

**IX. osztály, II. forduló, megoldás**  
**2013 / 2014 –es tanév, XIX. évfolyam**

1. a(1) **Li – Mg**; - mindkettő oxigénnel csak „**normális**” oxidot képez, karbonátjaik hevítve bomlanak, **kloridjaik és bromidjaik etanolban oldódnak** és lassan **hidrolizálnak**, stb.
- a(2) **Be – Al**; mindkettő **amfoter jelleű fém, oxidjaik** rendkívül **ellenállóak**, sóik bázissal **amfoter hidroxidot** képeznek, amelyek főlős bázisban oldódnak, **halogénidjeik kovalens kötést** tartalmaznak, stb.
- a(3) **B – Si**; **félvezető** tulajdonságúak, **hidrideket** lépeznek, amelyek **levegőn instabilak, kloridjaik levegőn hidrolizálnak, oxidjaik savas** tulajdonságúak, **kovalens kötést** tartalmaznak és könnyen beépülnek (más oxidokkal együtt) az **üveges anyagokba**, stb.  
 (3x0,5+3x0,75=3,75 p)
- b) - A **párok atomjainak mérete nagyon közel áll egymáshoz**, mert a csoportban lefele, míg a periódusban jobbról balra mutat növekvő tendenciát az atomtér fogat változása.  
 - Hasonlóan a **párok atomjainak elektronegativitása nagyon közeli értékek**, mivel ez a tulajdonság a csoportban lefele, a periódusban jobbról balra csökken.  
 Ez a **két nagyon hasonló tulajdonság az oka**, hogy az elem párok **kémiailag is nagyon hasonlóan** viselkednek. (1,25 p)

2.

Só képlete	Só képlete	Só képlete	Só képlete
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (0,25 p)	CuSO <sub>4</sub> (0,2 p)	CaSO <sub>4</sub> (0,2 p)	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (0,25 p)
NaCl (0,2 p)	CuCl <sub>2</sub> (0,25 p)	CaCl <sub>2</sub> (0,25 p)	NH <sub>4</sub> Cl (0,2 p)
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (0,25 p)	CuCO <sub>3</sub> (0,2 p)	CaCO <sub>3</sub> (0,2 p)	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (0,25 p)
NaNO <sub>3</sub> (0,2 p)	Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (0,25 p)	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (0,25 p)	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> (0,2 p)
Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (0,3 p)	Cu <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> (0,4 p)	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> (0,4 p)	(NH <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (0,3 p)

3. a) – **hidroxilion**, (HO)<sup>-</sup>, amely a **H<sub>2</sub>O molekulából** képződhet (megfelelő körülményeken); a **H–O kötés felszakadásakor a közös elektronpár az O-atomnál** marad, mert ez **elektronegatívabb**, mint a H-atom;  $n(e^-) = 1(H) + 8(O) + 1 = 10 e^-$  (0,75 p)
- b) – **karbonátion** (CO<sub>3</sub>)<sup>2-</sup>, amely a **H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> molekulából** képződhet: O=C(O–H)<sub>2</sub>; ebből, adott körülményeken H<sup>+</sup> szakad le, magyarázat, lásd a)-nál;  
 $n(e^-) = 8(O) + 6(C) + 2x8(O) + 2x1 = 32 e^-$  (0,75 p)
- c) – **nitrátion**, (NO<sub>3</sub>)<sup>-</sup>, amely a HNO<sub>3</sub>, **H–O–NO<sub>2</sub>, molekulából** képződhet, magyarázat, lásd a)-nál;  $n(e^-) = 8(O) + 7(N) + 2x8(O) + 1 = 32 e^-$  (0,75 p)
- d) – **nitrition**, (NO<sub>2</sub>)<sup>-</sup>, amely a HNO<sub>2</sub>, **H–O–N=O, molekulából** képződhet, magyarázat, lásd a)-nál;  $n(e^-) = 8(O) + 7(N) + 8(O) + 1 = 24 e^-$  (0,75 p)
- e) – **szulfátion**, (SO<sub>4</sub>)<sup>2-</sup>, amely a **H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> molekulából** képződhet: O<sub>2</sub>S(O–H)<sub>2</sub>; ebből, adott körülményeken H<sup>+</sup> szakad le, magyarázat, lásd a)-nál;  
 $n(e^-) = 2x8(O) + 16(S) + 2x8(O) + 2x1 = 50 e^-$  (0,75 p)
- f) – **szulfítion**, (SO<sub>3</sub>)<sup>2-</sup>, amely a **H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> molekulából** képződhet: O=S(O–H)<sub>2</sub>; ebből, adott körülményeken H<sup>+</sup> szakad le, magyarázat, lásd a)-nál;  
 $n(e^-) = 2x8(O) + 16(S) + 8(O) + 2x1 = 42 e^-$  (0,75 p)
- g) – **foszfátion**, (PO<sub>4</sub>)<sup>3-</sup>, amely a **H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> molekulából** képződhet: O=P(O–H)<sub>3</sub>; ebből, adott körülményeken H<sup>+</sup> szakad le, magyarázat, lásd a)-nál;  
 $n(e^-) = 3x8(O) + 15(P) + 8(O) + 3x1 = 50 e^-$  (0,75 p)
- h) – **szekunder-ortofoszfátion** (= hidrogén-foszfátion), (HPO<sub>4</sub>)<sup>2-</sup>, amely a **H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> molekulából** képződhet: lásd g)-nél; ebből, adott körülményeken H<sup>+</sup> szakad le, magyarázat, lásd a)-nál;  $n(e^-) = 1(H) + 15(P) + 4x8(O) + 2x1 = 50 e^-$  (0,75 p)
4. A) **Elő ionizációs energia = 1 e<sup>-</sup> leadásához szükséges energia.** Értéke függ: atomsugártól és utolsó héjon levő elektronok számától – **minél nagyobb a sugár és minél kevesebb elektron az utolsó héjon, annál könnyebben ad le egyet ⇒ annál kisebb ez az energia.** A **c), vagyis a K**: legnagyobb az atomsugara és 1 e<sup>-</sup> leadásával stabil oktett szerkezet alakul ki. (2,0 p)

