



**CONCURSUL NAȚIONAL DE CHIMIE RALUCA
RIPAN
GALAȚI, 8-11 Iunie 2023
Ediția a XVI-a**

- Pentru rezolvarea cerințelor vei utiliza Tabelul periodic care se găsește la sfârșitul variantei de subiecte. Vei folosi mase atomice rotunjite.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

I. Tétel (20 punct)

Minden kérdés 5 válaszlehetőséget tartalmaz, melyek a, b, c, d, e betűkkel vannak jelölve. Minden kérdésnél csak egy helyes válasz van. Jelöld X-el a helyes választ. **A vizsgalapon javítások nem elfogadottak, érvénytelenítik a helyes választ.**

1. A magnézium 3 féle $A = 24$, $A = 25$, $A = 26$ tömegszámú izotoppal rendelkezik és atomtömege 24,17. Az $A=25$ -ös izotóp 10,1%-ban fordul elő. Az $A=24$ -es tömegszámmal rendelkező izotóp előfordulási százaléka:
 - a) 84,63%;
 - b) 24,62%;
 - c) 3,45%;
 - d) 86,45%;
 - e) 14,54%
2. A kémcső száját felfele állítva összegyűjthető gáz az A) CH_4 ; B) NO_2 ; C) NH_3 ; D) N_2 , E) H_2 gázhalmazállapotú vegyületsorból:
 - a) A;
 - b) B;
 - c) C;
 - d) D
 - e) E;
3. A kémiai laboratórium méretei $L=7,5$ m, $l = 5,5$ m és $h = 3,5$ m. A kémia órán 29 tanuló, a laboráns és a kémia tanár vesz részt. Tudva, hogy a levegő 21%(térfogat) oxigént tartalmaz és egy személynek az oxigénszükséglete 0,6 L/perc, egy tanítási óra (50perc) után a labor levegőjében maradt oxigén térfogata:
 - a) 30 318,8 L;
 - b) 29 388,75L;
 - c) 144 375L;
 - d) 31218,8L;
 - e) 10 406,3L.

4. Víz, mosószóda, olaj és homokból álló keverék szétválasztási műveleteinek helyes sorrendje:
- kristályosítás, dekantálás, szűrés;
 - desztillálás, kristályosítás, szűrés;
 - dekantálás, elválasztás (elválasztótölcsér), kristályosítás;
 - elválasztás (elválasztótölcsér), kristályosítás, dekantálás;
 - elválasztás (elválasztótölcsér), dekantálás, kristályosítás;
5. Az (A) H₂, (B) CH₄, (C) NaCl, (D) NH₃, (E) CaO vegyületsorból molekulákból képződnek:
- (A), (C), (D);
 - (A), (C), (E);
 - (B), (C), (D);
 - (A), (B), (E);
 - (A), (B), (D).
6. Egy 8,4% (tömegszázalék) N-t tartalmazó salétromsav oldat koncentrációja:
- 5,29 %;
 - 13,14%;
 - 63%;
 - 20%;
 - 37,8%.
7. Egy kapszulában naftalin, jód, nátrium-klorid, kénpór található. Ebbeől a keverékből szublimál:
- csak a naftalin és a jód;
 - csak a naftalin és a kénpór;
 - csak a jód és a nátrium-klorid;
 - a keverékből minden anyag;
 - csak a naftalin , a jód és a kénpór.
8. Csak ionos vegyületeket tartalmazó vegyületsor a:
- HCl, MgS, CaO, KCl;
 - CaCl₂, MgBr₂, K₂SO₄, CaCO₃;
 - CaH₂, H₂SO₃, CaCl₂, CaS;
 - CaHSO₄, MgSO₄, NaH, H₂O;
 - O₂, HBr, KI, Al₂O₃, NaOH.
9. A Schweizer reagens a cellulóz egyetlen oldószere, melynek kémiai képlete [Cu(NH₃)₄](OH)₂. Az adott vegyületben az alkotó elemek tömegaránya:
- Cu : N : H : O = 64 : 28 : 14 : 16;
 - Cu : N : H : O = 32 : 14 : 9 : 16;
 - Cu : N : H : O = 32 : 28 : 7 : 16;
 - Cu : N : H : O = 16 : 7 : 9 : 4;

