

**CONCURSUL NAȚIONAL DE OCUPARE A POSTURILOR DIDACTICE/CATEDRELOR
VACANTE/REZERVATE DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR
iulie 2025**

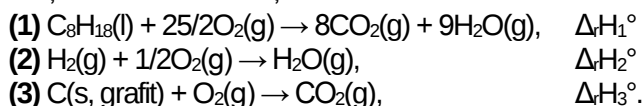
**Probă scrisă
CHIMIE**

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.

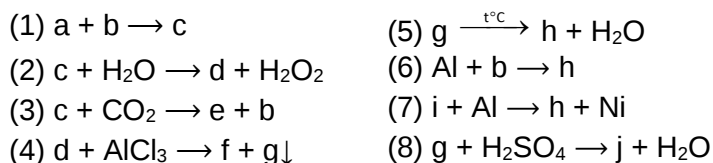
SUBIECTUL I (30 de puncte)

1. Aplicați legea lui Hess pentru a determina entalpia molară de formare standard a $C_8H_{18}(l)$, $\Delta_f H^\circ$, în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor redacte de ecuațiile termochimice:



4 puncte

2. Se consideră schema de transformări:



Scrieți ecuațiile reacțiilor din schemă, știind că substanța **a** este metalul alcalin al cărui ion este izoelectronic cu atomul de neon.

9 puncte

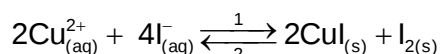
3. O probă (P) ce conține hidrogenocarbonat de calciu, sulfură de calciu și pulbere de zinc este tratată cu o soluție concentrată de acid clorhidric. Se degajă un amestec de gaze cu volumul 112 dm^3 , măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune. Amestecul gazos conține, în procente de masă, 40,50% sulf și are masa molară medie $31,6 \text{ g/mol}$.

a. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc.

b. Determinați raportul molar al substanțelor din proba (P).

9 puncte

4. Se consideră procesul de echilibru:



a. Notați sensul de deplasare a echilibrului chimic dacă sistemului i se adaugă soluție de tiosulfat de sodiu. Justificați prin scrierea ecuației reacției care are loc.

b. Notați sensul de deplasare a echilibrului chimic dacă sistemului i se adaugă soluție de amoniac. Justificați prin scrierea ecuației reacției care are loc.

4 puncte

5. Având la dispoziție soluție de sulfat de fier(II), soluție de clorură de fier(III), soluție de cianură de potasiu și soluție de sulfocianură de potasiu, scrieți ecuațiile reacțiilor prin care se pot obține hexacianoferatul(II) de fier(III) și hexatiocianoferatul(III) de potasiu.

4 puncte

SUBIECTUL al II-lea (30 de puncte)

1. a. Scrieți formula de structură a propinei și notați:

- starea de hibridizare a atomilor de carbon din molecula acesteia
- lungimea legăturii multiple dintre atomii de carbon.

b. Scrieți formulele de structură pentru izomerii de funcțiune ai propinei.

6 puncte

2. Despre un compus organic A se cunosc următoarele informații:

- are formula moleculară $C_{16}H_{14}$
- la ozonoliza reductivă a compusului A produșii de reacție sunt glioxalul și un compus organic B, cu formula moleculară C_7H_6O , care are nucleu aromatic
- reacția a 1 mol de compus A cu 1 mol de brom, în CCl_4 , conduce la formarea compusului C (produs majoritar)
- la hidrogenarea, în condiții energice, a compusului C se obține compusul organic D.

Scrieți formulele de structură ale compușilor A, B, C și D și notați numărul de stereozomeri ai compusului D.

