



**CONCURS JUDEȚEAN PENTRU OCUPAREA
POSTURILOR/CATEDRELOR VACANTE/REZERVATE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL
PREUNIVERSITAR**

ÎN ANUL ȘCOLAR 2023-2024, 29 august 2023

Probă scrisă

Disciplina CHIMIE

Varianta 2

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 4 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. 40 g de sare care cuprinde în compoziție 35% azot, 5% hidrogen și restul oxigen reacționează cu cantitatea stoechiometric necesară de soluție de acid sulfuric cu concentrația procentuală c . După reacție se mai adaugă 100 g apă. Să se calculeze concentrația c a soluției de acid sulfuric utilizată dacă în soluția finală concentrația sării este de 10%.

7 puncte

2. Prin combustia a 2,28 g CS_2 rezultă un amestec de două gaze X și Y. Gazele rezultate sunt complet absorbite de o soluție de hidroxid de bariu obținându-se un amestec binar de substanțe insolubile în apă (A, B). Amestecul rezultat, în reacție cu o soluție de acid clorhidric 2M pune în libertate gazele X și Y. Se cere:

a. Calculați compoziția procentuală molară a amestecului de gaze.

b. Calculați masa amestecului de substanțe insolubile (A, B).

c. Determinați prin calcul volumul soluției (litri) de acid clorhidric 2M necesar pentru reacția cu amestecul A, B.

8 puncte

3. Calculați în ce raport molar $AgCl : AgI$ se precipită sărurile de argint dintr-o soluție care conține mase egale de $NaCl$ și KI , atunci când aceasta se tratează cu un exces de soluție de $AgNO_3$.

3 puncte

4. Cuprul reacționează cu acidul sulfuric și gazul rezultat ocupă un volum de 8,4 L la 273 K și 4 atm.

a. Determinați prin calcul masa de cupru (în grame) de puritate 80% necesară dacă randamentul reacției este de 90%.



b. Calculați volumul (în litri) de acid sulfuric 2M necesar reacției cu 2 moli de cupru (randamentul reacției fiind de 100%).

4 puncte

5. O plăcuță din Fe se introduce în 200 mL soluție de CuSO_4 0,1M. După ce toată masa de CuSO_4 a reacționat, masa plăcuței devine 5,2 g. Calculați compoziția procentuală masică a plăcuței de Fe după terminarea procesului.

4 puncte

6. O soluție de acid azotic de concentrație 2M este folosită pentru neutralizarea a 600 g de soluție NaOH de concentrație 20%.

a. Calculați numărul atomilor de oxigen care se găsesc în soluția de NaOH.

b. Calculați volumul (litri) de soluție de acid azotic folosit pentru neutralizare.

4 puncte

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

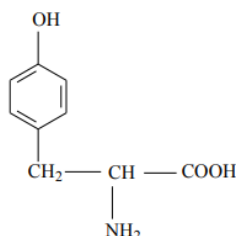
1. Raportul dintre masa molară a unei alchene (A) și masa molară a unei alchine (B), care au același număr de atomi de carbon în moleculă este 1,05.
- Determinați formulele moleculare ale celor două hidrocarburi (A) și (B).
 - Scrieți ecuația reacției de obținere a alchenei (A) din alchina (B), indicând condițiile de reacție.

4 puncte

2. Etanolul se obține industrial din etena separată din gazele de cracare.
- Scrieți ecuația reacției de obținere a etanolului din etenă, în prezența acidului sulfuric.
 - Calculați volumul de etanol, măsurat în litri, cu densitatea 0,8 g/mL, care se poate obține din 89,6 L de etenă, măsurați în condiții normale de temperatură și presiune.
 - Precizați o utilizare a etanolului.

6 puncte

3. Deși nu este un aminoacid esențial, tirozina deține un rol important în stimularea activității cerebrale. Formula de structură a tirozinei este:



- Notați denumirea grupei funcționale trivalente din tirozină și denumirea grupei funcționale cu caracter bazic din tirozină
- Scrieți formula de structură a unui compus organic, izomer cu tirozina, care conține în moleculă o grupă funcțională hidroxil de tip alcool.



- c. Notați numărul legăturilor covalente σ (sigma) C – C din molecula tiroisinei.
d. Notați numărul electronilor neparticipanți la legături chimice din molecula tiroisinei.
e. Scrieți raportul atomic C : H : O : N din molecula tiroisinei

7 puncte

4. Scrieți ecuația reacției de obținere a zaharozei din α -glucopiranoză și β -fructofuranoză, utilizând formule de structură Haworth.
a. Notați o sursă naturală de zaharoză.
b. Notați o proprietate fizică a zaharozei, în condiții standard

4 puncte

5. Determinați masa unei probe de carbid, de puritate 80%, procentaj masic, exprimată în kilograme, care în reacție cu apa formează 224 m³ de acetilenă, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune. Se consideră că impuritățile din carbid nu reacționează cu apa.

5 puncte

6. Acidul azotic reacționează cu glicerina cu formare de trinitrat de glicerină.
a. Scrieți ecuația reacției de obținere a trinitratului de glicerină
b. Notați starea de agregare a glicerinei, în condiții standard.
c. Notați o utilizare a trinitratului de glicerină.

4 puncte**SUBIECTUL al III-lea****(30 de puncte)**

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

Competențe specifice	Conținuturi
1.1. Investigarea unor reacții chimice în contexte cunoscute 1.2. Interpretarea caracteristicilor specifice diferitelor fenomene/procese în contexte diverse 1.3. Utilizarea simbolurilor și a terminologiei specifice chimiei pentru reprezentarea elementelor, substanțelor simple/compuse și a ecuațiilor reacțiilor chimice 2.1. Formularea unor ipoteze cu privire la caracteristicile substanțelor și a relațiilor dintre acestea	Transformări chimice ale substanțelor. Tipuri de reacții chimice: reacții de substituție. Seria activității metalelor. Reacția metalelor cu apa, acizi, săruri. Aluminotermia - metodă de obținere a unor metale.



2.3. Aplicarea planului propus pentru efectuarea unei investigații	
2.4. Formularea de concluzii pe baza rezultatelor investigației proprii	

Elaborați o fișă de activitate experimentală cu tema **“Reacții de substituție”** în care să completați detaliat:

- reactivii și ustensilele necesare;
- modul de lucru;
- observațiile experimentale;
- ecuațiile chimice ale proceselor care au loc (5 ecuații);
- concluzii.

20 de puncte

2. Elaborați un item de tip rezolvare de probleme cu ajutorul conținuturilor din secvența de programă de la *punctul 1*.

Notă: Se punctează și corectitudinea științifică a informației de specialitate utilizată în proiectarea itemului și în cadrul detalierii răspunsului așteptat.

10 puncte

Volumul molar: $V = 22,4 \text{ L/mol}$

Constanta universală a gazelor ideale: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$

Numărul lui Avogadro: $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

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	9B	10B	11B	12B	3A	4A	5A	6A	7A	8A
1 H 1.008	2 He 4.003											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 18.99	10 Ne 20.18
3 Li 6.941	4 Be 9.012											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	3B	4B	5B	6B	7B	8B	9B	10B	11B	12B						
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 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.64	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 95.94	43 Tc 98.91	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 208.9	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 266	107 Bh 264	108 Hs 277	109 Mt 268	110 Ds 281	111 Rg 272	112 Ca 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 260