

Áldott karácsonyi ünnepet és boldog új évet kívánok!

Név: Helység / iskola:

Kémia tanár neve:

Beküldési határidő:
2011. feb. 11.

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

1. **8 olyan kémiai elem** van jelenleg (2010-ig), amelyek az **elnevezéseiket színtől eltérő tulajdonságaik alapján** kapták. Töltsd ki az ezekkel kapcsolatos alábbi táblázatot! (Megj.: a Z növekvő értékei alapján írd a táblázatba az adatokat!) (6,0 p)

Elem neve	Vegy-jel	Z	Elem nevének eredete/név jelentése

2. **Atommodellek fejlődése**

- (1) Démokritosz ókori filozófus tanításai szerint az érzékszerveinkkel érzékelt valóság csupán látszat: valójában csak az űr és a benne mozgó atomok léteznek. Az atom kifejezés (a-tomosz = szétvághatatlan) arra utal, hogy ez az anyag legkisebb önálló egysége, amely tovább nem bontható.
- (2) John Dalton természettudós, vegyész vizsgálta a gázok tulajdonságait. Tőle származik az első, hidrogénre vonatkoztatott relatív atomtömeg-táblázat; ő állította fel a többszörös súlyviszonyok törvényét. Elmélete szerint az elemeket gömb alakú, egyforma atomok alkotják, amelyek meghatározott arányban egyesülhetnek vegyületekké.
- (3) Joseph John Thomson legnagyobb tudományos eredménye, hogy felfedezte az elektront a katódsugárzásban. Ezért 1906-ban fizikai Nobel-díjat kapott. Ő alkotta meg az első nem oszthatatlan atommodellt, amely szerint az elektronok a folytonos pozitív töltésű, gömb alakú atomban elszórtan beágyazva találhatók, mint a mazsolaszemek a pudingban.
- (4) Ernest Rutherford fő kutatási területe az atom szétbontása, a radioaktív sugárzás; ezért 1908-ban kémiai Nobel-díjat kapott. Ő fedezte fel a protont – feltételezte, hogy a pozitív töltésű rész kicsi az egész atomhoz képest. Atommodelljében a pozitív töltésű mag körül kör alakú pályákon keringenek a negatív elektronok.
- (5) Nils Bohr a Rutherford atommodelljét fejlesztette tovább úgy, hogy megkötéseket vezetett be az elektronpályák energiájára: a pályák között nincs folytonos átmenet; az átmenethez meghatározott nagyságú energiára van szükség és ez mindig egy ugrást jelent. Atomszerkezeti vizsgálataiért 1922-ben fizikai Nobel-díjat kapott. Hosszú ideig a magfizika vezető egyénisége volt és fiával együtt részt vett az atombomba tervezésében is.
- (6) Arnold Sommerfeld a Bohr munkáját fejlesztette tovább. Atommodelljében az elektron kör alakú atomi pályái mellett ellipszis alakú pályákat is megadott.
- (7) Erwin Schrödinger híres egyenlete alapján alakult ki a kvantummechanikai atommodell, amely jelenlegi ismereteink szerint a legkorszerűbb. Ezért az elméletéért 1933-ban fizikai Nobel-díjat kapott. Bevezeti az elektron hullámtermészetét és megállapítja, hogy az elektron pillanatnyi helye nem határozható meg, csak az

előfordulási valószínűsége adható meg – konkrét helyek helyett azt a térrészt keresi, ahol az elektron 90%-os valószínűséggel megtalálható.

