IX. osztály, IV. forduló, megoldás
2012 / 2013 –as tanév, XVIII. évfolyam

1. a) ***Lítium, Li, Z = 3*** (0,75 p)

b) Az alkálifémek sorában ez volt az első elem, amelyet egy ***ásványban*** (= kőben) ***fedeztek fel***. A ***görög „lithos" szó követ*** jelent. (0,5 p)

c) A ***Li-sók sötét pirosra*** (=vörös) festik a gázégő lángját. (0,25 p)

d) $LiH + H_2O \rightarrow LiOH\ !\ H_2$ (0,75 p)
1 kg LiH-ből: V = 2800 dm^3 = 2,8 m^3 (n.k.) H_2 gáz ⇒ ***d2) lehet a helyes*** (1,75 p)

e) Általában a ***vízi mentőövek töltőanyaga***. Pl. a repülőgépek utasainak mentőmellényében LiH- tabletták formájában is jelen van arra az esetre, ha a repülőgép a tengerbe zuhanna, a felszabaduló ***H_2-gáz kis sűrűsége miatt képes a víz felszínén tartani a szerencsétlenül járt utast***. (1,0 p)

f) ***Nem***, mert alkálifém lévén nagyon reakcióképes (konfigurációja: $2s^1$), a ***levegőn meggyullad*** = oxigénnel reagál, ***vízzel*** (a levegő nedvességével is) ***hevesen reagál***, ezért nem létezhet szabadon a természetben. (0,75 p)

g) A „***Lítium-háromszög***" ***Bolívia, Argentina és Chile által behatárolt területet*** jelenti. Itt ***Li_2CO_3 formájában*** található a Li és ezt termelik ki. (1,0 p)

2. a) A ***gázhalmazállapotú anyagok legkisebb részecskéi: atomok vagy molekulák***, tehát ***atomtömeget***, ill. ***molekulatömeget*** jelent. (Pl. atomtömeg, az egyatomos gázok = nemesgázok esetében; molekulatömeg a többatomos gázok esetében.) (1,0 p)

b) A ***víz molekulái polárisak***. A „***hasonló a hasonlót oldja***" elv alapján azok a ***gázhalmazállapotú*** anyagok ***oldódnak vízben*** (és ez kémiai folyamatot is jelenthet), ***amelyek poláris szerkezetű molekulákból állnak*** (pl. NH_3, HCl, stb.). Az ***apoláris molekulájú gázok*** (pl. H_2, O_2, CO_2, stb.) ***nem oldódnak***, illetve a ***nyomás függvényében nagyon kis mértékben keveredhetnek*** a víz molekuláival. (2,0 p)
A fenti tényezők alapján az ***atom-, illetve a molekulatömeg is meghatározza az oldékonyságot***. A polaritás szerint a ***nagyobb tömegű molekulák erősebb intermolekuláris kötéseket*** hoznak létre a vízmolekulákkal, így az ***oldódásuk mértéke ezzel egyenes arányban*** van. (1,0 p)

3. a) (1) ***Z = 4, 12, 20, 38, 56, 88*** (0,25 p)
(2) Eredetileg ***csak a Ca (20), Sr (38) és Ba (56) – ra*** vonatkozott a csoportnév, mivel ezeknek ***oxidjai és hidroxidjai átmeneti jellegűek az alkálifémek és a földfémek hasonló vegyületei között***. (0,75 p)

b) (1) ***Z = 5, 13, 31, 49, 81*** (0,25 p)
(2) A név az ***egyik oxid nevéből, a timföldből*** (Al_2O_3) ered; a ***bór nemfém***. Használt csoportnév: ***bórcsoport***. (0,75 p)

c) (1) ***Z = 8, 16, 34, 52, 84*** (0,25 p)
(2) A „kalkogén" elnevezés ***görög eredetű***, ***jelentése ércképző***, mivel ***az oxidjaik, szulfidjaik*** jelentős ***szerepet játszanak a földkéreg felépítésében***. Más elnevezés: ***oxigéncsoport***. (0,75 p)

d) (1) ***Z = 21, 39, 57, 89*** (0,25 p)
(2) ***9 elektron az (n – 1) héjon***: $(n-1)s^2(n-1)p^6(n-1)d^1$ (0,5 p)

e) (1) ***Z = 26, 27, 28*** (0,25 p)