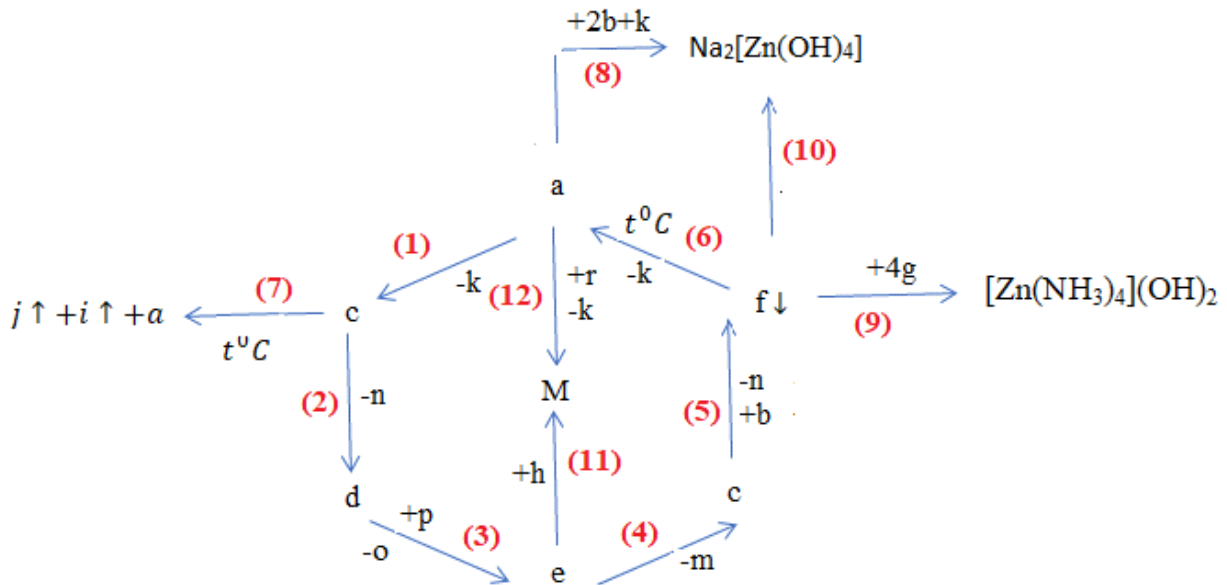
e) $\text{Cu} : \text{N} : \text{H} : \text{O} = 1 : 4 : 12 : 2$.

10. Egy 200 g tömegű ötvözet 84% vasat, 8% rezet és szennyeződést tartalmaz. Az ötvözetben található két fémbe lévő elektronok száma illetve a szennyeződés tömege:

- $513,375 \cdot 10^{22}$ elektron, 16 mg szennyeződés;
- $469,71 \cdot 10^{22}$ elektron, 8 g szennyeződés;
- $256,69 \cdot 10^{23}$ elektron, 80 mg szennyeződés;
- $51,337 \cdot 10^{24}$ elektron, 16 g szennyeződés;
- $43,66 \cdot 10^{23}$ elektron, 16 g szennyeződés;

II. Tétel (25 pont)

A következő reakciósémában:



Ismertek a következők:

- Az **M** kétvegyértékű fém **a** oxidjának 0,025 molja $5,7209 \cdot 10^{23}$ elektront tartalmaz;
- **j** az élet számára nélkülözhetetlen gáz;
- **i** nitrogén-dioxid;
- az 1-es számú reakció reagense a salétromsav;
- a 2 és 4-es számú reakciók a szulfid és klorid ionok kimutatási reakciói;
- **f** egy fehér zselés állagú csapadék;
- a 2 és 5-ös számú reakciókban az **n** melléktermék a Csilei salétrom;
- egy **0,4 mol**, **e** összetett anyagból és **h** egyszerű anyagból álló ekvimoláris keverék tömege 32 g;
- a **p** hidrósav tömegszázalékos klórtartalma 97,26 %;
- **k** egy olyan binér vegyület, melynek 200 db molekulája 1600 n^0 -t és 2000 p^+ -t tartalmaz és az alkotó elemeinek atomaránya 2:1.

Kérések:

- Elvégezve a megfelelő számításokat, azonosítsd a *II.1.-es számú* táblázatban M, a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, m, n, o, p, r betűkkel jelölt anyagokat;
- Írd le *II.2. –es számú* táblázatban a reakcióémának megfelelő reakciók egyenleteit;
- Számold ki a $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ anyag tömegszázalékos összetételét;
- Határozd meg az M fém mennyiségét mólbán kifejezve egy olyan 378 g tömegű keverékben amely a c anyag illetve a salétromsav azonos tömegű keveréke.

III. Tétel (25 pont)

- Egy anyag oldhatósági együtthatója , 100 g vízben feloldható maximális mennyiségű anyag tömegét jelenti, adott hőmérsékleten. A KBr oldhatósága 0°C és 45°C -on 50 illetve 80.
 - Számítsd ki a 0°C -on illetve a 45°C -on telített KBr oldatok tömegszázalékos koncentrációját.
 - 2 kg 0°C -on telített KBr oldatot 45°C -ra melegítenek. Határozd meg a KBr tömegét, amelyet a 2 kg tömegű 0°C -on telített KBr oldathoz kell hozzáadni, hogy 45°C -on telített legyen.
- A **hemoglobin** a vörösvértestekben található oxigén szállítását biztosító anyag. Tudva, hogy egy hemoglobin molekula 4 vas atomot tartalmaz és tömegszázalékos vastartalma 0,34% Fe.
 - Határozd meg a hemoglobin moláris tömegét;
 - A fotoszintézisben résztvevő vegyület, a klorofil, a hemoglobinnal hasonló szerkezetű anyag. Egymástól abban különböznek, hogy a klorofill vas atom helyett magnézium atomot tartalmaz. Írd fel az említett fémek és a $\text{H}_2\text{O}(t^\circ\text{C})$, Cl_2 , HCl , H_2SO_4 (híg) illetve H_2SO_4 (koncentrált) között lejártszódo lehetséges reakcióegyenleteket.
- A **zöld vitriol** egy világos zöld színű kristályos vegyületet különböző területeken felhasználják: a mezőgazdaságban a kártevők megelőzésére, a bőriparban színezékek előállítására, fertőtlenítőszerként, stb. Kémiai szempontból egy kristályhidrát, a kétvegyértékű vas szulfátja és 63,309% tömegszázalék O-t tartalmaz.
 - Határozd meg a kristályhidrát vegyi képletét;
 - Számítsd ki milyen mennyiségű vízben kell feloldani 27,8 g tömegű $\text{FeSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ -ot egy 8 tömeg%-os FeSO_4 oldat előállításához.
 - Határozd meg milyen mennyiségű kristályhidrátot kell hozzáadni a b) pontban előállított FeSO_4 oldathoz , hogy az oldat koncentrációja 15% legyen.