a) **Mikor éltek és milyen nemzetiségűek** voltak az atommodellek (1) – (7) megalkotói? (1,75 p)

b) **Kitől származik az „atom” kifejezés és miért nem érvényes** már az eredeti jelentése? (1,0 p)

c) **Ki állapította meg**, hogy az elektron **pillanatnyi helyét nem lehet meghatározni** az elektronburokban, csak az előfordulási valószínűségét? **Mikor és milyen Nobel-díjat** kapott ezért? (0,75 p)

d) **Ki alkotta meg az atommodellt, amelyben a pozitív atommag körül kör alakú pályákon keringenek az elektronok? Ki fejlesztette tovább** és mivel egészítette ki az atomelméletet? (1,0 p)

e) **Ki állította fel az első, hidrogénre vonatkoztatott relatív atomtömegtáblázatot? Véleményed szerint a viszonyítási szempont logikus volt** vagy nem? **Válaszodat indokold** meg. (1,0 p)

f) **Kinek az atommodelljében** szerepel először az a megállapítás, hogy az **elektronok nem csak kör alakú pályákon** keringenek? **Milyen más alakú pályákat „engedett meg”?** **Kinek az atommodelljét fejlesztette** ez által tovább? (0,75 p)

g) Van egy atommodell, amely a **„mazsolás puding-modell”** néven vált ismertté. **Mi a jelentősége** ennek a modellnek? **Ki alkotta meg, mikor és milyen Nobel-díjat** kapott érte? (1,0 p)

h) Az egyik atommodell megalkotójának neve az előző válaszokban már szerepelt. Ő **hosszú ideig a magfizika vezető egyénisége** volt. **Kiről van szó?** Minek a tervezésében vett részt **fiával együtt?** **Mikor és milyen Nobel-díjat kapott** atommodell elméletéért? (1,0 p)

i) **Ki fedezte fel a protont? Mikor, miért és milyen Nobel-díjat** kapott? (1,0 p)

3. a) **Add meg** az alábbi, IUPAC (Tiszta és Alkalmazott Kémia Nemzetközi Uniója) szabályok szerint elnevezett **vegyületek képletét**, valamint a **hagyományos elnevezéseket**. (6,55 p)

Szám	IUPAC elnevezés	Hagyományos elnevezés	Képlet
(1)	hidrogén-monooxo-klorát(I)	(0,25 p)	(0,15 p)
(2)	hidrogén-dioxo-klorát(III)	(0,25 p)	(0,15 p)
(3)	hidrogén-trioxo-klorát(V)	(0,25 p)	(0,15 p)
(4)	hidrogén-tetroxo-klorát(VII)	(0,25 p)	(0,15 p)
(5)	hidrogén-dioxo-nitrát (III)	(0,25 p)	(0,15 p)
(6)	hidrogén-trioxo-nitrát (V)	(0,25 p)	(0,10 p)
(7)	dihidrogén-trioxo-szulfát(IV)	(0,25 p)	(0,15 p)
(8)	dihidrogén-tetroxo-szulfát(VI)	(0,25 p)	(0,10 p)
(9)	trihidrogén-trioxo-foszfát(III)	(0,25 p)	(0,15 p)
(10)	trihidrogén-tetroxo-foszfát(V)	(0,25 p)	(0,10 p)
(11)	nátrium-hidrogén-trioxo-szulfát(IV)	(0,25 p)	(0,20 p)
(12)	kálium-tetroxo-foszfát(V)	(0,25 p)	(0,15 p)
(13)	kálium-hidrogén-tetroxo-szulfát(VI)	(0,25 p)	(0,20 p)
(14)	kalcium-trioxo-nitrát(V)	(0,25 p)	(0,15 p)
(15)	nátrium-dihidrogén-trioxo-foszfát(III)	(0,25 p)	(0,20 p)
(16)	nitronium-trioxo-nitrát(III)	(0,25 p)	(0,25 p)

b) **Mit jelölnek** a zárójelben levő **római számok**? (0,6 p)

