

**TAKÁCS CSABA KÉMIA EMLÉKVERSENY,
IX. osztály, I. forduló - megoldás
2009 / 2010 –es tanév, XV. évfolyam**

1. A) Valamilyen anyag alkotója:

Pl. Hidrogén; H; Z=1; görög; „vízképző”, mert a víz összetételében megtalálható.

Vagy: alumínium; Al; Z=13; latin: „alumen = timsó, ennek az összetételében is megtalálható. Stb.

B) Szín:

Pl. Klór; Cl; Z=17; görög; „chloros” = zöldessárga, halványzöld színű gáz;

Vagy: Jód; I; Z=53; görög; „ioeidész” = ibolyaszín, gőzeinek színére utaló elnevezés, stb.

C) Szag:

Bróm; Br; Z=35; görög; „bromosz” = bűzös; kellemetlen szagára utal. Vagy: Ozmium; Os; Z=76;

görög; „oszme” = szag; egyik oxidja (OsO₄) jellegzetes szagú vegyület. Stb.

D) Földrész(kontinens):

Americium; Am; Z=95; Amerikáról, mert a periódusos rendszerben az európium alatt található; stb.

E) Reakcióképesség:

Argon; Ar; Z=18; görög; „argosz” = lusta; kémiailag „lusta”, vagyis nem vegyül; stb.

F) A felfedező személyével kapcsolatos:

Gallium; Ga; Z=32; latin; Gallia = Franciaország régi neve, a felfedező (Lecoq de Boisbaudran)

hazája. Vagy: Germánium; Ge; Z=32; latin; Germánia = Németország, a felfedező (Klemens Winkler) hazája. Stb.

G) Híres kémikusok, fizikusok tiszteletére:

Fermium; Fm; Z=100; Enrico Fermi olasz atomfizikus (1901-1954). Vagy: Nobélium; No; Z=102;

Alfred Nobel (1833-1896) svéd robbanóanyag-gyáros, a dinamit felfedezője. Stb.

H) A felfedezés helye:

Hafnium; Hf; Z=72; Hafnia = Koppenhága; a felfedezők (Hevesy György és Coster Dirac) itt

fedezték fel. Vagy: Kalifornium; Cf; Z=98; Kaliforniában állították elő. Stb.

I) Bolygók:

Hélium; He; Z=2; görög; Heliosz = Nap, a Nap színképében fedezték fel (Janssen és Lockyer). Stb.

J) Halmazállapot:

Higany; Hg; Z=80; magyar = híg anyag, mivel folyékony halmazállapotú; görög: „hydrargyrum” = vizezüst, a halmazállapotára és ezüsthöz hasonló fényére utal. Stb.

K) Anyag, amelyből előállították

Kálium; K; Z=19; arab; „al kali” = hamu, ebből vonták ki (a fa elégetéséből nyert hamuból). Vagy:

Szilícium; Si; Z=14; latin; „szilex” = kovakő (kő, kavics), ebből állították elő. Stb.

L) Mitológia:

Nióbium; Nb; Z=41; görög mitológia szerint Nióbe, Tantalusz leánya; utalás arra, hogy a Nb a Ta-

lal együtt fordul elő. Vagy: Palládium; Pd; Z=46; görög mitológia - Pallas Athen - a bölcsesség

istennője; egy évvel az elem felfedezése előtt fedezték fel a Pallas kisbolygót. Stb.

(10x0,6 p)

2. $n = 8$ főkvantumszámhoz (=elektronhéj) tartozó lehetséges mellékvantumszámok: (=alhéj)

$l = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$. Az ezekhez tartozó lehetséges mellékvantumszámok (=orbitál):

$-l, 0, +l \Rightarrow$ (0,5 p)

$l = 0 \Rightarrow m = 1; l = 1 \Rightarrow m = 3; l = 2 \Rightarrow m = 5; l = 3 \Rightarrow m = 7; l = 4 \Rightarrow m = 9;$

$l = 5 \Rightarrow m = 11; l = 6 \Rightarrow m = 13; l = 7 \Rightarrow m = 15.$ (1,0 p)

Tehát: $1+3+5+7+9+11+13+15 =$ 64 orbitál tartozik a 8-as főkvantumszámhoz. (0,5 p)

(Másképpen: elektronszám = $2 \times 8^2 = 128 \Rightarrow$ orbitálok száma = $128/2 = 64$)

3. a) - a kén hidridjei; - szulfánok; - hidrogén-poliszulfidok. (0,5 p)

