

**TAKÁCS CSABA KÉMIA EMLÉKVERSENY,  
IX. osztály, I. forduló - megoldás  
2010 / 2011 –es tanév, XVI. évfolyam**

1. a) hamhalvag: **KCl**  
 c) kesernyiblag: **MgI<sub>2</sub>**  
 e) kénsavas mészéleg: **CaSO<sub>4</sub>**  
 g) légsavas haméleg: **KNO<sub>3</sub>**  
 i) phosphorsavas mész: **Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>**  
 k) szénsavas kesreg: **MgCO<sub>3</sub>**  
 m) szénsavas mész: **CaCO<sub>3</sub>**  
 o) szénsavas mészéleg: **CaCO<sub>3</sub>**  
 r) szénsavas szikeny: **Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>**  
 t) szénsavas vas: **FeCO<sub>3</sub>**  
 v) szikhalvag: **NaCl**
- b) kesernyihalvag: **MgCl<sub>2</sub>**  
 d) kénsavas haméleg: **K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**  
 f) kénsavas szikéleg: **Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**  
 h) mészhalvag: **CaCl<sub>2</sub>**  
 j) szénsavas keseréleg: **MgCO<sub>3</sub>**  
 l) szénsavas kesreny: **MgCO<sub>3</sub>**  
 n) szénsavas mészeny: **CaCO<sub>3</sub>**  
 p) szénsavas szikeg: **Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>**  
 s) szénsavas szikéleg: **Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>**  
 u) szénsavas vasélecs: **FeCO<sub>3</sub>**  
 x) villósavas föld: **Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>**
- (22x0,25=5,5 p)

2. a)(1) **A természetben található anyagok legnagyobb része: vegyület, vagyis különböző kémiai elemekből állnak.** (0,75 p)
- (2) **Ezek az elemek egy vegyület részei, amelyek hasonló jellegűek vagy kémiai kimutatási reakciókkal a „darabjai” (atomok - atomcsoportok) megkülönböztethetők,** kimutathatók. (0,75 p)
- (3) **Sok esetben a vegyületek összetevői további alkotóelemekre bonthatók, de ezt a „bontogatást” végtelenül nem lehet folytatni,** mivel a teljes elbontás után tovább nem bontható elemek keletkeznek, **akár azért, mert ezek egyszerű anyagok** (= kémiai elemek), **akár azért, mert nincsenek eszközök,** amelyek a kémiai elemek további bontását lehetővé tennék. (1,0 p)
- (4) Az **elegyszerű anyagokat kémiai elemeknek** nevezzük, amelyeknek száma évente növekedik. (0,25 p)
- A **(2)-mondat** azt jelenti, hogy **azonos elektronegativitású elemek alkotják a vegyületet** (ezek csak kovalens kötéssel kapcsolódhatnak, **pl. CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, stb.**) **vagy ionos vegyületről is lehet szó,** amelyek esetében az **„egymástól elválasztható darabjai” az ionok szétválasztását,** illetve kimutatását **jelentik. Pl. CaCO<sub>3</sub>, NaCl, stb.** (2,5 p)
- A **(3)-mondat** arra utal, hogy **az összetett ionokat tartalmazó vegyületek tovább bonthatók** a csoportot alkotó atomok kimutatásáig, majd **a bontási lehetőség ez után megszűnik, mert az atomok tovább nem bonthatók, részben azért, mert ezek „valósággal egyszerűek”, részben azért, mert az esetleges további bontáshoz nincsenek megfelelő eszközök** (ez utóbbi az atomok bontását jelenti!). (2,0 p)

b)

Z	Vegy-jel	Felfe-dezés éve	Z	Vegy-jel	Felfe-dezés éve	Z	Vegy-jel	Felfe-dezés éve	Z	Vegy-jel	Felfe-dezés éve
1	H	1766	3	Li	1817	4	Be	1798	5	B	1808
6	C	ókor	7	N	1772	8	O	1773-74	11	Na	1807
12	Mg	1808	13	Al	1825	14	Si	ókor	15	P	1669
16	S	ókor	17	Cl	1774	19	K	1807	20	Ca	1808
22	Ti	1791	23	V	1830	24	Cr	1797	25	Mn	1774
26	Fe	ókor	27	Co	1735	28	Ni	1751	29	Cu	ókor
30	Zn	1746	33	As	1250	34	Se	1817	35	Br	1826
38	Sr	1790	39	Y	1794	40	Zr	1789	41	Nb	1801
42	Mo	1778	45	Rh	1803	46	Pd	1803	47	Ag	ókor
48	Cd	1817	50	Sn	ókor	51	Sb	ókor	52	Te	1782
53	I	1811	56	Ba	1808	58	Ce	1803	73	Ta	1802
74	W	1783	76	Os	1803	77	Ir	1803	78	Pt	1741
79	Au	ókor	80	Hg	ókor	82	Pb	ókor	83	Bi	13.sz.
90	Th	1829	92	U	1789	--	--	--	--	--	--

Z(0,02 p) - vegyjel(0,03 p)- felfedezés éve(0,05 p) = 0,1 p / elem; min 50 elem pontozása = 5,0 p  
(Megj. felfedezés évszáma +/- 1 év eltérés elfogadott!)