2012/2013-as tanév IV. forduló-megoldás

(2) Az eddigi (a-d) megnevezések függőlegesen elhelyezkedő elemcsoportokat jelöltek, ***a Fe-csoport elemei vízszintes irányúak***. ***Ebben az irányban a szomszédos elemek kémiai tulajdonságai jobban hasonlítanak*** egymáshoz, mint a függőleges szomszédok. (0,75 p)

f) (1) ***Z = 44, 45, 46, 76, 77, 78*** (0,5 p)
(2) A fenti elemeket a ***sűrűségük szerint*** csoportosítják: ***könnyű*** platinafémek ***sűrűségük 12 g/cm³ körüli (Ru, Rh, Pd)***; a ***nehéz*** platinafémek ***sűrűsége 22 g/cm³ körüli*** érték ***(Os, Ir, Pt)***. (0,75 p)

g) (1) ***Z = 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71*** (0,25 p)
(2) A ***ceritföldek: Z = 58 – 64***, az ***itterföldek: Z = 65 – 71*** (elemek oxidjai). (1,0 p)

h) (1) ***Ugyanaz, mint a g(1).*** Megj.: egyes források ide sorolják még a Z = 21 (Sc)-t és Z = 39 (Y)-t is. (0,25 p)
(2) ***Egyesek közülük nem is olyan ritkák***; vannak, amelyek az ***elemek gyakoriságí sorrendjében megelőzik pl. az Pb-t, I-t, Cd-t, Ag-t,*** stb. A ***páros rendszámúak gyakoribbak***, mint a páratlan rendszámúak. (0,75 p)

4. (1): ***U***; (2): ***Np***; (3): ***As***, 1250-ben; (4): ***Fl és Lv*** – 2012. május; (5): ***Sn*** – 10 izotóp; (6): ***K***; (7): ***Po*** – a Ra-nál 5000-szer radióaktívabb; (8): ***Cs***; (9): ***Ag***; (10): ***Xe***; (11): ***Te***, 6,24 kg/dm³; (12): ***I***; (13): Tc; (14): ***Au***, 1 g-ból kb. 2,5-2,6 km vékony szál; (15): ***Ca***, kb. 1,9%; (16): ***F***; (17): ***W***, 3410°C; (18): ***Os***, 22,66 kg/dm³; (19): ***Al***; (20): ***O***, 62,43%; (21): ***He***; (22): ***Ar***, 0,93%, 1,28%; (23): ***Si***, tízkilences = 99,99999999% tisztaság; (24): ***Cl***, 1774-ben fedezték fel; (25): ***At***, 1940-ben fedezték fel; (26): ***Ne***; (27): ***H***; (28): ***Li***; (29): ***Rf***, rutherfordium= 13 betű; (30): ***Rn***; (31): ***Fe***; (32): ***N***; (33): ***C***, gyémánt; (34): ***Sc***, [Ar]$4s^2 3d^1$; (35): ***Hg***, –39°C. (35x0,15=5,25 p)

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uut	Fl	Uup	Lv	Uus	Uuo

Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

5. (1) ***mindkettő***; (0,1 p)

(2) ***CO_2*** ; Az ***emberi és állati szervezet légzése során*** termelődik. Ezen kívül ***más emberi tevékenységek*** során is keletkezhet. (0,25 p)

(3) ***CO***; Amennyiben a ***motorban az égés nem teljes, az egyik végtermék a CO***. (0,25 p)

(4) ***CO***; A CO ***még képes oxigén megkötésre***: $CO + ½ O_2 \rightarrow CO_2$ (0,25 p)

(5) ***egyik sem***; ***Minden veszélyes anyagnak van*** egy alsó, ***megengedett koncentrációja***, amely általában nagyon kicsi, de ***nagyobb, mint zéró***. (0,25 p)

(6) ***CO***; ***M(CO) = 28*** és ***M(lev.) = 28,9*** (0,25 p)

(7) ***CO_2***; Ez az arány az ***O_2 koncentrációt lecsökkenti***, így ***a levegő légzésre alkalmatlan***. (0,25 p)