B) Itt: minél kisebb az atomsugár és minél több e<sup>-</sup> van az utolsó héjon, annál nehezebben ad le az atom egy elektront ⇒ annál nagyobb ez az energia. A e), vagyis a Ne, annak ellenére, hogy 2 héja van, a Ca-nak pedig 4 héja, de a Ne-nak stabil szerkezete van (=oktett). (1,5 p)

C) a) SiH<sub>4</sub>: **H**                      b) CS<sub>2</sub>: **C, S**    c) SO<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>: **O**    d) BrCl: **Cl**    e) HCN: **N**  
 f) HClO<sub>4</sub>: **O**                      g) C<sub>2</sub>F<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>: **F**    h) P<sub>4</sub>S<sub>10</sub>: **S**    i) B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>: **H**    j) P<sub>3</sub>N<sub>3</sub>: **N**    (2,15 p)

5. Kettő vagy több atomból álló atomcsoport = molekula, amelyben az alkotó atomok kovalens kötéssel kapcsolódnak. (0,6 p)

a) 2 atomos molekulák: **HCl, HF, HBr, BrF**, stb (0,2 p)  
 b) 3 atomos molekulák: **H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, HOCl**, stb (0,3 p)  
 c) 4 atomos molekulák: **NH<sub>3</sub>, PH<sub>3</sub>, HNO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>**, stb (0,4 p)  
 d) 5 atomos molekulák: **HNO<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, HClO<sub>3</sub>**, stb (0,4 p)  
 e) 6 atomos molekulák: **H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, HClO<sub>4</sub>**, stb (0,5 p)  
 f) 7 atomos molekulák: **P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub>**, stb (0,5 p)  
 g) 8 atomos molekulák: **H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, IF<sub>7</sub>**, stb (0,6 p)

6. A C-atom természetes izotópjai: <sup>12</sup>C, <sup>13</sup>C, <sup>14</sup>C; az O-atom természetes izotópjai: <sup>16</sup>O, <sup>17</sup>O, <sup>18</sup>O.  
 Így a lehetséges CO<sub>2</sub> molekulák és azok tömege:

(1) <sup>12</sup>C<sup>16</sup>O<sub>2</sub> és M = 44; (2) <sup>12</sup>C<sup>17</sup>O<sub>2</sub> és M = 46; (3) <sup>12</sup>C<sup>18</sup>O<sub>2</sub> és M = 48;  
 (4) <sup>12</sup>C<sup>16</sup>O<sup>17</sup>O és M = 45; (5) <sup>12</sup>C<sup>16</sup>O<sup>18</sup>O és M = 46; (6) <sup>12</sup>C<sup>17</sup>O<sup>18</sup>O és M = 47;  
 (7) <sup>13</sup>C<sup>16</sup>O<sub>2</sub> és M = 45; (8) <sup>13</sup>C<sup>17</sup>O<sub>2</sub> és M = 47; (9) <sup>13</sup>C<sup>18</sup>O<sub>2</sub> és M = 49;  
 (10) <sup>13</sup>C<sup>16</sup>O<sup>17</sup>O és M = 46; (11) <sup>13</sup>C<sup>16</sup>O<sup>18</sup>O és M = 47; (12) <sup>13</sup>C<sup>17</sup>O<sup>18</sup>O és M = 48;  
 (13) <sup>14</sup>C<sup>16</sup>O<sub>2</sub> és M = 46; (14) <sup>14</sup>C<sup>17</sup>O<sub>2</sub> és M = 48; (15) <sup>14</sup>C<sup>18</sup>O<sub>2</sub> és M = 50;  
 (16) <sup>14</sup>C<sup>16</sup>O<sup>17</sup>O és M = 47; (17) <sup>14</sup>C<sup>16</sup>O<sup>18</sup>O és M = 48; (18) <sup>14</sup>C<sup>17</sup>O<sup>18</sup>O és M = 49. (4,5 p)

