



OLIMPIADA DE CHIMIE
etapa județeană/ a sectoarelor municipiului București
22 martie 2026
Clasa a VII-a

- **A követelmények megoldásához használd a kerekített atomtömegeket, amelyeket a táblázat végén levő periódusos rendszerben találsz meg.**
- **Munkaidő három óra.**
- **10 pont jár hivatalból.**

I. Tétele**25 pont**

A. Olvasd el az alábbi kijelentéseket. Ha úgy gondolod, hogy a kijelentés igaz, akkor a vizsgalapra írd a kijelentés sorszámát és mellé **I** betűt. Ha úgy gondolod, hogy a kijelentés hamis, akkor írd a kijelentés sorszáma mellé a **H** betűt.

1. A talaj egy homogén keverék, hiszen az minden összetevője szilárd.
2. A nitrogén nem ég, viszont fenntartja az égést.
3. A választótölcsért a vízből és olajból álló keverék összetevőinek a szétválasztására lehet használni.
4. A humusz a talaj szerves anyaga, ami növényi és állati maradványok lebomlásával keletkezett.
5. A fiziológiás oldat, az ásványvíz és az egészségügyi szesz anyagkeverékek.
6. A szennyezett levegő tartalmazhat nitrogén-oxidokat, kén-dioxidot és szilárd részecskéket.
7. Egy oldat, amelynél a pH = 5 savasabb, mint az az oldat, amelynél pH = 4.
8. A fenoltalein színtelen marad a marószóda oldatban.
9. Általában a fémeknek fémes fényük van, jól vezetik a hőt és az elektromosságot.
10. Az illékony anyagokat jól szellőző helyen, vagy fülke alatt kell kezelni.

B. Három, **X**, **Y** és **T** kémiai elem elemzésekor a következőket észlelték:

- az **X** elem egy atomjának a tömege $3,155 \cdot 10^{-23}$ g;
 - az **X** atommagjában a protonok száma eggyel kisebb, mint a neutronok száma;
 - az **Y** elem atomjában a megkülönböztető elektron az N héjon van;
 - az **Y** elektronburkában a negyedik héjon fele annyi elektron van, mint az első héjon;
 - a **T** elem egyvegyértékű anionja izoelektronos a periódusos rendszer 3. periódusában található nemesgázzal.
- a. Határozd meg az **X**, **Y** és **T** elemek atomszámait! Az **X** elem esetében számold ki a tömegszámot!
 - b. Írd le mindegyik azonosított kémiai elem atomjának az elektronkonfigurációját!
 - c. Az **Y** és **T** kémiai elemek egy **B** binér vegyületet alkothatnak. Jegyezd le a binér vegyületben kialakuló kémiai kötés természetét és ábrázold a kötés létrejöttét! Használd a kémiai elemek vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!
 - d. Számold ki a kémia fajok számarányát a **B** vegyületben!
 - e. Jegyezd le a **B** vegyület két fizikai tulajdonságát!
 - f. Figyelembe véve a **T** elem atomjának az elektronkonfigurációját, ábrázold az elem molekulájának a képződését, használd a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!

II. Tétel**20 pont**

A. A konyhasót édesvízi akváriumokban használják, ugyanis megvédi a halakat egyes megnövekedett nitritszintek esetében. A homok, különösen a szilícium alapú homok, alapvető szerepet játszik az akvárium kialakításában, mind esztétikailag, mind biológiailag. A rozsdás és a fémrészecskék **szennyezhetik** a vizet és veszélyesek lehetnek a halakra és a növényekre.

Egy akvárium berendezéséhez egy személy nátrium-kloridot, homokot és vasreszeléket tartalmazó keveréket vásárol.

- a. Jelöld a módszert, amivel a vas leválasztható a keverékből!



- b. Javasolj egy sémát, amivel a keverék másik két összetevője leválasztható! Jelöld mindegyik szakasz esetében a szükséges laboratóriumi eszközöket!
- c. Számítással határozd meg 50 kg keverékben a nátrium-klorid tömegét, feltételezve azt, hogy a homok csak SiO_2 -t tartalmaz! A keverékben az oxigén tömegaránya 52,266%, míg a klóré 0,910%.
- d. Számítsd ki a keverékben levő homok tisztaságát tömegszázalékban kifejezve, figyelembe véve azt, hogy a szennyeződések a keverék többi összetevője képezi!