(8) ***CO_2***; $M(CO_2)$=44 és M(lev)=28,9 ,tehát ***nehezebb, mint a levegő*** (=nagyobb a sűrűsége). (0,25 p)

(9) ***mindkettő***; $CO + H_2O \Leftrightarrow CO_2 + H_2$ (magas hőmérséklet); $CO_2 + H_2O \Leftrightarrow H_2CO_3$ (0,25 p)

(10) ***CO_2***; - lásd a ***(8)-as választ***. (0,25 p)

(11) ***CO***; A szenes vasalókban a ***parázsló szén „tökéletlen égése***" ment végbe, amely nem tette lehetővé a CO_2 keletkezését, csak a ***CO felszabadulást***. (0,25 p)

2012/2013 IX. osz. IV. forduló-megoldás

(12) ***CO_2***; A „***megfagyott" állapotú CO_2***-nak (= szárazjég) van ez a tulajdonsága. (0,25 p)

(13) ***CO***; - lásd ***(11)-es választ***. (0,25 p)

(14) ***CO_2*** (0,15 p)

(15) ***egyik sem***; CO_2: ***C=O=C***; CO : $|C \equiv O|$ (0,25 p)

(16) ***CO***; ***Csökken az agy oxigénellátása*** – a ***CO erősebben kapcsolódik***, mint az O_2; ez vezet a fejfájáshoz. (0,25 p)

(17) ***mindkettő***; $CO+FeO \rightarrow Fe+CO_2$; $CO_2+2FeO \Leftrightarrow Fe_2O_3+CO$ (CO_2 ipari felhasználása) (0,25 p)

(18) ***CO_2***; - lásd a ***(7)-es választ***. (0,25 p)

(19) ***CO***; - lásd a ***(16)-os választ***. (0,25 p)

(20) ***CO_2***; ***Elnyeli az UV-sugárzást;*** minél jobban ***feldúsul a Föld légkörében,*** annál ***kevesebb hőenergia jut vissza a világűrbe*** és ezáltal ***nő a Föld átlaghőmérséklete*** (=üvegházhatás). (0,25 p)

6. ***A természetes vizek*** standard körülményeken ***kellő mennyiségű oldott O_2-t tartalmaznak*** a vízi élővilág számára. ***A gázok oldhatósága*** viszont a ***hőmérséklet növekedésével csökken***, ***az O_2 egy rész távozik*** az „oldatból" és ***a halak*** a vízben nem jutnak megfelelő mennyiségű oxigénhez, ezért ***időnként a felszínre jönnek lélegezni***. (1,5 p)

7. a) – a henger térfogata: $V_{henger} = V_{külső} - V_{belső}$

$V_{külső} = 3{,}14x(11{,}0/2)^2x9{,}75x10^2\ cm^3$ $V_{belső} = 3{,}14x(10{,}1/2)^2x9{,}75x10^2\ cm^3$

$\boldsymbol{V_{henger}} = 3{,}14x9{,}75x10^2x(5{,}5^2–5{,}05^2) = 14542{,}1\ cm^3 =$ ***14,542 dm^3***

$m_{ötvözet} = \rho V = 8{,}3x14{,}542 = 120{,}7$ kg ötvözet

m_{Sn} = ***114,66 kg Sn*** m_{Pb} = ***6,035 kg Pb*** (2,5 p)

b) ***Az orgonasípok nem henger alakúak*** teljes magasságban, ***hanem bizonyos részen tölcsér alakúak*** (kúp alakzat). Ennek a résznek a felülete kisebb, mint a megfelelő magasságú henger része , így a ***gyakorlatban kevesebb a felhasznált ötvözet tömege***, mint az a)-pontban számított érték. (0,5 p)

c) 20 tömegegység (te) ötvözet = 19 te Sn + 1 te Pb $\rho_{Sn} = 7{,}3\ g/cm^3$ és $\rho_{Pb} = 11{,}3\ g/cm^3$

V_{Sn}= 19/7,3 =2,6 cm^3 V_{Pb} = 1/11,3 = 0,088 cm^3 $V_{ötvözet}$ = 2,6 + 0,088 = 2,688 cm^3