7. A) a)- a vegyületek képlete: XS<sub>2</sub> és XBr<sub>4</sub>,  
 - molekulatömegük: M(XS<sub>2</sub>) = A<sub>x</sub>+64 és M(XBr<sub>4</sub>) = A<sub>x</sub>+320  
 $A_x+64 / A_x+320 = 23/87$                       **A<sub>x</sub> = 28** (2,25 p)

b) szilícium, Si (0,5 p)

B) M(NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) = 80, amely 28 tömeg egység N-t tartalmaz (0,25 p)

- a **hasznos** NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> tömege: m<sub>n</sub> = 80x75/28 = **214,28 kg NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>** (0,75 p)

- a **felhasznált** NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> tömege: m<sub>össz</sub> = 214,28x100/75 = **285,70 kg NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>** (0,75 p)

C) A(Mn) = 55, A(O) = 16, M(MnO<sub>2</sub>) = 87 (0,5 p)

100 g ásványban: 20 g MnO<sub>2</sub>, amelyben m<sub>Mn</sub> = 55x20/87 = 12,64 g = **12,64 % Mn** (1,0 p)

- tehát ez az ásvány nem felel meg a Mn kitermelésének, mert a Mn-tartalma kisebb, mint 15 %. (0,5 p)

8. a) Először mind a 4 kémcsőbe Zn-darabot teszünk, kettőben gázfejlődés észlelhető, de kezdetben különböző intenzitással. (0,75 p)



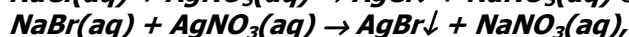
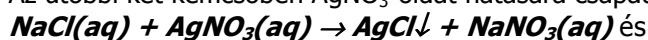
- a **klóros vízben: Cl + H<sub>2</sub>O ⇌ HOCl + HCl** egyensúlyi folyamat van, a **Zn jelenlétében az egyensúly** a savak képződésének irányába **tolódik**, mert a Zn reagál a HCl-dal; (1,25 p)

- itt a **H<sub>2</sub> fejlődés kezdetben nem olyan heves**, mint a HCl-oldatban, mert a HCl mellett az **instabil HOCl is keletkezik**, amely **fokozatosan bomlik és alakul HCl-dá**, így ebben a kémcsőben **a H<sub>2</sub> fejlődése több ideig** tart. (1,25 p)

**Két kémcsőben semmilyen változás** nem történik a **Zn hatására**:

ezek a NaCl- és NaBr-oldatok (0,25 p)

b) Az utóbbi két kémcsőben AgNO<sub>3</sub>-oldat hatására csapadék válik ki:



- az **AgCl fehér-, míg az AgBr halványsárga** csapadék (1,5 p)

9. a)

(28X0,2=5,6 p)

1	KOV	A	SAV	8	ANT	I	MON	15	ATO	M	MAG	22	ITT	R	IUM
2	NIO	B	IUM	9	FIX	Í	RSÓ	16	HAF	N	IUM	23	NÁT	R	IUM
3	TER	B	IUM	10	GAL	L	IUM	17	BAR	N	AKÓ	24	HAS	S	IUM
4	KAL	C	IUM	11	TAL	L	IUM	18	HAL	O	GÉN	25	PLA	T	INA
5	TRÍ	C	IUM	12	HOL	M	IUK	19	AMM	Ó	NIA	26	NEU	T	RON
6	IRI	D	IUM	13	KAD	M	IUM	20	ÖTV	Ö	ZET	27	MÁR	V	ÁNY
7	VOL	F	RÁM	14	FER	M	IUM	21	KRI	P	TON	28	FOL	Y	SAV

- b) (9)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , *nátrium-tioszulfát = dinátrium-[trioxo-tioszulfát]* (0,4 p)  
 (27)  $\text{CaCO}_3$ , *kalcium-karbonát* (0,3 p)  
 (28) *HF-oldat, hidrogén-fluorid oldat* (0,25 p)
- c) Nb, Z = 41; Tb, Z = 65; Ca, Z = 20; T, Z = 1 (H-izotóp); Ir, Z = 77; W, Z = 74; Sb, Z = 51;  
 Ga, Z = 31; Tl, Z = 81; Ho, Z = 67; Cd, Z = 48; Fm, Z = 100; Hf, Z = 72; Kr, Z = 36;  
 Y, Z = 39; Na, Z = 11; Hs, Z = 108; Pt, Z = 78. (18x0,1=1,8 p)