

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

1. a) A **térfogat analízis** egyik alapvető művelete, amely a **mérőoldatnak a meghatározandó anyag oldatához történő adagolását** jelenti. A titrálást a **lejátszódo kémiai reakció befejeződéséig** (=egyenértékpont) **kell folytatni**. Az eddig **elfogyott** (és a faktorról helyettesített) **mérőoldat térfogatából kiszámítható a mért anyag mennyisége**. (1,25 p)

b1) A Mára vize „keserű vala”, vagyis **keserű volt és ez a lúgos** (=bázikus) **oldatok jellemzője**. (0,75 p)

b2) **Mózes egy fadarabot dobott az ihatatlan** (lúgos kémhatású) **vízbe**. A bibliai leírás szerint: és mutata néki az Úr egy fát és beveté azt a vízbe, és a víz megédesedék” – ez a **fadarab valószínű semlegesítette a lúgos oldatot** (=titrálta azt), így **a keserű íz eltűnt, a víz pedig iható lett**. Mind az élő, mind az elpusztult fák savasak (pl. a fűzfa szalicilsavat tartalmaz; a fa száraz ledpárlásával ecetsavat nyertek, tehát ezt a savat is tartalmazza; néhány fa levele és kérge a csersavat tartalmazza; az éepusztult fák megfakult és oxidálódott anyaga szintén savas, stb.) (2,0 p)

c) A megadott Bibliai **idézet alkalimetriát jelent**, mivel Mózes a **„savas” fadarabbal a vizes oldat bázikus jellegét szüntette meg**. (1,75 p)

A sav-bázis titrálást **acidimetriának akkor nevezzük, ha savat kell meghatározni** – addig kell adagolni az **ismert koncentrációjú bázist, amíg a sav teljes mennyisége közömbösítődik**. (1,5 p)

2. **Fr₂SO₄** : francium-szulfát; (0,5 p)
A Fr alkálifém, amelyeknek általános jellemzője, hogy **sóik vízben oldódnak**. (0,75 p)
Ra₃(PO₄)₂ : rádium-foszfát; (0,75 p)
A **Ra az alkáliföldfémek csoportjába** tartozik; ezeknek a **foszfátjai nagyon rosszul oldódnak vízben** (pl. a Ca-foszfát a csont összetevője), így **nagy valószínűséggel a feltételezett vegyület is gyakorlatilag vízben oldhatatlan kell legyen**. (1,25 p)

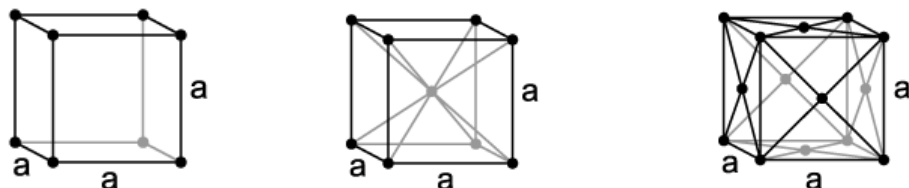
3.

	Kijelentés	Válasz	Magyarázat/példák
a)	Atomjaikból csak kationok képződhetnek	F (0,1)	-----
b)	Vegyületekben, egy kivétellel + és – oxidációs számmal is szerepelnek	N (0,1)	Melyik a kivétel és miért? -a fluór a kivétel, amely a legelektronegatívabb elem, így csak „-” o.sz.-a lehet, ill. csak aniont képezhet (0,3)
c)	A főcsoportokban levők kevés vegyértékelektront tartalmaznak.	F (0,1)	Mennyi ezeknek a lehetséges száma? 1, 2, 3, 4 és ritkán 5 (0,5)
d)	Van olyan elem, amely szobahőmérsékleten gázállapotú.	N (0,1)	Melyek ezek? (Képlet/vegyjel) N₂, O₂, F₂, Cl₂, He, Ne, Ar, Kr, Xe, (Rn) (1,0)
e)	Van olyan elem, amely szobahőmérsékleten folyékony.	F + N (0,2)	Melyek ezek? Br₂ és Hg (0,2)
f)	Egyes képviselői molekulárisban kristályosodnak (megfelelő körülményeken).	N (0,1)	Minimum 2 példa! N₂, S₈, P₄, I₂, stb (0,3)