4. Véglegesítették a $Z = 112$ rendszámú elem nevét.

a) **Hogyan jelölték** ezt a már felfedezett elemet **a „névadás” előtt** és **mit jelentett ez** a jelölés? (0,5 p)

b) **Kiről nevezték** el a $Z=112$ elemet? **Mikor élt** és a **tudományok melyik területén tevékenykedett** és vált ismertté? (1,0 p)

c) **Mikor jelentették be először** ennek az elemnek **az előállítását**? **Mikor tudtak bizonyítható eredményt felmutatni** az elem előállítására? **„Mennyi elemet” állítottak elő és miből?** (1,25 p)

d) Mi a ma **elfogadott vegyjele** ennek az elemnek? **Volt-e más javasolt** vegyjel is? Ha igen, **mi volt az és miért nem fogadták el**? **Keress magyarázatot** arra, hogy **miért kaphatta éppen ezt a két betűt** a vegyjel? (1,5 p)

e) **Ki(k) és mikor javasoltak nevet** és jelölést az új elemnek, és **mikor fogadták el** azt hivatalosan? (0,75 p)

f) Írd fel az új elem **elektronkonfigurációját!** (0,75 p)

g) **Milyen izotópjait** mutatták ki eddig és ezek közül **melyik a legstabilabb?** (0,75 p)

5. **Milyen átalakulás** várható, ha az **ólom(II)-acetát és nátriumsulfát** azonos anyagmennyiségeket tartalmazó **vizes oldatait összeöntjük?** Válaszodat **magyarázd** meg! (Segítséget találsz az I. feladatlapon, illetve megoldásban.) (2,0 p)

6. **Feladat** – amelyhez hasonló a FIRKA 2010/2011 1-es számában is olvastam.

a) **Töltsd ki** a táblázat adatait **kocka alakú darabokat** feltételezve a megadott anyagokból. (2,4 p)

b) **Tüntesd fel** minden esetben (1 – 16 pontoknál) **a számításokat is!** (4,6 p)
(Számításokhoz szükséges atomtömegek: C=12; O=16; Si=28; Fe=56; Ag=108; W=184; Au=197)

Az anyag neve	Kocka éle (mm)	Kocka tömege (g)	Sűrűség (kg/dm ³)	Részecskék (atomok) száma a kockában
Vas	(1)			(9)
Grafit	(2)			(10)
Gyémánt	(3)			(11)
Ezüst	(4)			(12)
Arany	(5)			(13)
Szárazjég	(6)			(14)
Kvarc	(7)			(15)
Wolfram	(8)			(16)

7. Kísérlet: „Ég – égést táplálja”

(A kísérletet tanári felügyelettel végezd el!)

Szükséges anyagok: Zn-reszelék (vagy darabok), híg HCl-oldat, kb. 8-10 cm-es gyertya, drót.

Szükséges eszközök: gázfejlesztő készülék (vagy berendezés), üveghenger, üveglap.

Kísérlet leírása:

- (1) Erősítsd a drótra a gyertyát! Állíts elő H_2 -gázt a megadott anyagokból a megfelelő készülékben (vagy általad összeállított berendezésben), majd töltsd meg vele az üveghengert és zárd le az üveglappal!
- (2) Ezután gyújtsd meg a drótra erősített gyertyát, tartsd a henger szájához és figyeld a jelenséget!
- (3) Ezt követően tedd a henger közepéig a gyertyát és figyeld a jelenséget!
- (4) Lassan húzd lefele a gyertyát addig, amíg újabb változást tapasztalsz!
- (5) Ezután ismét told felfele a hengerben, majd vissza – minden esetben addig, amíg változást észlelsz a kezdetben meggyújtott gyertyával.

a) Írd le a **H_2 fejlődésének reakcióegyenletét!** (0,25 p)

b) **Írd le** (vagy rajzold le) a **H_2 fejlesztésére használt készüléket** vagy az általad összeállított berendezést és **magyarázd meg** a gázfejlődés folyamatát és annak hengerbe való felfogását! (1,5 p)

c) **Hogyan lehet felfogni a H_2 -gázt** a hengerben? **Miért?** (0,75 p)

d) **Milyen jelenséget** észleltél a **(2)-es folyamat során? Magyarázat és reakcióegyenlet!** (1,25 p)

e) **Milyen jelenséget** észleltél a **(3)-as folyamat során?** (0,5 p)

f) **Milyen jelenséget** észleltél a **(4)-es folyamat során?** (0,5 p)

g) **Magyarázd meg a (3), (4) és (5) folyamatok** során tapasztalt jelenségeket! (1,25 p)

h) **Fogalmazd meg** a hidrogénnel kapcsolatban az **„ég” és „égést táplálja” kifejezések közötti különbségeket!** (0,5 p)

8. Kakuró rejtvény – „Új elemek”

A sorokhoz illetve oszlopokhoz rendelt számok az adott irányban (nyíl jelzi) található számjegyek összegét jelölik. A hálót 1 – 9 számjegyekkel kell kitöltened úgy, hogy az adott összegben ezek csak egyszer szerepelhetnek (amennyi belőlük az összegbe belefér).