$\boldsymbol{\rho_{ötvözet}}$ = 20/2,688 = ***7,44 g/cm^3*** (1,5 p)

d) ***Ötvözéskor a komponensek tömege nem változik***, de az ***új kristályrács szerkezete miatt*** a keveréket alkotó ***részecskék közötti távolság***, vagyis ***a térfogat változhat***. A reális sűrűség: 8,3 g/cm^3 és a számított érték: 7,44 g/cm^3 közötti eltérés igazolja, hogy ötvözéskor térfogatváltozás történt. ***Azonos tömegek esetében a kisebb sűrűség kisebb térfogatot*** jelent (ρ = m/V összefüggésből következik). Tehát ***ötvözéskor térfogatcsökkenés történt***. (1,0 p)

8. a) Először ***kis lánggal ég*** (a gyufák meggyúlnak), majd ***a láng mérete fokozatosan nő***. Közben ***fehér füst keletkezése*** is látható, majd ***egyre nagyobb fehér füst*** száll fel, végül természetesen a füst mennyisége csökken, majd befejeződik a „látvány". A ***fémdobozban*** nagyon ***kevés szilárd anyag*** , vagy majdnem semmi nem ***marad***. (1,5 p)

b) ***$C_{12}H_{22}O_{11}$*** (0,25 p)

c) A ***cukor a hevítés során fokozatosan kezd megbarnulni*** (karamellizálódás) miközben ***megolvad***. Hosszabb idő után feketévé válik, elszenesedik. A cukor összetételéből következik, hogy ***hő hatására szén válik szabaddá és víz távozik***. A ***megbarnulás a folyamat kezdete***, a fekete szín a teljes bomlás eredménye, amikor csak szén marad. (1,25 p)

2012/2013. évi IV. forduló-megoldás

d) A kísérlet kezdetén = cukor hevítés, megkezdődik a cukor bomlása → C + $H_2O_{(g)}$. A ***lehűtött elegy*** így tartalmaz el nem bomlott ***cukrot, C-t és KNO_3-t***. A meggyújtott keverék tetején lévő gyufák ***égéséből származó hő hatására***: ***$KNO_3 \rightarrow KNO_2 + 1/2O_2$*** ***illetve kellő hőenergia esetén*** ***$2KNO_3 \rightarrow K_2O + N_2 + 2{,}5O_2$*** . Mindkét változás ***exoterm***; a felszabadult hőenergia hatására a ***cukor tovább bomlik***: ***$C_{12}H_{22}O_{11} \rightarrow 12C + 11H_2O_{(g)}$*** . A ***keletkezett O_2:*** C + O_2 → CO_2 és CO. A ***fehér „füst"*** – főleg ***CO_2 és H_2O – pára*** keverékét jelenti. (Más lehetséges változások: $K_2O + CO_2 \rightarrow K_2CO_3$, a K_2CO_3 – viszonylag alacsony a forráspontja és „elpárolog".) (2,5 p)

9. a) (3,0 p)

	15					4									9								
							4									2		6		4			
									2						12								
6			4		5	2	4								2		4				8		
																				2	2		
	2												9					10				12	
6										15				4		2			6				2
				6				4			3			2		5	4					4	
						9											3				8	4	
4		6								8													
				6		2												2					
		3													20			3					
									4	2													
																		6		28			
				16			5			6			12		5	3	2						
		12											2						5				
			3			4						12											
				3		3		3						6	2	3					2		
																		8					3
		12	4				14					6											
											6					3		4	8			6	2
					6	3						4									3		
		6							9	2					12				9		8		
8						3				2						5							

