

# Áldott, szép húsvéti ünnepet kívánok!

Név: ..... Helység / iskola: .....

Kémia tanár neve: .....

Beküldési határidő:  
**2014.máj.5.**

## TAKÁCS CSABA KÉMIA EMLÉKVERSENY, IX. osztály, IV. forduló, 2013 / 2014 –es tanév, XIX. évfolyam

1. Adottak az alábbi ionok: (1)  $\text{Na}^{+1}$ ; (2)  $\text{K}^{+1}$ ; (3)  $\text{Rb}^{+1}$ ; (4)  $\text{Ag}^{+1}$ ; (5)  $\text{Mg}^{+2}$ ; (6)  $\text{Ca}^{+2}$ ; (7)  $\text{Zn}^{+2}$ ; (8)  $\text{Ba}^{+2}$ ; (9)  $\text{Al}^{+3}$ ; (10)  $\text{Fe}^{+3}$ ; (11)  $\text{Sn}^{+4}$ ; (12)  $\text{Cl}^{-1}$ ; (13)  $\text{Br}^{-1}$ ; (14)  $\text{I}^{-1}$ ; (15)  $\text{S}^{-2}$ .

a) Melyek azok az **ionok**, amelyeknek az **elektronkonfigurációja nem nemesgáz** szerkezetű? Írd fel **ezeknek és az eredeti atomnak az elektronkonfigurációját!** (3,0 p)

b) Az **a)-pont ionjai** közül **melyek izoelektronosak? Magyarázat!** (0,5 p)

c) Melyek az **izoelektronos anionok? Magyarázat!** (0,5 p)

d) Melyek azok az **ionok**, amelyeknek csak **két teljesen feltöltött elektronhéja** van? **Magyarázat!** (1,0 p)

e) Melyek azok a **kationok**, amelyeknek **atomjai 4 elektronhéjat** tartalmaznak? **Magyarázat!** (0,5 p)

f) Melyek a **kriptonnal izoelektronos ionok? Magyarázat!** (0,75 p)

g) Melyek azok az **ionok**, amelyeknek elektronburok szerkezetében összesen **24 p-alhéjon levő elektron** található? **Magyarázat!** (1,0 p)

2. Az alábbiakban felsorolt részecskék közül **melyekre igazak a kijelentések?** Válaszodat **minden esetben magyarázd** meg!  $\text{HF}$ ;  $\text{Cl}_2$ ;  $\text{NH}_3$ ;  $\text{CO}_2$ ;  $\text{HCN}$ ;  $\text{H}_2\text{O}$ ;  $(\text{H}_3\text{O})^+$ ;  $(\text{NH}_4)^+$ .

a) A **molekulában 1 vagy 2 kötésben részt nem vevő elektronpár** van. (1,5 p)

b) **Poláris molekula.** (2,0 p)

c) Térbeli **alakja szabályos tetraéder.** (1,0 p)

- d) **Apoláris molekula, amelyben poláris** kovalens **kötések** vannak. (0,75 p)
- e) **Azonos atomsugarú atomokból álló** molekula. (0,25 p)
- f) **Donor-akceptor** (koordinatív) **kötést tartalmazó** atomcsoport. (0,75 p)
- g) **Kettőnél több atomot** tartalmazó **lineáris** szerkezetű molekula. (0,75 p)

3. **Egészítsd ki** az alábbi táblázat hiányzó adatait! (Avogadro-szám kerekített érték)

S. sz.	Eleme/vegyület neve	Anyagmennyiség jelölése (mol)	Tömeg (g)	Térfogat n.k. (dm <sup>3</sup> )	Atomok száma (db.)	Sűrűség (g/dm <sup>3</sup> )	Levegőhöz viszonyított sűrűség
1	?	<b>5 C</b>	?	-----	?	-----	-----
2	<b>Foszfor</b>	?	?	-----	<b>4,8x10<sup>24</sup></b>	-----	-----
3	<b>Kénhidrogén</b>	?	<b>102</b>	?	?	?	?
4	?	<b>0,25 He</b>	?	?	?	?	?
5	<b>Metán</b>	?	?	?	<b>7,5x10<sup>23</sup></b>	?	?
6	<b>Széndioxid</b>	?	?	<b>44,8</b>	?	?	?
7	?	?	?	?	<b>1,2x10<sup>24</sup></b>	?	<b>0,968</b>
8	<b>Kalcium</b>	?	<b>100</b>	-----	?	-----	-----

(4,5 p)

4. **I / H kijelentések** (I = igaz; H = hamis) (Avogadro-szám kerekített érték)

**Jelöld „I”-vel / „H”-val** az alábbi kijelentéseket és **magyarázd** meg, illetve **számítsd** **igazold** a válaszodat!