IV. Tétel (30 pont)

A munkaasztalon lévő állványon található kémcsövek 1-től 5-ig vannak számozva. Az öt kémcső mindenikében az alábbi anyagpárok közül egyiknek a vizes oldata található:

- nikkell-klorid vagy kalcium-klorid;
- cink-nitrát vagy ezüst-nitrát;
- cink-szulfát vagy vas(III)-nitrát;
- kálium-bromid vagy kálium-jodid;
- olom(II)-nitrát vagy ammónium-nitrát.

Az anyagpárok felsorolási sorrendje véletlenszerű!

Végezd el az alábbi táblázatban ✓ jellel megjelölt kísérleteket. Az 5 kémcső mindenikéhez külön pipetákat használjál!

Kémcső	1	2	3	4	5
1		✓	✓	✓	✓
2			✓	✓	✓
3				✓	✓
4					✓
5					

Az elvégzett kísérletek után a kapott eredményeid írd be a vizsgalapon lévő **1 Táblázat**-ba a megfelelő sor és oszlop keresztezésében lévő négyzetben:

- a keletkezett kémiai anyag vegyi képletét, „↓”-el jelölve a csapadék képződését;
- csapadékek esetében add meg a csapadék színét;
- jelöld „X”-el, ha nem tapasztalsz egyetlen változást sem.

A **2 Táblázat**-ba írd le az összes lejátszódó reakció egyenletét amelyek alapján meghatároztad az 1-5-ig jelölt kémcsövekben lévő anyagokat. Jelöld „X”-el, ha nem játszódik le reakció.

Avogadro szám: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Sok sikert!

CHIRIAC Vlad, Universitatea de Vest din Timișoara

BĂLAȘA Daniela, Liceul Teoretic „Ioniță Asan” Caracal

BODESCU Adina, Liceul Teoretic „Adam Muler Guttenbrunn”, Arad

COZMA Jeanina, Colegiul Național „Costache Negruzzi”, Iași

CRISTEA Ines, Liceul Teoretic „Ioniță Asan”, Caracal

DOBOȘ Mioara, Colegiul Național „I.L.Caragiale”, Ploiești

DUMITRAȘCU Pamfilia, Colegiul Național „Alexandru Ioan Cuza”, Galați

IGNAT Iuliana, Liceul Pedagogic “D.P. Perpessicius”, Brăila

IONESCU Andra Manuela, Colegiul National "Costache Negri", Galați

MITRESCU Elena, Colegiul Pedagogic „Constantintin Cantacuzino”, Târgoviște

NECHITA Carmen, Liceul Teoretic "Grigore Antipa", Botoșani

POPESCU Steluța, Școala Gimnazială "Nanu Muscel", Câmpulung-Muscel

SZŐCS Hajnalka, Școala Gimnazială "Elekes Vencel", Suseni

18
8A

1 1A	2	13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	2 He 4.003
1 H 1.008	2 2A	5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
3 Li 6.941	4 Be 9.012	11 Na 22.99	12 Mg 24.31	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07
19 K 39.10	20 Ca 40.08	37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.95
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)	90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0
71 Lu 175.0	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
103 Lr (262)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Ds (281)
118 Og (294)	117 Ts (294)	116 Lv (293)	115 Mc (289)	114 Fl (289)	113 Nh (286)	112 Cu (285)	111 Rg (272)
86 Rn (222)	85 At (210)	84 Po (209)	83 Bi 209.0	82 Pb 207.2	81 Tl 204.4	80 Hg 200.6	79 Au 197.0
54 Xe 131.3	53 I 126.9	52 Te 127.6	51 Sb 121.8	50 Sn 118.7	49 In 114.8	48 Cd 112.4	47 Ag 107.9
36 Kr 83.80	35 Br 79.90	34 Se 78.97	33 As 74.92	32 Ge 72.61	31 Ga 69.72	30 Zn 65.39	29 Cu 63.55
18 Ar 39.95	17 Cl 35.45	16 S 32.07	15 P 30.97	14 Si 28.09	13 Al 26.98	12 Mg 24.31	11 B 10.81

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)