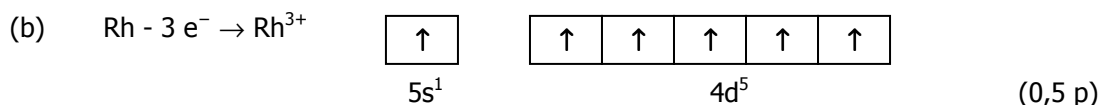
3. Az **atomoknak egyetlen** olyan állapota van, az **alapállapot**, amelyben az **elektronok a legerősebben kötődnek**. **Gerjesztett** állapotba **akkor** kerül az atom, **ha annyi energiát kap, amivel az elektron távolabb kerül az atommagtól, de még kötött marad** - még hat rá az atommag vonzása, de kisebb erővel, mint az alapállapotban. (A gerjesztés megszűnésével az atom ismét alapállapotba kerül, miközben energiát sugároz, pl. fény formájában). (1,5 p)
4. a) A **„legdurvább” minőség, általában egyáltalán nem tisztított termék.** (0,5 p)
- b) Olyan **tisztított termék**, amely a **legtöbb laboratóriumi, oktatási és preparatív célra** felhasználható anyag. (0,75 p)
- c) **Többszörösen tisztított, csak nagyon kis szennyeződést** tartalmazó vegyszer, amely **általános analitikai munkához, speciális preparatív és technológiai célokra** használható. (1,0 p)
- d) Ezek **olyan nagy tisztaságú vegyszerek**, amelyek **kutatási célokra**, illetve **nagy pontosságú analitikai és fiziko-kémiai vizsgálatokhoz** egyaránt felhasználhatók. Ennél a minőségi fokozatnál a **csoomagoláson fel kell tüntetni a szennyezés mennyiségét és minőségét.** (1,25 p)
- e) Ezek olyan **különlegesen tiszta vegyszerek**, amelyekben a **szennyeződés jelenlétét csak a legérzékenyebb analitikai módszerekkel lehet kimutatni**. Az ilyen különlegesen tiszta vegyszerekhez a gyártó cégnek mindig **mellékelnie kell azt a tisztasági bizonyítványt**, amely részletesen **felsorolja a termékben maradt szennyező anyagok minőségét és mennyiségét.** (1,5 p)

## 5.

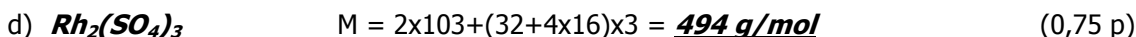
s. sz	Vegyület neve	Képlet	Oldódás		s. sz	Vegyület neve	Képlet	Oldódás	
			Jó	Rossz				Jó	Rossz
1	cinkhidroxid	$Zn(OH)_2$	--	X	14	istállósáletrom	$Ca(NO_3)_2$	X	--
2	ammónsalétrom	$NH_4NO_3$	X	--	15	foszforit	$Ca_3(PO_4)_2$	--	X
3	Berthollet-féle só	$KClO_3$	X	--	16	antimónvaj	$SbCl_3$	X	--
4	Chilei-sáletrom	$NaNO_3$	X	--	17	céziumfoszfát	$Cs_3PO_4$	X	--
5	hamuszír	$K_2CO_3$	X	--	18	cerusszit	$PbCO_3$	--	X
6	káliilúg	$KOH$	X	--	19	„vízmentes” keserűsó	$MgSO_4$	X	--
7	marószóda	$NaOH$	X	--	20	halit	$NaCl$	X	--
8	mésztej	$Ca(OH)_2$	X	--	21	kalomel	$Hg_2Cl_2$	--	X
9	ólomakkumulátorban keletkezett só	$PbSO_4$	--	X	22	magnezit	$MgCO_3$	--	X
10	súlypát	$BaSO_4$	--	X	23	patina (2 vegyület)	$CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$	--	X
11	pokolkő	$AgNO_3$	X	--	24	stronciumfluorid	$SrF_2$	X	--
12	szalmiáksó	$NH_4Cl$	X	--	25	tallium-(I)-szulfát	$Tl_2SO_4$	X	--
13	brémai kék	$Cu(OH)_2$	--	X					