- a) A 15-ös rendszámú és 31-es tömegszámú atom 0,5 móljában  $4,5 \times 10^{23}$  db. proton található. (1,0 p)
- b) 9,0 g  $\text{Al}^{+3}$ -ion semlegesítéséhez 1 mol elektron szükséges. (1,0 p)
- c) A 21-es rendszámú és 45-ös tömegszámú elem 225 g-ja 5 mól anyagmennyiségnek felel meg. (0,75 p)
- d) 10 g hidrogénben ugyanannyi atom van, mint 224 dm<sup>3</sup> (n.k.) oxigén gázban. (0,75 p)
- e) 1 g szénmonoxidban több atom található, mint 1 g kénhidrogénben. (1,25 p)
- f) 200 mg kalciumban ugyanannyi atom van, mint 2,3 g nátriumban. (1,0 p)
- g) 156,8 dm<sup>3</sup> n.k. CO<sub>2</sub> gáz anyagmennyisége megegyezik 171,15 dm<sup>3</sup> standard állapotú ammónia gáz anyagmennyiségével. (1,25 p)
- h) A vízben oldódó anyagok oldhatósága nő a hőmérséklet növekedésével. (0,75 p)

- i) Ha egy NaCl-oldat 100 g-jában 1 g só van, akkor 198 g vízben 2 g só található. (1,0 p)
- j) Az 1 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú magnézium-klorid oldatban ugyanannyi ion található, mint az 1,5 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú kálium-nitrát oldatban. (1,25 p)
- k) Ha egy 30 m/m%-os oldathoz ugyanannyi oldószert öntünk, mint amennyi benne található, akkor a keletkezett oldat 15 m/m%-os lesz. (1,25 p)
- l) 1,2x10<sup>23</sup> db. iont tartalmazó 2 dm<sup>3</sup> NaCl oldat koncentrációja 0,1 mol/dm<sup>3</sup>. (1,25 p)
- m) Ha 500 cm<sup>3</sup> 0,1 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú HCl-oldat felét kiöntjük, a megmaradt oldat 0,05 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú lesz. (1,0 p)

### 5. Feladatok

- a) 3,8 g kristályvizes magnézium-szulfátot a teljes vízvesztésig hevítve 2,0 g anyag marad vissza. Állapítsd meg a kristályvizes só képletét! Válaszodat a számítások feltüntetésével igazold! (Atomtömegek: H=1, O=16, Mg=24, S=32). (1,5 p)
- b) Határozd meg, hogy milyen térfogatarányban kell elegyíteni a metánt és a hidrogént ahhoz, hogy bármilyen fenti gázelegy tökéletes elégetéséhez, ennek 25 %-a legyen a 20 tf.% O<sub>2</sub>-t tartalmazó, azonos állapotú levegő felhasználása. Válaszodat a megfelelő reakcióegyenletekkel és a számítások feltüntetésével igazold! (Megj. jelöld „a”-val a metán, és „b”-vel a H<sub>2</sub> térfogatát az elegyben.) (2,5 p)

### 6. Kísérletelemzés. A III. feladatlap 5. a) – c) pontjait az alábbi kísérletleírással egészítjük ki.:

- a) Egy 3-as számú kémcsőbe diklórmetánt töltünk ugyanúgy kb. 3 cm magasságban, mint a benzines kísérletnél (2-es kémcső), 1-2 jódkristályt szórunk bele majd összerázzuk. Ugyanolyan lila színű oldat keletkezik, mint a 2-es kémcsőben. Magyarázat! (1,0 p)
- b) A 3-as kémcső tartalmát a III. feladatlap 5.c)-pontjában megadott 2-es kémcsőbe öntve (óvatosan, a kémcső fala mentén) három fázis keletkezik. Lentről felfele haladva: lila – színtelen – lila különülnek el. Magyarázat és következtetés! (1,0 p)
- c) A fenti kémcsőben, összerázás után már csak két fázis alakul ki: egy lila és egy színtelen. Miért? (1,0 p)

d) Hogyan helyezkedhet el a c)-pontban megadott két fázis egymáshoz viszonyítva a kémcsőben? Magyarázat! (1,0 p)

e) Milyen körülmények között „liftezhet” a d)-pontban megadott két fázis, vagyis milyen feltételek szükségesek, hogy a két fázis helyet cseréljen) ? (1,5 p)

**7. Rejtvény: Sudoku „páratlan” területekkel**

Helyezd el az 1 -9 számokat úgy, hogy azok csak egyszer forduljanak elő minden sorban, minden oszlopban, valamint minden 3x3-as területen. A jelzett négyzetekben csak páratlan számok találhatóak, amelyeknek közvetlen alsó szomszédja eggyel nagyobb, vagy eggyel kisebb szám.