- b) **H₂S; hidrogén-szulfid; kénhidrogén; dihidrogén-szulfid.** (0,4 p)
- c) **Kellemetlen** (undorító) **szaqú**, nagyon **mérgező gáz.** (0,5 p)
- d) **Bénítja a szaglóidegeket:** már 5 ppm koncentrációnál **irritáló; hányingert és fejfájást** okoz 10 ppm-nél; **azonnali bénulást, majd halált** okoz 100 ppm-nél. (Toxicitása és veszélyessége gyakorlatilag megegyezik a HCN-ével.) (1,0 p)
- e) A poliszulfánok=hidrogén-poliszulfidok: H₂S_n, n = 2-8, **sárga - vörösbarna folyadékok.** (0,5 p)
- f) H₂S₃ : H-S-S-S-H ; triszulfid (0,25 p)
H₂S₅ : H-S-S-S-S-S-H ; pentaszulfid; (0,5 p)
H₂S₇ : H-S-S-S-S-S-S-H ; heptaszulfid. (0,5 p)
4. a) **NH₄NO₃ → N₂O + 2H₂O** (t°<300°C) vagy **2NH₄NO₃ → 2N₂ + O₂ + 4H₂O** (t°>300°C) (0,75 p)
b) **NH₄NO₂ → N₂ + 2H₂O** (0,5 p)
c) **3(NH₄)₂SO₄ → 3SO₂ + 4NH₃ + N₂ + 6H₂O** (0,75 p)
d) **(NH₄)₂CO₃ → CO₂ + 2NH₃ + H₂O** (0,75 p)
e) **(NH₄)₂S₂O₈ → (NH₄)₂SO₄ + SO₂ + O₂** illetve a c) alapján:
3(NH₄)₂S₂O₈ → 6SO₂ + 4NH₃ + N₂ + 6H₂O + 3O₂ (1,0 p)
f) **2NH₄ClO₄ → 2HCl + N₂ + 3H₂O + 5/2O₂** (0,75 p)
g) **(NH₄)₂Cr₂O₇ → Cr₂O₃ + 4H₂O + N₂** (0,75 p)
h) **2(NH₄)₂CrO₄ → Cr₂O₃ + 5H₂O + N₂ + 2NH₃** (1,0 p)
5. a) A szénbányákban elsősorban a **sújtólég** (CH₄-gáz) **okozhat robbanásveszélyt.** A **CH₄-gáz feldúsulása a levegőben** (CH₄/O₂ arány) **robbanást** eredményez. (0,5 p)
- b) A **kanári madár** a **levegő oxigéntartalmának függvényében „sárgából döglöttbe csap át”** - korabeli megfogalmazás - ha ezt látták a **bányászok** akkor **tudták**, hogy **nem mehetnek le, mert a CH₄ koncentráció elérheti a robbanási arányt és a bányában nincs meg az élet fenntartásához szükséges oxigén-koncentráció.** (1,5 p)
6. a) **konyhasó:** NaCl; (0,3 p) b) **mészvíz:** telített Ca(OH)₂-oldat; (0,4 p)
c) **trisó:** Na₃PO₄•12H₂O; (0,3 p) d) **vízgáz:** CO + H₂ keverék; (0,4 p)
e) **timsó:** KAl(SO₄)₂•12H₂O; (0,4 p) f) **fixírsó:** Na₂S₂O₃; (0,3 p)
g) **szikósó:** Na₂CO₃•10H₂O; (0,3 p) h) **szarvasagancssó:** (NH₄)₂CO₃; (0,5 p)
i) **vízüveg:** Na₂SiO₃•3H₂O; (0,3 p) j) **választóvíz:** tömény HNO₃-oldat; (0,3 p)
k) **keserűsó:** MgSO₄•7H₂O; (0,3 p) l) **oxigénesvíz:** H₂O₂; (0,3 p)
m) **királyvíz:** 3 tf. HCl-oldat+1 tf. HNO₃-oldat; (0,5 p)

7.

S. sz	Szimbólum	Vegyjel / név
1.		H, hidrogén
2.		B, bór
3.		F, fluor
4.		K, kálium
5.		O, oxigén
6.		U, urán

S. sz	Szimbólum	Vegyjel / név
18.		Si, szilícium
19.		Ar, argon
20.		Ca, kalcium
21.		Cr, króm
22.		Ni, nikkel
23.		Ga, gallium

S. sz	Szimbólum	Vegyjel / név
35.		Hg, higany
36.		Bi, bizmut
37.		At, asztácium
38.		Fr, francium
39.		Hs, hassium
40.		Rg, roentgenium

7.		P, <i>foszfor</i>
8.		I, <i>jód</i>
9.		V, <i>vanádium</i>
10.		N, <i>nitrogén</i>
11.		C, <i>szén</i>
12.		Y, <i>itrium</i>
13.		S, <i>kén</i>
14.		He, <i>hélium</i>
15.		Li, <i>lítium</i>
16.		Al, <i>aluminium</i>
17.		Mg, <i>magnézium</i>

24.		As, <i>arzén</i>
25.		Br, <i>bróm</i>
26.		Bk, <i>berkélium</i>
27.		Mo, <i>molibdén</i>
28.		Cd, <i>kadmium</i>
29.		Sn, <i>ón(stannum)</i>
30.		Te, <i>tellúr</i>
31.		Xe, <i>xenon</i>
32.		Ta, <i>tantál</i>
33.		Os, <i>ozmium</i>
34.		Ds, <i>darmstadtium</i>