g)	Ionvegyületekben előfordulhatnak	F + N (0,2)	Magyarázat! - ionvegyületek általános sajátossága: fém + nemfém, ill. kation + anion (0,3)
h)	Kivétel nélkül mindegyik képviselője vezeti az elektromos áramot.	F (0,1)	Miért? - fémes kötés sajátosságai: a fématomok utolsó elektronhéjai vezetéksávot képeznek - az elektronok itt „szabadon” mozognak (0,75)
i)	Egyes képviselői színesek.	F + N (0,2)	-----
j)	Van sárga színű képviselője is.	F + N (0,2)	Melyek ezek? - arany; kén (0,2)
k)	Vannak elemi állapotban is előforduló képviselői.	F + N (0,2)	Minimum 4 példa! - Au, Cu, O ₂ , N ₂ , stb (0,4)
l)	A d-mező elemei.	F (0,1)	-----
m)	A p-mező elemei.	F + N (0,2)	-----
n)	A periódusos rendszer főcsoportjaiban találhatóak.	F + N (0,2)	-----
o)	Egyes képviselői atomrácsban is kristályosodnak (megfelelő körülményeken).	N (0,1)	1 példa! - szén (0,1)

4. a) Az **elemi cella** az a **legkisebb szerkezeti egység**, amelyből a **tér három irányában történő ismételt eltolással felépíthető** az egész **kristályrács**. (1,0 p)

b) (1) egyszerű köbös (2) térben centrált köbös (3) lapon centrált köbös

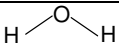


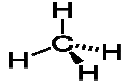
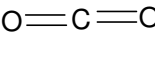
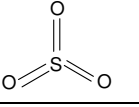
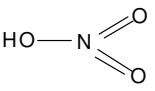
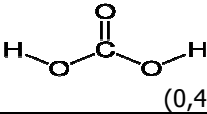
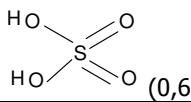
Az **(1)-es cella csúcsaiban** található részecskék **nemcsak az ábrázolt cellához tartoznak**, hanem mindegyik **még másik hét cellának is része**. Ezekből tehát **egy cellára 1/8 – ad jut. ebben a cellában 8x1/8 = 1 db. részecske van**. (1,25 p)

A **(2)-es cella** esetében az **(1)-es cellához viszonyítva az eltérés egy részecske**, amely a **cella belsejében** található és ez teljes egészében **csak az illető elemi cellához tartozik. Ebben a cellában 8x1/8+1 = 2 db. részecske van**. (1,75 p)

A **(3)-as cella** esetében az **(1)-es cellához viszonyítva a kocka hat lapján található minden részecske még egy másik cellának is része. Ebben a cellában 8x1/8+6x1/2 = 4 db. részecske van**. (2,25 p)

5.

	Molekula-képlet	Alkotó elemek rendszáma	Molekula szerkezete	Kötésben résztvevő elektronok száma	A molekulában elektronok számának összege	Σ pont
a)	HCl	Z _H = 1 Z _{Cl} = 17 (0,1)	H – Cl (0,15)	2 (0,1)	18 (0,1)	(0,45)
b)	H ₂ O	Z _H = 1 Z _O = 8 (0,1)	 (0,15)	4 (0,1)	10 (0,1)	(0,45)

c)	CH ₄	Z _H = 1 Z _C = 8 (0,1)	 (0,2)	8 (0,15)	10 (0,1)	(0,55)
d)	Cl ₂	Z _{Cl} = 17 -----	Cl – Cl (0,15)	2 (0,1)	34 (0,15)	(0,40)
e)	CO ₂	Z _C = 6 Z _O = 8 -----	 (0,25)	8 (0,15)	22 (0,15)	(0,55)
f)	SO ₃	Z _O = 8 Z _S = 16 (0,1)	 (0,3)	12 (0,15)	40 (0,2)	(0,75)
g)	HNO ₃	Z _H = 1 Z _N = 7 Z _O = 8 (0,1)	 (0,4)	12 (0,15)	32 (0,15)	(0,8)
h)	H ₂ CO ₃	Z _H = 1 Z _C = 6 Z _O = 8 -----	 (0,4)	12 (0,15)	32 (0,15)	(0,7)
i)	H ₂ SO ₄	Z _H = 1 Z _S = 16 Z _O = 8 -----	 (0,6)	16 (0,2)	50 (0,2)	(1,0)