5 puncte

3. Utilizați valorile exponenților de aciditate pentru a scrie ecuațiile reacțiilor teoretic posibile dintre compușii:

Perechea de compuși

- (1) metanolat de sodiu + fenol →
- (2) etanolat de sodiu + apă →
- (3) etanoat de sodiu + fenol →
- (4) clorură de sodiu + metanol →
- (5) fenol + bicarbonat de sodiu →
- (6) metanol + acetilură monosodică →
- (7) fenolat de sodiu + *p*-nitrofenol →

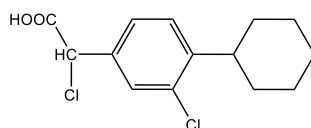
Specia chimică	pK_a	Specia chimică	pK_a
fenol	9,9	anion bicarbonat	10,4
metanol	15,5	etină	25,0
etanol	15,9	<i>p</i> -nitrofenol	7,2
apă	15,7	acid carbonic	6,4
acid etanoic	4,8		

4 puncte

4. Reacția specifică hidrocarburilor aromatice este substituția electofilă. Scrieți formulele de structură ale compușilor: benzen, fenol și benzaldehidă în ordinea creșterii reactivității în reacții de substituție electofilă. Justificați prin scrierea structurilor limită pentru compușii cu funcțiuni.

4 puncte

5. Un compus organic (A), cu efect antiinflamator, are formula de structură:



- a. Scrieți ecuația reacției care are loc la tratarea compusului organic (A) cu soluție apoasă de hidroxid de sodiu.
- b. Determinați masa de compus organic care se poate obține stoichiometric la tratarea unei probe de 143,5 g de compus (A) cu soluție apoasă de hidroxid de sodiu.

3 puncte

6. Se consideră schema de transformări:

- (1) $(C_6H_{10}O_5)_n + H_2O \rightarrow A$
- (2) $A \xrightarrow[\text{drojdia de bere}]{\text{enzime din}}$ B + E
- (3) $A + [Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow D + H_2O + b\downarrow + c$
- (4) $A + A \rightarrow \alpha\text{-maltoză} + H_2O$
- (5) $B + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow F + H_2O + d + e$
- (6) $F + PCl_5 \rightarrow G + f + g$
- (7) $B + G \rightarrow H + f$
- (8) $A + G \rightarrow I + f$

Scrieți ecuațiile reacțiilor din schemă, știind că substanța $(C_6H_{10}O_5)_n$ este polizaharida de rezervă a plantelor, iar în reacția (8) se lucrează cu exces de substanță G. Utilizați formule de structură Fischer pentru compușii organici din ecuația reacției (3) și formule de structură Haworth pentru zaharidele implicate în reacțiile (4) și (8).

8 puncte

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

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

Competențe specifice	Conținuturi	
	Trunchiul comun	Curriculum diferențiat
3.2. Formularea unor reguli, [...] generalizări care să fie utilizate în studiul claselor de compuși	- Reacția de adiție la alchene [...]; regula lui Markovnicov; [...]	[...]

(PROGRAMĂ ȘCOLARĂ CLASA a X-a, CICLUL INFERIOR AL LICEULUI, **CHIMIE**, OMECI 5099/09.09.2009)

Profesorul utilizează conținuturile ca mijloace pentru formarea/ dezvoltarea competențelor specifice. Prezentați reacția de adiție a apei la propenă, 2-butenă și izobutenă, având în vedere:

- condițiile de reacție
- formula de structură și precizarea tipului pentru fiecare alchenă, în contextul prezentării regulii lui Markovnicov
- ecuațiile reacțiilor de adiție a apei la propenă, 2-butenă și izobutenă
- concluzie
- regula lui Markovnicov.

15 puncte

2. Următoarele secvențe fac parte din programa școlară de chimie pentru clasa a VIII-a:

Domenii de conținut	Conținuturi
Transformări chimice ale substanțelor	Legea conservării masei substanțelor [...]
(Programa școlară pentru disciplina CHIMIE Clasele a VII-a - a VIII-a, Anexa nr. 2 la ordinul ministrului educației naționale nr. 3393 / 28.02.2017)	
Clasa a VIII-a	
3.2. Rezolvarea de probleme cu caracter practic, teoretic și aplicativ	
- verificarea experimentală a legii conservării masei prin cântărirea reactanților și a produșilor de reacție	

Având în vedere competența specifică, utilizați conținutul din secvența de mai sus și exemplul de activitate de învățare pentru a elabora o fișă de activitate experimentală cu tema „**Verificarea experimentală a legii conservării masei substanțelor într-o reacție chimică**”, în care să prezentați detaliat:

- ustensilele
- substanțele chimice/reactivii
- modul de lucru
- ecuația reacției care are loc
- concluzia
- generalizarea.