41.		Nd, <i>neodímium</i>
42.		Eu, <i>európium</i>
43.		Pa, <i>protaktínium</i>
44.		Am, <i>amerícium</i>
45.		Pt, <i>platina</i>
46.		Dy, <i>dízprózium</i>
47.		Rn, <i>radon</i>
48.		No, <i>nobélium</i>
49.		Th, <i>tórium</i>
50.		Ru, <i>ruténium</i>

(50x0,15=7,5 p)

8. - **képlet:** $\text{Na}_x\text{Al}_y\text{F}_z \Rightarrow M = 23x + 27y + 19z$
 F-tartalom: $M = 23x + 27y + 19z \dots\dots 100\%$
 $19z \dots\dots\dots 54,29\%$ $1,437x + 1,687y = z$ (1) (2,5 p)
 - a kémiai összetétel alapján a **töltések algebrai összege:** $x + 3y = z$ (2) (1,0 p)
 (1) és (2) $\Rightarrow x/y = 1,313/0,437 = 3 \Rightarrow x/y = 3/1$ (3)
 (3) és (2) $\Rightarrow X = 3y$ és $2x = z$ (1,25 p)
 - ha $y = 1 \Rightarrow x = 3$ és $z = 6$, a legegyszerűbb (atomviszonyt kifejező) képlet: **Na_3AlF_6** (0,5 p)

9. a) **Füst** vagy **esetleg láng megjelenése** figyelhető meg. (0,5 p)
- b) A **KMnO_4 erélyes oxidálószer**, amely a **cc. kénsav-oldattal mangán-heptoxidot** (Mn_2O_7) képez; ez utóbbi a **keletkezése után azonnal elbomlik** és a felszabaduló **oxigén erélyesen oxidálja** a jelenlévő **szerves anyagokat** (itt: etanol). (1,0 p)
 $2\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{HMnO}_4$ (0,75 p)
 $2\text{HMnO}_4 \rightarrow \text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O}$ (0,75 p)
 $\text{Mn}_2\text{O}_7 \rightarrow 2\text{MnO}_2 + 3/2\text{O}_2 + \text{Q}$ (0,75 p)

10. a) (4,0 p)

KU	4	ME	8	NY	7	ÁS	5	ME	3	HI	6	YI	2	AK	9	AC	1
KA	6	ÉS	3	SO	1	KF	2	AS	7	UL	9	GB	8	LÁ	4	OL	5
JA	5	ON	2	ÁS	9	NT	1	ST	4	ET	8	ZÍ	7	IH	6	HI	3
ÁH	9	OK	1	TO	2	ÁN	3	EG	8	OK	4	AN	6	AZ	5	VÉ	7
YA	3	EM	5	GU	6	OZ	9	ÉS	1	SK	7	OZ	4	ED	8	SA	2
ER	7	**	4	ÉS	8	LA	6	BE	5	LK	2	CS	3	AF	1	VE	9
OT	2	ZE	9	BE	4	IN	7	TÁ	6	OG	1	RP	5	ON	3	EK	8
KI	8	GÉ	7	SZ	5	FO	4	TH	9	TR	3	AK	1	ÓE	2	TH	6
EG	1	IÁ	6	IT	3	AL	8	LE	2	IC	5	ET	9	SI	7	LY	4

- b) „**A csontok és a fogak egyik fontos alkotó eleme és hiánya csontritkulást okoz. **
Befolyásolja az ember pszichikai hangulatát, hiánya szív és keringési
megbetegedések kialakulásához vezethet.**” (1,5 p)
- c) **Kalcium, lítium.** (0,5 p)
- d) A **kalcium neve latin eredetű: calx, calcis = mész szavakból** származik. A rómaiak homokból és mészből (CaCO₃ hevítéséből nyerték) készített habarcsot használtak, mert ez jobban ellenállt az itáliai nedves klímának, mint a részben dehidratált gipsz (CaSO₄•2H₂O) alapú egyiptomi habarcs. Ez utóbbit pl. a Gizeh-i Nagy Piramisnál használták, de ugyanakkor a Tutankamon sírban talált valamennyi vakolat is gipsz alapú volt. Tehát a **kalciumot, vegyületei formájában már az ókorban ismerték, de tisztán előállítani csak 1808-ban sikerült Davynek** (az elnevezés is tőle származik)elektrolitikus módszer segítségével a Sr-, Ba- és Mg-mal együtt. (1,5 p)
- A **lítiumot Arfvedson fedezte fel 1817-ben** (Berzelius laboratóriumában). Különböző ásványokban mutatta ki a jelenlétét és **ő nevezte el az elemet „lítiumnak” = lithosz (görög) = kő** szó jelentése alapján, ezzel **utalva az éles különbségre ezen elem eredete és Davy által már korábban felfedezett Na és K növényi eredete között. Davy állította elő** a Li₂O-olvadék elektrolízisével **1818-ban.** (1,0 p)