6. a) Az **EU-ban ütemtervet** dolgoztak ki az **alacsony CO₂ – kibocsátású gazdaság 2050-ig** történő megvalósítására. (0,5 p)
- b) Az **üvegházhatást** (=globális felmelegedés) **okozó gázok**, főleg a CO₂ mennyiségének **visszaszorítására** vonatkozik. (0,5 p)
- c) **2050-ig 80-99 %-kal** kívánják **csökkenteni** az üvegházhatást okozó **károsanyag mennyiségét az 1990-es szinthez képest**. Ehhez az szükséges, **2020-ig 20-25 %-kal, 2030-ig 40 %-kal, 2040-ig 60 %-kal** csökkenjen a károsanyag-kibocsátás az 1990-hez képest. (2,0 p)
7. a) **Cu + 2H₂SO₄ → CuSO₄ + 2H₂O + SO₂** (0,5 p)
- b) A lehetséges két különböző kémiai összetételű termék: **CuSO₄ és CuSO₄•5H₂O**
M(CuSO₄) = 160 g/mol és M(CuSO₄•5H₂O) = 250 g/mol (0,75 p)
- b1) 100 g CuSO₄ előállításához szükséges:
1 mol = 160 g CuSO₄ 1 mol Cu 2 mol H₂SO₄
x₁ = **0,625 mol Cu** y₁ = **1,25 mol H₂SO₄** (1,0 p)
- b2) 100 g CuSO₄•5H₂O előállításához szükséges:
1 mol = 250 g CuSO₄•5H₂O 1 mol Cu 2 mol H₂SO₄
x₂ = **0,4 mol Cu** y₁ = **0,8 mol H₂SO₄** (1,5 p)
- c) Az **„elméletileg” kifejezés** a kémiai átalakulások esetében arra vonatkozik, hogy a **gyakorlatban elvégzett (ill. végbemenő) reakciónál mindig van veszteség** (az átalakulás soha nem 100 %-os). Ezért a **kiinduló anyagok mennyiségéből számított termékmennyiség mindig kevesebb, mint amit a reakcióegyenlet alapján kiszámíthatunk**. (1,75 p)
- Ennek figyelembe vételével a **b)-pontban számított kiinduló anyagmennyiségek valójában kisebbek mint, amit reálisan fel kell használni** (a kiszámított anyagmennyiségeknél több kell ahhoz, hogy a megadott termékmennyiség keletkezzen). (0,75 p)

8. a) A **tömény oldatból nagyobb méretű sókristályok válnak ki** (nagyobbak, mint a feloldott kristályok). (0,5 p)
- b) **Nagy méretű sókristályok válnak ki.** (0,5 p)
- c) **Ezek az oldatok sok, ill. maximális** mennyiségű **NaCl-t** tartalmaznak, így a **kristályosodás hamarabb** megtörténik és **nagyobb kristályok** keletkezhetnek. (0,75 p)
- d) **Tiszta** – azért, hogy **a kristályosodást semmilyen szennyeződés ne befolyásolja**, amely a kristály méretét is meghatározhatja. (0,25 p)
Lapos edény – a tömény **oldat egyenletes eloszlását**, valamint az **oldószer fokozatos távozását is egyenletesen** biztosítja, így a kivált **kristályok méretei megközelítőleg azonosak.** (0,5 p)
- e) A kristályok kialakulása **kikristályosodási folyamatban** történik. A **pamuttörő lehetővé teszi az oldószer/víz párolgását** és ugyanakkor **megvédi az oldatot a portól**, amely szennyeződésként kerülhetne be. (0,75 p)
- f) A **kristályosodási folyamat** során csak **akkor tudnak nagyobb méretű kristályok kiválni**, ha az **oldatban nyugalmi állapotban vannak** (csak a vízmolekulák mozgása történik, de ezek segítik a víz elpárolgását). (0,75 p)
- g) A **meleg vízben jobban oldódik** a konyhasó (tömény vagy telített oldat kell); az **oldat lehűlése során** ezekből **hamarabb kiválnak a sókristályok.** (0,5 p)
- h) Ezzel az eljárással **biztosítható, hogy a kristály ne érjen az oldatot tartalmazó edény falához**, mert ez **csökkenti a kristály növekedését** és az **alakját is befolyásolja.** (0,5 p)
9. b) A 2011 év a Kémia Nemzetközi Éve, mert száz évvel ezelőtt kapott kémiai Nobel-díjat Maria Skłodowska-Curie és létrejött a Kémiai Szervezetek Nemzetközi Szövetsége. (0,8 p)
- c) *International Year of Chemistry.* (0,25 p)
- d) A KNÉ-ben javasolt kísérletsorozatok **központi témája a víz.** A szervezők ezzel azt szeretnék elérni, hogy **minél több diák vizsgálja meg a környezetében előforduló vizek tulajdonságait.** A **végső cél:** tudatosítani a kémia szerepét az emberiség egyik legfontosabb kincsének, a tiszta ivóvíznek az előállításában – ivóvíz nélkül az emberiség nem létezhet.
Tágabb értelemben a rendezvénysorozat üzenete: a kémia hasznosságának felismerése az emberi civilizáció fenntartásában. (1,3 p)