Megfejtés után olvasd össze a négyzetekben található betűket az alábbi szabályok alapján:

- először minden négyzet első betűjét az első sorban, a számok növekvő sorrendjében,
- folytatd a következő sorok első betűivel a fenti sorrendben;
- az utolsó sor után folytatd a négyzetek második betűjével a függőleges oszlopok mentén: először a baloldali oszlopban a számok növekvő sorrendjében;
- folytatd a balról számított második oszlop számainak növekvő sorrendjében a második betűvel;
- utoljára a jobb oldali oszlop számainak növekvő sorrendjében a második betűvel.

Helyes megfejtés esetén 5 halogén elemre vonatkozó 1-1 kijelentés olvasható szóközők és írásjelek nélkül.

*Megoldásként add meg:*

- a) A számokkal kitöltött rejtvényábrát; (4,0 p)
- b) A szabályoknak megfelelő sorrendben kiolvasott 5 kijelentést (szóközőkkel, írásjelekkel). (1,0 p)
- c) Add meg az 5 halogén elem nevét és vegyjelét, amelyekre a kijelentések vonatkoznak, a b)-válasz sorrendjében. (1,0 p)
- d) (1) Írd fel az 5 halogénelem vegyértékének általános konfigurációját! .....  
 (2) Milyen oxidációs állapotai lehetnek a 2 – 5 halogénelemeknek? .....  
 (3) A fenti oxidációs állapotok közül csak melyik fordulhat elő az első halogén elem esetében? Magyarázat! (2,25 p)

OÉ	AL	AC	NL	LN	GT	GA	ET	YE
ID	AB	RÓ	ÓZ	CÖ	1 BE	ED	6 KA	BS
ÉA	EU	ÉI	GS	SZ	PE	KK	SL	ÚM
IY	LM	EÁ	KN	MÚ	ÉL	AI	IU	EL
VÓ	1 MK	4 ZJ	OA	5 EŐ	9 DE	IA	LD	SE
AF	TI	EA	RY	FG	ŐN	TR	TO	AN
LZ	ES	AR	ÍO	TK	5 TK	ŐÓ	HJ	NÁ
VO	3 ÚZ	RS	SI	SK	ÖZ	BT	ÁÍ	ÖÚ
ML	EÁ	RO	NB	1 AÍ	ÉE	GK	RV	AG

### *Tudod – e?*

A wolfram (W) elektromos vezetőképessége jó és az összes fémek közül a legnagyobb az olvadás pontja, ezért elektromos izzólámpákban izzószálként alkalmazzák. A W izzása adja az égők fényét: izzítás közben a fém szublimál. Ez a folyamat lassítható, ha a villanykörtebe védőgázt tesznek. A magyar Bródy Imre vezette be az izzólámpák kriptonnal való töltését. Így az izzószál magasabb hőmérsékletre hevíthető, ezáltal fehérebb fényt ad. A halogén-izzóban jódgőz is van. A jódot az elszublimáló wolframatomokkal wolfram-jodiddá alakul. Ez a vegyület ütközve az izzószállal felbomlik és újra kiválik a W. A kiválás elsősorban ott következik be, ahol a legmagasabb a hőmérséklet, vagyis ahol a legvékonyabb az izzószál. A burába töltött halogén elem így növeli az izzó élettartamát és a szál is magasabb hőmérsékletre hevíthető.

### **FONTOS!**

*Ez a verseny az idén tölti a 19. születésnapját. A Te és társaid véleménye dönti el, hogy tovább folytatódjon, érje-e meg a 20. évét is Veletek ?*

*Tehát: a kérésem az, hogy írd meg őszintén a véleményedet a versennyel, illetve a feladatlapon tartalmával kapcsolatosan. Mit jelentett számodra ez a verseny?*

Köszönöm, Horváth Gabriella, a verseny szervezője.

**Megjegyzés:** azok a versenyzők, akik postai úton küldik a választ kérem, hogy a véleményüket külön lapra írják.