

**CONCURSUL NAȚIONAL DE OCUPARE A POSTURILOR DIDACTICE/CATEDRELOR
VACANTE/REZERVATE DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR
21 iulie 2026**

**Probă scrisă
CHIMIE**

Varianta 1

- 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. Prin dizolvarea în apă a 62,5 g de sulfat de cupru(II) pentahidratat s-au obținut 200 g de soluție (S). Soluția (S) a fost supusă unui curent electric continuu de intensitate 5 A, timp de 4825 s.

a. Calculați concentrația procentuală masică a soluției (S).

b. Determinați concentrația procentuală masică a acidului sulfuric în soluția finală.

9 puncte

2. La 400 K, are loc reacția elementară $aA \rightarrow \text{produsi}$. Se cunosc următoarele date cinetice, din diferite experimente:

	$[A]_0 \cdot 10^2$ (mol·L ⁻¹)	v_0 (mol·L ⁻¹ ·min ⁻¹)
Experiment 1	2	10^{-3}
Experiment 2	3	$1,5 \cdot 10^{-3}$
Experiment 3	4	$2 \cdot 10^{-3}$

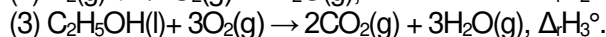
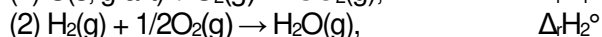
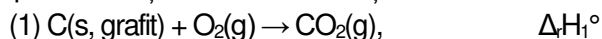
unde $[A]_0$ este concentrația inițială a reactantului A, iar v_0 este viteza inițială de reacție.

a. Determinați ordinul de reacție.

b. Calculați constanta de viteză, k .

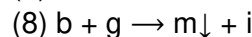
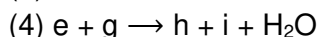
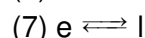
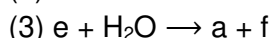
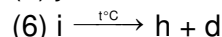
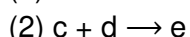
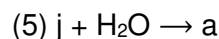
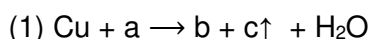
3 puncte

3. Aplicați legea lui Hess pentru a determina entalpia molară de formare standard a etanolului $C_2H_5OH(l)$, $\Delta_f H^\circ$, în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor redactate de ecuațiile termochimice:



4 puncte

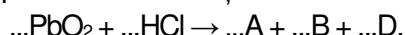
4. Se consideră schema de transformări:



Scrieți ecuațiile reacțiilor din schemă, știind că **a** este oxiacidul azotului în care acesta are N.O. = + 5, **g** este un hidroxid alcalin în care ionul metalic este izoelectronic cu atomul de argon, iar **d** este substanța simplă gazoasă, care se formează în procesul de fotosinteză.

11 puncte

5. Se consideră reacția reprezentată de ecuația:



a. Scrieți ecuația reacției, înlocuind literele A, B și D cu formulele chimice ale substanțelor corespunzătoare și spațiile punctate cu coeficienții stoechiometrici.

b. Notați ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc.

3 puncte

constanta lui Faraday: $F = 96500 \text{ C}$

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

1. Scrieți ecuația reacției:

a. care are loc la tratarea 2,4-hexadien-1-olului cu soluție de permanganat de potasiu și acid sulfuric, în exces (ecuația globală);

b. de condensare crotonică a benzaldehidei cu ciclopentanona, în raport molar 2 : 1;

c. de condensare crotonică dimoleculară a propanalului;

d. de condensare a α -aminoacizilor corespunzători pentru obținerea acidului lisil-valil-glutamic.

Utilizați formule de structură pentru compușii organici.