15 puncte

CONCURSUL NAȚIONAL DE OCUPARE A POSTURILOR DIDACTICE/CATEDRELOR
VACANTE/REZERVATE DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR
iulie 2025

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.

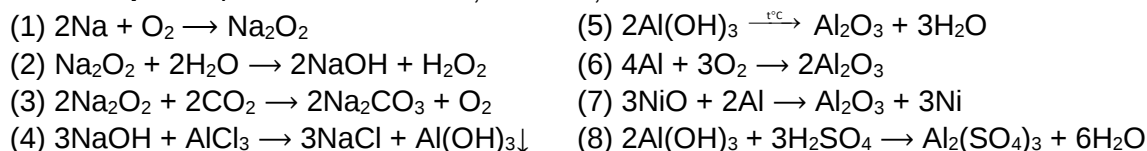
SUBIECTUL I (30 de puncte)

1. **4 puncte** pentru calculul entalpiei $\Delta_r H^0 = -\Delta_f H_1^0 + 9\Delta_f H_2^0 + 8\Delta_f H_3^0$

2. **9 puncte** repartizate astfel:

1 punct pentru identificarea metalului alcalin **a**: Na

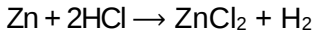
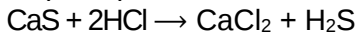
câte **1 punct** pentru fiecare ecuație a reacției din schema de transformări



3. **9 puncte** repartizate astfel:

a. **3 puncte** repartizate astfel:

câte **1 punct** pentru fiecare ecuație a reacției



b. **6 puncte** repartizate astfel:

3 puncte pentru ecuații, în care necunoscutele sunt cantitățile din fiecare substanță (3x1punct)

2 puncte pentru finalizarea calculelor (2x1p)

1 punct pentru raportul molar $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 : \text{CaS} : \text{Zn} = 1 : 2 : 1$

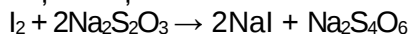
în situația în care candidatul nu ajunge la rezultatele din barem, din cauza unor erori de calcul, se acordă

5 puncte din cele **6 puncte** posibile

4. **4 puncte** repartizate astfel:

a. **2 puncte** repartizate astfel:

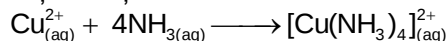
1 punct pentru ecuația reacției:



1 punct pentru notarea sensului de deplasare a echilibrului chimic: **sensul 1** (la adăugarea soluției de tiosulfat de sodiu)

b. **2 puncte** repartizate astfel:

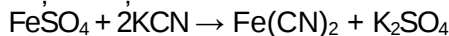
1 punct pentru ecuația reacției:



1 punct pentru notarea sensului de deplasare a echilibrului chimic: **sensul 2** (la adăugarea soluției de amoniac)

5. **4 puncte** repartizate astfel:

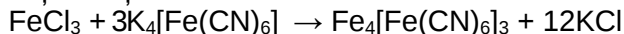
1 punct pentru ecuația reacției:



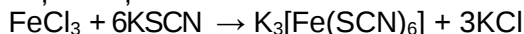
1 punct pentru ecuația reacției:

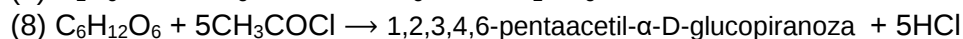
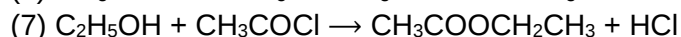
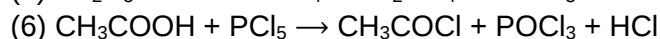
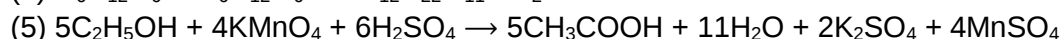
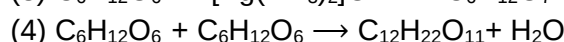
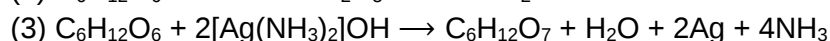
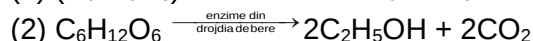
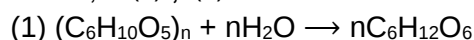