D	B	S	G	B	E	K	L	A	C	E	P	R	N	D	P	•	E	R	I	*	T	M	Á
H	H	S	M	T	*	A	M	É	„	G	T	L	P	B	B	H	O	D	I	E	R	R	*
D	S	R	G	C	É	*	S	Z	A	I	P	O	A	T	R	S	C	*	E	L	E	J	Ó
C	I	T	V	C	G	P	E	T	*	T	J	*	E	H	E	T	I	M	E	K	*	V	A
Á	S	*	R	M	E	N	U	U	T	F	L	E	M	E	O	S	I	R	E	R	L	L	*
I	Ó	T	Y	E	I	L	U	U	P	L	E	K	*	P	T	A	U	H	T	*	I	A	*
Z	Ö	Ö	*	T	*	V	U	U	S	•	Ö	R	E	D	B	E	N	F	E	L	É	K	D
R	*	R	E	T	M	S	M	O	L	É	Y	*	M	B	C	V	E	C	Ő	S	E	S	U
K	É	V	P	E	E	U	G	N	T	E	Á	G	G	A	L	O	E	T	*	M	E	,	V
E	T	É	S	S	D	T	B	I	Z	É	*	R	E	N	D	L	G	G	*	T	U	É	L
L	E	N	É	*	N	O	R	C	S	É	E	L	K	E	Z	T	T	S	O	L	E	N	N
A	L	Á	R	O	Z	O	K	N	*	F	V	E	*	J	E	A	L	Á	S	E	K	*	M
F	E	L	T	T	*	T	R	J	E	N	N	F	R	R	K	C	R	U	S	E	G	*	A
F	E	D	U	L	A	J	R	D	A	G	A	A	C	T	•	R	H	P	R	*	S	Z	E
E	Z	É	D	O	N	S	B	C	D	I	H	P	A	U	A	A	E	N	Y	M	Ü	N	K
S	Ü	K	L	L	U	Z	N	P	P	U	A	M	S	*	*	*	D	J	Z	*	E	L	Ő
E	E	S	Ő	S	N	G	C	M	B	K	C	F	N	S	P	E	U	K	R	T	T	•	”
I	F	M	T	I	T	*	A	*	K	É	B	E	N	S	T	P	*	J	O	L	R	V	L
X	M	D	A	O	R	*	J	Ó	L	*	N	N	B	T	Ö	S	Ó	S	N	I	K	E	A
E	N	O	G	M	E	G	H	A	T	Á	Ü	N	*	E	L	C	L	E	,	S	T	*	R
C	L	R	E	R	A	K	Y	*	I	S	M	E	Ő	T	T	M	N	S	*	E	A	R	É
S	R	F	A	,	H	C	D	Y	H	A	S	S	*	E	G	I	B	L	U	I	*	E	N
B	R	E	T	O	G	A	O	E	R	M	E	B	Y	*	S	A	H	F	T	Z	E	K	*
A	L	E	N	L	E	M	T	M	Y	G	A	N	B	M	O	T	A	W	R	A	Z	*	Ú

b) *„A periódusos törvény megtalálása előtt a kémiai elemek a természet töredékes, véletlen jelenségei voltak. A periodicitás törvénye tett először képessé bennünket arra, hogy ismeretlen elemek létezését meg tudjuk jósolni, s ezek az új elemek már jóval a felfedezésük előtt egy sor jól meghatározott tulajdonsággal rendelkezve jelennek meg a szemünk előtt."* (1,5 p)

c) ***1869*** (0,25 p)

2012 – www.fordulo.hu – fordulós megoldás

d) ***Julius Lothar Meyer, 1830 – 1895, német vegyész***, akinek első ilyen irányú közleménye 1864-ben jelent meg, de valójában csak ***az 1870-ben publikált munkája jöhet szóba*** (amelyet 1869 decemberében adott le). ***Mengyelejev esetében két közlemény már 1869-ben megjelent*** (az elsőt 1868-ban küldte be az Orosz Kémiai Társasághoz és ott március 6-án olvasták fel.) (1,0 p)

e) Az ***első viszonyítási alap a H atomtömege*** volt. Ezt ***először John Dalton*** (1766 – 1844) ***javasolta 1803-ban***, majd 1860-ban ezt továbbra is megerősítette, mint egység Stanislao Cannizaro (1826 – 1910) genovai professzor. ***1903-tól hivatalosan az oxigén atomtömege*** lett a viszonyítási alap, majd ***1961-től a C-atom 12-es izotópja*** vált ma is használt viszonyítási alappá. (1,25 p)

f) A ***Z*** (rendszám) ***növekvő értéke szerinti*** sorrendben ***117 elem*** vegyjele található. (0,5 p)

g) ***Uut = ununtrium, Z = 113***; ***Uup = ununpentium, Z = 115***; ***Uus = ununseptium, Z = 117***. A fenti elemeknek ***még nincs elfogadott vegyjele***, ezért a megfelelő ***Z érték latin elnevezését*** használják. (1,0 p)

2012/2013 IX. oszt. IV. forduló-megoldás