4 puncte

2. Despre compușii organici A și B, se cunosc informațiile:

(1) au formula moleculară C_3H_6O și catenă aciclică;

(2) formează în reacție cu hidrogenul, în prezența nichelului, doi compuși izomeri de poziție;

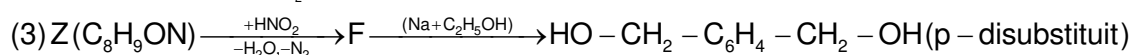
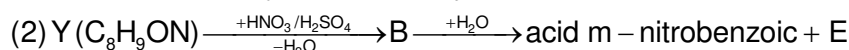
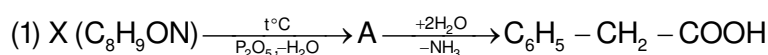
(3) compusul A decolorează soluția de brom în tetraclorură de carbon și reacționează cu sodiul;

(4) compusul B formează un precipitat colorat cu 2,4-dinitrofenilhidrazina (DNPH), dar nu reduce reactivul Tollens.

Scrieți formulele de structură ale compușilor organici A și B, precum și ecuațiile reacțiilor care au loc în procesele descrise la (3) și (4).

5 puncte

3. Scrieți formulele de structură ale substanțelor X, Y, Z, A, B, E și F din schema de transformări, la care participă substanțe izomere cu formula moleculară C_8H_9ON :



7 puncte

4. O probă de 210 g soluție apoasă (S) conține un amestec echimolar de acid formic și acid oxalic. Soluția se tratează cu 180 g de soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație procentuală masică 20%, când are loc neutralizarea totală. Determinați fracția molară a fiecărui acid în soluția (S).

5 puncte

5. O probă dintr-o soluție de maltoză și zaharoză este tratată cu reactiv Fehling, în exces, când se separă 2,88 g de precipitat. O altă probă din aceeași soluție, având aceeași masă, este încălzită în prezența unui acid și apoi tratată cu reactiv Fehling, în exces, când se separă 8,64 g de precipitat.

a. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc. Utilizați formule de structură Haworth pentru zaharide la scrierea ecuațiilor reacțiilor care au loc la hidroliză. Pentru celelalte ecuații ale reacțiilor se pot utiliza formulele moleculare.

b. Determinați raportul molar maltoză : zaharoză din soluția inițială.

9 puncte

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

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

Competențe specifice	Conținuturi pentru TC	Conținuturi pentru CD
1.2 Structurarea cunoștințelor anterioare, în scopul explicării proprietăților unui sistem chimic	[...]	[...] • *Clorurarea catalitică a benzenului – mecanism de reacție. • [...]

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

Profesorul utilizează conținuturile ca mijloace pentru formarea/ dezvoltarea competențelor specifice. Prezența conținuturilor științifice din secvența dată pentru reacția de clorurare a benzenului cu obținerea compusului monoclorurat, pe care profesorul de chimie le utilizează pentru formarea/ dezvoltarea competenței specifice 1.2, având în vedere:

- denumirea tipului general de mecanism prin care are loc clorurarea catalitică a benzenului
- catalizatorul utilizat și justificarea utilizării acestuia
- scrierea ecuației reacției de generare a reactantului electofil
- prezentarea etapelor mecanismului de reacție:
 - etapa lentă, determinantă de viteză: scrierea ecuației procesului de formare a intermediarului de reacție și justificarea denumirii acestuia
 - etapa rapidă: scrierea ecuației procesului care are loc rapid
- scrierea ecuației procesului de regenerare a catalizatorului.

13 puncte

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

Competențe specifice	Conținuturi pentru TC	Conținuturi pentru CD
1.3 Interpretarea caracteristicilor fenomenelor/ sistemelor studiate, în scopul identificării aplicațiilor acestora	[...] Căldură de dizolvare; [...]	[...]

(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 „**Determinarea căldurii molare de dizolvare a azotatului de amoniu**” în care să completați detaliat:

- substanțele și ustensilele necesare
- modul de lucru
- observațiile experimentale
- modul de calcul al căldurii molare de dizolvare: etapele de calcul pentru determinarea experimentală a căldurii molare de dizolvare, utilizând doar formule generale (fără utilizarea unor valori numerice). (Se neglijează capacitatea calorică a calorimetrului, iar căldura specifică a soluției se aproximează cu cea a apei.)
- prezentarea concluziei.

17 puncte

Tabelul periodic al elementelor:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A
1 H 1.008	2 He 4.003	3 Li 6.941	4 Be 9.012	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 Na 22.99	12 Mg 24.31	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.97	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
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	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)	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)

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	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
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)