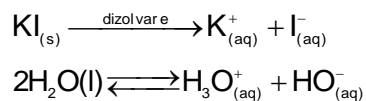
3 puncte pentru observațiile experimentale din timpul electrolizei (și din timpul evidențierii produsului format la anod și a celui format în soluție), repartizate astfel:

1 punct pentru: la catod se observă formarea unor bule de gaz, hidrogenul

1 punct pentru: la anod apare o colorație galben-brună, ceea ce indică formarea iodului; spațiul anodic se colorează în albastru în prezența amidonului

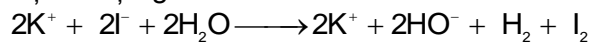
1 punct pentru colorarea soluției din instalația de electroliză în roșu-carmin, ceea ce indică formarea în soluție a hidroxidului de potasiu

2 puncte pentru prezentarea speciilor ionice din soluția de iodură de potasiu prin scrierea ecuațiilor (2x1punct):



2 puncte pentru ecuațiile proceselor care au loc la electrozi la trecerea curentului electric prin soluție (2x1punct)

2 puncte pentru ecuația reacției globale:



sau

