



OLIMPIADA DE CHIMIE
etapa județeană/ a sectoarelor municipiului București
22 martie 2026
Clasa a VIII-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. Tétel**20 pont****A.** Adott az átalakulási sor:

- 1) $M + a \rightarrow b$
- 2) $M + H_2O \rightarrow c + d$
- 3) $b + H_2O \rightarrow c$
- 4) $e + a \rightarrow f$
- 5) $f + c \rightarrow g + H_2O$
- 6) $g + H_2O + f \rightleftharpoons h$
- 7) $d + i \rightarrow j$
- 8) $M + j \rightarrow k + d$
- 9) $l + d \rightleftharpoons m$
- 10) $m + j \rightarrow n$
- 11) $p + a \rightarrow o$
- 12) $o + b \rightarrow q$
- 13) $m + a \rightleftharpoons r + H_2O$
- 14) $h + c \rightarrow g + H_2O$
- 15) $k + s + m \rightarrow t + n + v$

Tudva azt, hogy:

- **a, d, f, i, l, r** gáz
- **a** egy egyszerű anyag, amelynek a molekulái az X elem atomjaiból jönnek létre
- **i** egy zöldes-sárga gáz
- **l** egy, a levegőben megtalálható gáz
- az **e** elemnek több allotróp módosulata van, ezek közül az egyik a fullerének
- a **v** anyag 0,9%-os koncentrációjú oldatát az egészségügyben fiziológiai oldatként használják
- $Z_M + Z_X + Z_p = 42$; $Z_p - Z_X = 6$; $Z_M - Z_p = 6$
- **s** tartalmaz: 32,39% Na, 0,71% H, 21,83% P, 45,07% O
- **t** egy semleges só.

Követelmények:

- a) Számítással határozd meg az **M**, **a**, **p** és **s** anyagok vegyi képleteit!
- b) Azonosítsd a betűkkel jelölt anyagokat, társítsd a betűt az anyag vegyi képletével!
- c) Írd le a séma kémiai reakcióinak az egyenleteit!

II. Tétel**20 pont****A.** **10 pont**

Normál nyomáson és hőmérsékleten mért 300 L térfogatú hidrogén-kloridot 1 L desztillált vízben ($\rho = 1 \text{ g/cm}^3$) oldanak. Egy $1,16 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű **S** oldat keletkezik.

- a) Határozd meg az **S** oldat tömegszázalékos koncentrációját!
- b) Számítsd ki az **S** oldatban a hidrogén tömegszázalékát!
- c) Tudva azt, hogy 191,66 mL térfogatú **S** oldat 27 g alumíniummal reagál, számítsd ki és számításal igazold azt, hogy melyik anyag volt főleglegben adagolva, valamint a fölös anyag tömegét!
- d) Határozd meg a fejlődött gázmolekulák számát!

**B.....10 punct**

Egy nikkelezett acélból készült kocka tömege 3,695 g. Ha a kockát sósav oldatba teszik, 1,456 L normál hőmérsékleten és nyomáson (0°C és 1 atm) mért gáz fejlődik és 0,04 g tömegű szilárd maradék keletkezik. A kapott oldatba 20,5 g tömegű cinklapocskát helyeznek. Feltételezve azt, hogy az acél összetételében egyetlen fém van, számítsd ki:

- a) a kocka tömegszázalékos összetételét.
- b) a cinklapocskák tömegét a reakció végén!

III. Tétel25 pont**A.....13 pont**

Egy 71,6 g tömegű **P** minta higany-oxidot, ólom-dioxidot és szennyeződések tartalmaz. A két oxid molaránya 1 : 1. A **P** mintát kalcinálják és egy 36,65 g tömegű **R** szilárd keverék keletkezik. Tudva azt, hogy a szennyeződések nem bomlanak, számítsd ki a **P** minta és az **R** szilárd keverék tömegszázalékos összetételét!

B.....12 pont

A repülőgépiparban használt nagyon nagy szilárdságú acéloktól a modern akkumulátorokig a vanádium kulcsszerepet játszik a kortárs technológiában. Ez az elem nem található meg szabad állapotban a természetben, csak különböző ércekben vegyületek formájában, amelyekből kémiai reakciók sorozatával vonják ki. Ennek a fémnek az egyik leghatékonyabb előállítási módszere a V_2O_5 vanádium-pentaoxid redukálása aluminoterm eljárással. Az aluminoterm folyamat a vanádium-pentoxid alumíniummal való összekeveréséből és a reakció megindításából áll, amely nagy hőfelszabadulással jár. A kapott vanádiumot egy ötvözet gyártásához használják, ami az egyik leggyakrabban használt ötvözet a repülőgépiparban és az orvosi implantátumokban. Egy ilyen ötvözet tömegszázalékos összetétele: 88,93% titán, 6,48% alumínium és 4,59% vanádium.

A nagy tisztaságú vanádium-pentaoxidot egyes reakciókban katalizátorként használják. Ezt egy **A** ammóniumsó 500–550°C-ra való melegítésével lehet előállítani, a só bomlásával vanádium-pentaoxid, ammónia és víz keletkezik 1 : 2 : 1 molarányban.