B. Egy törvényszéki laboratórium egy 5,000 g tömegű (**P**) szilárd anyagot elemez ki. A kémiai vizsgálatok kimutatták azt, hogy a (**P**) minta kizárólag a következő összetevőket tartalmazza:

1. **Hidratált ólom-sztfínát**, vegyi képlete: $\text{Pb}(\text{C}_6\text{HN}_3\text{O}_8)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
2. **Higany-fulminát**, vegyi képlete: $\text{Hg}(\text{CNO})_2$
3. Egy **I** iners alkotó, ami nem tartalmazza a következő elemeket: Pb, Hg, C, N, O vagy H.

A (**P**) mintát utólag részleges szárították, míg a tömege 4,892 g lett. A részlegesen szárított minta elemanalízise a következő összetételt jelzi: 0,621 g ólom és 1,005 g higany. A kapott kísérleti eredmények alapján számold ki:

- a. a részleges szárítás során elveszett vízmolekulák számát;
- b. az oxigén tömegét a kezdeti mintában!

III. Tétel

20 pont

A. Négy, **E1, E2, E3, E4** kémiai elemről ismertek:

- az **E1 és E2**, valamint **E3 és E4** elemek egymást követő helyeket foglalnak el a periódusos rendszerben;
 - a négy kémiai elem atomszámainak az összege 62;
 - a legkisebb páros atomszámú elem a második periódus nemesgázával izoelektronos kétvegyértékű kationt alkot.
- a. Határozd meg a négy kémiai elemet!
 - b. Számítsd ki 2 mol **E2** által leadott elektronok számát!
 - c. Írd le az **E3** elem hidrogénnel és oxigénnel alkotott **T** ternér vegyületének képletét, jegyezd le az oldat színét, ha 2-3 csepp fenoltaleint adagolunk a **T** vegyület vizes oldatához!
 - d. Egy **m** tömegű keverék, ami az **E1 és E4** elemek kloridjaiból áll, 14,2 g klórt tartalmaz. Az **E1** elem ionjai és az **E4** elem ionjai közötti számarány 2:1. Számítsd ki a keverék **m** tömegét!

B. Egy festőművész felhasználja az **X** vegyület porát fehér pigment előállításához, az **Y** vegyület porát pedig egy speciális bevonat létrehozásához üvegen egy művészi alkotásban.

- **X** egy binér ionvegyület, ami **Q** nemfémet és 60% **M** kétvegyértékű fémet tartalmaz, tömegszázalékban kifejezve.
- A **Q** nemfém a közetképzők csoportjának tagja.
- **Y** az **R** elemet és 38,71%-t tartalmaz ugyanabból az **M**, fémből, tömegszázalékban.
- Az **R** elem ugyanabban a periódusban helyezkedik el a periódusos rendszerben, mint a **Q**, de a következő főcsoportban.
- Az **R** elem atomja egyvegyértékű negatív iont képez.
- Az **R** elem hidrosavát az iparba üveg gravírozására használják.

a. Határozd meg az **X** és **Y** vegyületek vegyi képleteit!

b. Az alumíniumnak az **M** fémmel alkotott ötvöze (technikai neve **Al-M 5083**) magas korrózióellenállással rendelkezik, főleg a tengervízben. Egy hajózási társaság tengervíztartályt épít **Al-M 5083** ötvözetlemezekből, amelynek sűrűsége $2,66 \text{ g/cm}^3$. A tartály térfogata $0,05 \text{ m}^3$ és $5,32 \text{ kg}$ **M** fémet tartalmaz. Számítsd ki az ötvözetben az **M** fém százalékát!

**IV. Tétel****25 pont**

A. A cukrászdákban a cukorszirupokat mázak, krémek és süteményszirupok készítéséhez használják. A cukor : víz tömegarány határozza meg a szirup állagát és felhasználását.

Nyáron a cukrászlaborban a hőmérséklet 30°C. Egy sütemény elkészítéséhez 774 g szirupot használnak, ami 60°C-on telített cukoroldat. Elkészítése után a szirupot szobahőmérsékletre hagyják lehűlni,.

- Számítsd ki a szirup **(c)** tömegszázalékos koncentrációját 30°C-on!
- Számítsd ki a hűtés során az edényben kristályos formában levált cukor **(m)** tömegét!
- 200 g, 65% tömegszázalékos koncentrációjú cukoroldathoz **(a)** g cukrot és **(b)** g vizet adnak, ezáltal a máz készítéséhez felhasznált **(c)** koncentrációjú oldat keletkezik. Tudva azt, hogy a cukor **(a)** tömege és a víz **(b)** tömege közötti arány 3:1, számítsd ki a hozzáadott cukor **(a)** tömegét!