A megfejtés után olvasd össze a számok melletti betűket az alábbi sorrendben:

- először minden 1-es szám melletti betűt a vízszintes sorok mentén, fentről lefele haladva;
- majd ugyanebben az irányban folytatd a 2-es, 3-as, ... 9-es számok melletti betűkkel.

Helyes megfejtés esetén a XX. század második felében felfedezett 6 kémiai elem neve olvasható. Megj. A nevek közötti szóközöket Neked kell megtalálnod!

Megoldásként add meg:

a) A számokkal kitöltött ábrát; (3,5 p)

b) Az ábrában található elemek nevét, rendszámát és felfedezésének évét (a megadott sorrendben) (2,1 p)

	16 ↓	7 ↓		14 ↓	3 ↓				22 ↓	9 ↓		
11 →	M	U	4 →	U	M	9 ↓		16 →	R	R		
8 →	I	E	11 →	N	M	N	9 ↓	8 →	B	N	8 ↓	13 ↓
	21 →	H	O	E	13 →	20 ↓	D	O	M	U	15 →	12 ↓
	7 →					16 →			7 →			
	13 ↓	6 ↓	E	B	E	14 ↓	M	N	28 ↓	L	É	R
17 →	T	D	R	14 →		7 →						
				17 ↓	G	I	11 ↓	É	F	L	6 ↓	
5 →	O	V	26 →					18 →				
			16 ↓	R	M	E	H	10 ↓	E	N	I	17 ↓
		15 →		I	R		21 →			9 →		
								U	T	I		I
		14 →		U	M			11 →			12 →	
									U	U		T
												M

Tudod-e? - hogy mi a kémia szerepe egy űrkatasztrófiában?

Az 1986-ban felrobbant Challenger űrhajó esetében az űrhajósokat szállító kabin is levált, az óceánba csapódva darabokra tört. A kabinban levő magnók folyamatosan rögzítették az utazással kapcsolatos adatokat, beszélgetést, de nem volt a szalagok megvédését szolgáló „fekete doboz” az űrhajón. A katasztrófa után 6 héttel 30 m-rel a vízfelszín alatt megtalált magnószalagok jelentősen megsérültek a tengervíz hatására bekövetkező kémiai reakciók következtében: a szalagok „betonszerűen összeragadtak”. A károsodást a $Mg(OH)_2$ képződése okozta, amely az enyhén bázikus tengervízben levő $(HO)^-$ ionok és a magnótekerkcserhez használt Mg-vegyület közötti reakcióban keletkezett: $Mg^{2+} + 2(HO)^- \rightarrow Mg(OH)_{2(s)}$. A 6 hét alatt a mágneses anyagként használt FeO is meggyengült, amely a műanyagvázhhoz tapaszto kötőanyag szerepét töltötte be.

Tehát a magnószalagokat megtalálásuk után nem lehetett lehallgatni!

A vegyészek ezt végül megoldották, lehallgatható állapotba hozták azokat.

0,5 mólus HNO_3 -oldattal közömbösítették a bázikus réteget, majd desztillált vízzel eltávolították a termékeket, és stabilizálták a FeO-t. Semlegesítés: $Mg(OH)_{2(s)} + 2HNO_{3(aq)} \rightarrow Mg(NO_3)_{2(aq)} + 2H_2O(l)$. Metilalkohollal, majd jó kenőtulajdonságú szilikonolajjal kezelve a szalagokat meghallgathatták az űrhajósok beszélgetését a katasztrófát megelőző pillanatokban is.