1 punct pentru ecuația reacției:



1 punct pentru ecuația reacției:



SUBIECTUL al II-lea**(30 de puncte)****1. 6 puncte** repartizate astfel:**a. 4 puncte** repartizate astfel:**1 punct** pentru scrierea formulei de structură a propinei $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ **1 punct** pentru notarea hibridizării sp a atomilor de carbon implicați în tripla legătură $\text{C}\equiv\text{C}$ **1 punct** pentru notarea hibridizării sp^3 a atomului de carbon implicat în legătura simplă $\text{C}-\text{C}$ **1 punct** pentru notarea lungimii legăturii $\text{C}_{\text{sp}}-\text{C}_{\text{sp}}$ **b. 2 puncte** repartizate astfel:**1 punct** pentru scrierea formulei de structură a propadienei**1 punct** pentru scrierea formulei de structură a ciclopropenei**2. 5 puncte** repartizate astfel:**1 punct** pentru scrierea formulei de structură a 1,4-difenil-1,3-butadienei - compusul A**1 punct** pentru scrierea formulei de structură a benzencarbaldehidei (benzaldehydei) - compusul B**1 punct** pentru scrierea formulei de structură a 1,4-dibromo-1,4-difenil-2-butenei - compusul C**1 punct** pentru scrierea formulei de structură a 1,4-dibromo-1,4-diciclohexilbutanului - compusul D**1 punct** pentru scrierea numărului de stereoisomeri ai compusului D: 3 stereoisomeri**3. 4 puncte** repartizate astfel:**1 punct** pentru ecuația reacției dintre metanolatul de sodiu și fenol**1 punct** pentru ecuația reacției dintre etanolatul de sodiu și apă**1 punct** pentru ecuația reacției dintre metanol și acetilura monosodică**1 punct** pentru ecuația reacției dintre fenolatul de sodiu și *p*-nitrofenol**4. 4 puncte** repartizate astfel:**2 puncte** pentru scrierea formulelor de structură ale compușilor în ordinea creșterii reactivității în reacțiile de substituție electofilă: benzaldehidă < benzen < fenol**1 punct** pentru scrierea structurilor limită în cazul benzaldehidei**1 punct** pentru scrierea structurilor limită în cazul fenolului**5. 3 puncte** repartizate astfel:**a. 1 punct** pentru scrierea ecuației reacției care are loc la tratarea compusului organic (A) cu soluție apoasă de hidroxid de sodiu**b. 2 puncte** pentru calculul masei de produs de reacție: 145,25 gÎn situația în care candidatul nu ajunge la rezultatele din barem, din cauza unor erori de calcul sau a scrierii incorecte a ecuației reacției, se acordă **1 punct** din cele **2 puncte** posibile**6. 8 puncte** repartizate astfel:câte **1 punct** pentru fiecare ecuație a reacției din schema de transformări, cu condiția scrierii formulelor de structură Fischer pentru compușii organici din ecuația reacției (3) și a formulelor de structură Haworth pentru zaharidele implicate în reacțiile (4) și (8)**SUBIECTUL al III-lea****(30 de puncte)****1. 15 puncte** pentru prezentarea reacției de adiție a apei la propenă și izobutenă, repartizate astfel:**1 punct** pentru condițiile de reacție: soluție de acid sulfuric**3 puncte** pentru formula de structură a fiecărei alchene (3x1punct)**3 puncte** pentru precizarea tipului fiecărei alchene: alchene simetrice / nesimetrice (3x1punct)**3 puncte** pentru ecuațiile reacției de adiție a apei la propenă, 2-butenă, respectiv izobutenă (3x1punct)**3 puncte** pentru concluzie**2 puncte** pentru generalizare: regula lui Markovnikov

2. **15 puncte** pentru completarea detaliată a fișei de activitate experimentală cu tema „**Verificarea experimentală a legii conservării masei substanțelor într-o reacție chimică**”, repartizate astfel:

2 puncte pentru ustensile

2 puncte pentru reactivi (2x1 punct)

6 puncte pentru modul de lucru

1 punct pentru ecuația reacției care are loc

2 puncte pentru concluzie

2 puncte pentru generalizare