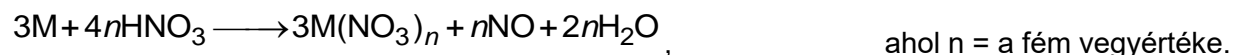
- Írd le a vanádium aluminoterm eljárással történő előállítási reakciójának az egyenletét!
- Határozd meg a 17 mol vanádium-pentaoxidból nyert ötvözet tömegét, ha a reakcióhozam 90%!
- Írd le az **A** ammóniumsó bomlási reakciójának a reakcióegyenletét!
- Számítsd ki a 93,6% tisztaságú **A** só tömegét, amely szükséges 36,4 g katalizátor előállításához!

IV. Tétel25 pont

Főlegesen adagolt hidrogénnel kezelnek melegen egy 3,136 g tömegű **P₁** mintát, ami vasat, vas(II) és vas(III) oxidokat tartalmaz. A vas(II) és vas(III) oxidok molaránya 1 : 2.

A kapott szilárd **P₂** tömege 2,352 g. A **P₂** mintát 80 g 16%-os MSO_4 oldattal kezelik, 2,688 g **M** fém keletkezik.

Szűrővel leválasztják az **M** fémet, majd 50%-os koncentrációjú HNO_3 oldattal kezelik. A következő reakció játszódik le:



- Írd le a **P₁** minta hidrogénnel való kezelésekor lejátszódó kémiai reakciók egyenleteit!
- Számítsd ki a **P₁** minta tömegszázalékos összetételét!
- Számítással azonosítsd az **M** fémet!
- Számítsd ki a kapott oldat százalékos koncentrációját, miután a **P₂** mintát MSO_4 oldattal kezelték!
- Számítsd ki az 50%-os koncentrációjú HNO_3 oldat tömegét, ami szükséges az **M** fémmel való reakcióhoz úgy, hogy a reakció végén a HNO_3 oldat koncentrációja 42,5% legyen!

Információ: 1 mol bármilyen gáz térfogata 22,4 L, normál hőmérséklet és nyomás értékeken (0°C és 1 atm).

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

Subiecte elaborate de:

prof. dr. Daniela Bogdan – Colegiul Național „Sfântul Sava” din București

prof. Mihaela Morcovescu – Colegiul Național „Mihai Viteazul” din Ploiești

prof. Tatiana Mandric – Școala Gimnazială nr. 1 din Ciolpani

prof. Elena Iuliana Mandiuc – Colegiul Național „Garabet Ibrăileanu” din Iași



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 He 4.003	9 F 19.00	8 O 16.00	7 N 14.01	6 C 12.01	5 B 10.81	30 Zn 65.39	29 Cu 63.55	28 Ni 58.69	27 Co 58.93	26 Fe 55.85	25 Mn 54.94	24 Cr 52.00	23 V 50.94	22 Ti 47.88	21 Sc 44.96	20 Ca 40.08	19 K 39.10
10 Ne 20.18	17 Cl 35.45	16 S 32.07	15 P 30.97	14 Si 28.09	13 Al 26.98	48 Cd 112.4	47 Ag 107.9	46 Pd 106.4	45 Rh 102.9	44 Ru 101.1	43 Tc (98)	42 Mo 95.95	41 Nb 92.91	40 Zr 91.22	39 Y 88.91	38 Sr 87.62	37 Rb 85.47
18 Ar 39.95	35 Br 79.90	34 Se 78.97	33 As 74.92	32 Ge 72.61	31 Ga 69.72	80 Hg 200.6	79 Au 197.0	78 Pt 195.1	77 Ir 192.2	76 Os 190.2	75 Re 186.2	74 W 183.8	73 Ta 180.9	72 Hf 178.5	71 La 138.9	70 Ba 137.3	69 Ks 132.9
54 Xe 131.3	53 I 126.9	52 Te 127.6	51 Sb 121.8	50 Sn 118.7	49 In 114.8	112 Cn (285)	111 Rg (272)	110 Ds (281)	109 Mt (266)	108 Hs (265)	107 Bh (262)	106 Sg (263)	105 Db (262)	104 Rf (261)	103 Ac (227)	102 Ra (226)	101 Fr (223)
86 Rn (222)	85 At (210)	84 Po (209)	83 Bi 209.0	82 Pb 207.2	81 Tl 204.4	117 Ug (294)	116 Lv (293)	115 Mc (289)	114 Fl (289)	113 Nh (286)	112 Cn (285)	111 Rg (272)	110 Ds (281)	109 Mt (266)	108 Hs (265)	107 Bh (262)	106 Sg (263)
118 Og (294)	117 Ts (294)	116 Lv (293)	115 Mc (289)	114 Fl (289)	113 Nh (286)	112 Cn (285)	111 Rg (272)	110 Ds (281)	109 Mt (266)	108 Hs (265)	107 Bh (262)	106 Sg (263)	105 Db (262)	104 Rf (261)	103 Ac (227)	102 Ra (226)	101 Fr (223)

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