(Képlet:0,2 p/vegyület=5,0 p; oldékonyság:0,05 p/vegyület=1,25 p) = 6,25 p

6. a) Rh-atom:  $Z = 45$ ;  $A = 103 \Rightarrow N = 58$  (0,25 p)  
 - **protonok száma:**  $45 \times 6 \times 10^{23} = 27 \times 10^{24}$  db. (0,25 p)  
 - **elektronok száma:**  $45 \times 6 \times 10^{23} = 27 \times 10^{24}$  db. (0,25 p)  
 - neutronok száma:  $58 \times 6 \times 10^{23} = 348 \times 10^{23}$  db. (0,25 p)
- b) A  $Rh^{3+}$  - ion a Rh-atomból keletkezik 3  $e^-$  leadásával; mivel az **elektronok tömege elhanyagolhatóan** kicsi, ezért **1 mól  $Rh^{3+}$  - ion tömege = 1 mól Rh-atom tömege = 103 g/mol** (1,0 p)
- c) (a):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^7$ , illetve az utolsó két alhéjban:



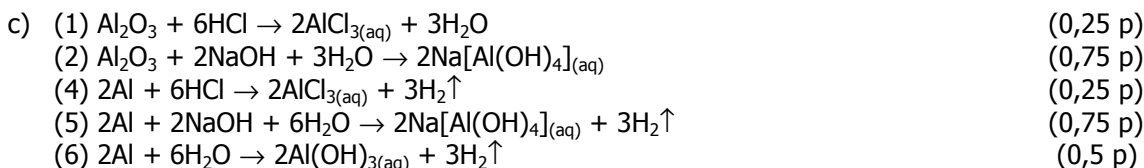
A 3 **elektron leadása a legnagyobb energiaszint**(ek)ről történik; az **adott konfigurációban a 4d alhéj a legnagyobb** energiájú, de **innen csak 2 e<sup>-</sup> távozik, mert a megmaradt konfiguráció** (=félíg feltöltött alhéj) **stabil, egy e<sup>-</sup> pedig az előző, 5s energiaszintről** szakad le. (0,75 p)



7. a) Az **Al nagyon könnyen reagál a levegő oxigénjével**, a fém **felületén stabil Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> réteg** alakul ki, amely **megvédi a kémiai behatásoktól**. Ahhoz, hogy az alumínium reakcióit lehessen követni, **el kell távolítani ezt** az oxid réteget. (1,0 p)

b) A **(4), (5) és (6)-os kémcsövekben az Al-fólia felületén gázbuborékok** jelennek meg. (0,75 p)

A **desztillált vizet tartalmazó kémcsőben** egy idő után az **oldat zavaros lesz** a keletkezett **Al(OH)<sub>3</sub> – csapadék** jelenléte miatt. (0,5 p)  
 Az **(1), (2) és (3)-as kémcsövekben végbemenő változás nem látható**, de esetleg egy idő után, **miután az Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> réteg reagált a HCl- és NaOH-oldatokkal, ugyanúgy** észlelhető a **gázfejlődés** az (1) és (2) kémcsövekben, mert az oxid réteg alatt a tiszta Al marad. (0,75 p)



d) **Olvadáspontja magas, sűrűsége kicsi, kiválóan megmunkálható, jó elektromos vezető.** (1,0 p)

e) (1) „**Agyagezüst**”-nek is nevezték, mert **agyagszerű ércből, a Les Baux nevű** dél-franciaországi **község mellett** található **„bauxitból” nyerték.** (0,75 p)  
 (2) **bauxit**  $\rightarrow Al_2O_3$ 
 $Al_2O_3 + 3Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3 + 3/2O_2$  (0,5 p)  
 $AlCl_{3(g)} + 3Na_{(l)} \rightarrow 3NaCl + Al\downarrow$  (0,5 p)  
 (3) Az így előállított **Al ára ekkor az arany árával vetekedett**, mert a (2)-ben **megadott előállítási folyamatok nagyon költségesek voltak.** (1,0 p)

8. a) (3,5 p)

2	E	3	V	1	V	9	V	4	C	8	V	5	M	7	V	6	É
6	H	5	L	4	–	3	S	7	L	2	G	1	S	9	S	8	E
9	V	7	Ó	8	F	6	N	1	A	5	N	4	A	2	Z	3	Z
5	R	8	S	9	Ö	1	L	2	S	7	A	6	É	3	É	4	I
7	A	4	I	2	A	5	É	6	E	3	K	9	G	8	A	1	–
3	S	1	A	6	I	4	Z	8	É	9	A	7	L	5	S	2	S
8	L	6	L	3	S	7	S	5	S	4	É	2	–	1	S	9	G
4	E	9	A	5	T	2	D	3	–	1	E	8	E	6	A	7	L
1	K	2	G	7	M	8	A	9	L	6	S	3	H	4	N	5	K

b) **készerhalvag: MgCl<sub>2</sub>; villósavas-timföld: AlPO<sub>4</sub>; szénsavas-cseléleg: MgCO<sub>3</sub>; kénsavas-haméleg: K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; szénsavas-szikéleg: Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.**  
 (nevek: 5x0,1p=0,5 p és képletek: 5x0,35 p = 1,75 p; összesen= 2,25 p)