A cukor oldékonysági együtthatója 220 g cukor/100 g víz 30°C hőmérsékleten és 287 g cukor/100 g víz 60°C hőmérsékleten.

B. Egy kétvegyértékű **Me** fém szulfátjának **X** kristályhidrátja 36% kristályvizet és 57,6% oxigént tartalmaz, tömegszázalékban kifejezve. 20°C hőmérsékleten az **X** kristályhidrátból **x** tömeget oldanak fel, ezáltal 1843,81 g **(S₁)** telített oldat keletkezik. Az **(S₁)** oldatot melegítve, 201,57 g víz elpárolgásával az **(S₂)** oldat keletkezik. Az **(S₂)** oldatot 20°C-ra hűtik, 75 g **A** kristályhidrát rakódik le és az **S₃** telített oldat jön létre.

- Számítással azonosítsd a kétvegyértékű **Me** fémet és határozd meg az **X** kristályhidrát vegyi képletét!
- Számítsd ki az **(S₁)** telített oldat készítéséhez felhasznált kristályhidrát **x** tömegét!
- Számítsd ki a kétvegyértékű fém szulfátjának az oldékonysági együtthatóját 20°C hőmérsékleten!

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

Subiecte elaborate de:

prof. dr. Carmen-Luiza Gheorghe – Liceul Teoretic de Informatică „Alexandru Marghiloman” din Buzău

prof. dr. Carmen Argeșanu – Colegiul Național „Nichita Stănescu” din Ploiești

prof. Rodica Băruță – Colegiul Național „Horea, Cloșca și Crișan” din Alba-Iulia

prof. dr. Silvia Petrescu – Colegiul Național „Nicolae Bălcescu” din Brăila



ANEXA: TABELUL PERIODIC AL ELEMENTELOR

18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
8A	7A	6A	5A	4A	3A	2B	1B	8B	8B	8B	7B	6B	5B	4B	3B	2A	1A
2	9	8	7	6	5	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	1
He 4.003	F 19.00	O 16.00	N 14.01	C 12.01	B 10.81	Zn 65.39	Cu 63.55	Ni 58.69	Co 58.93	Fe 55.85	Mn 54.94	Cr 52.00	V 50.94	Ti 47.88	Sc 44.96	Ca 40.08	H 1.008
10	17	16	15	14	13	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37
Ne 20.18	Cl 35.45	S 32.07	P 30.97	Si 28.09	Al 26.98	Cd 112.4	Ag 107.9	Pd 106.4	Rh 102.9	Ru 101.1	Tc (98)	Mo 95.95	Nb 92.91	Zr 91.22	Y 88.91	Sr 87.62	Rb 85.47
18	35	34	33	32	31	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69
Ar 39.95	Br 79.90	Se 78.97	As 74.92	Ge 72.61	Ga 69.72	Hg 200.6	Au 197.0	Pt 195.1	Ir 192.2	Os 190.2	Re 186.2	W 183.8	Ta 180.9	Hf 178.5	La 138.9	Ba 137.3	Cs 132.9
36	53	52	51	50	49	112	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101
Kr 83.80	I 126.9	Te 127.6	Sb 121.8	Sn 118.7	In 114.8	Cn (285)	Rg (272)	Ds (281)	Mt (266)	Hs (265)	Bh (262)	Sg (263)	Db (262)	Rf (261)	Ac (227)	Ra (226)	Fr (223)
54	85	84	83	82	81	118	117	116	115	114	113	112	111	110	109	108	107
Xe 131.3	At (210)	Po (209)	Bi 209.0	Pb 207.2	Tl 204.4	Fl (289)	Mc (289)	Lv (293)	Ts (294)	Og (294)	Rn (222)	118	117	116	115	114	113
86	117	116	115	114	113	112	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101
118	117	116	115	114	113	112	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101
Og (294)	Ts (294)	Lv (293)	Mc (289)	Fl (289)	Nh (286)	Cn (285)	Rg (272)	Ds (281)	Mt (266)	Hs (265)	Bh (262)	Sg (263)	Db (262)	Rf (261)	Ac (227)	Ra (226)	Fr (223)

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce 140.1	Pr 140.9	Nd 144.2	Pm (145)	Sm 150.4	Eu 152.0	Gd 157.3	Tb 158.9	Dy 162.5	Ho 164.9	Er 167.3	Tm 168.9	Yb 173.0	Lu 175.0
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th 232.0	Pa 231.0	U 238.0	Np (237)	Pu (244)	Am (243)	Cm (247)	Bk (247)	Cf (251)	Fs (252)	Fm (257)	Md (258)	No (259)	Lr (262)