

VERSENYHÍRADÓ



Hevesy György országos általános iskolai kémiaaverseny,
döntő, Eger, 2005. május 23.

7. osztály feladatlap

1. feladat

A kémiában ma használatos jelrendszert Berzelius vezette be. Milyen elemek vegyjelét állíthatod össze Berzelius nevének betűiből?

A név betűiből szükség szerint kis- és nagybetűket csinálhatsz, a vegyjelnek megfelelően. A betűk önállóak, tetszés szerinti sorrendbe rakhatók. A sok lehetséges vegyjelből (és elemnévből) legfeljebb tízet írs fel!

	Vegyjel:	Az elem neve:
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

Összesen: **10 pont**

2. feladat

Anyagcsoportok tulajdonságait vizsgáljuk.

Hasonlítsd össze a *vegyületet* és a *keveréket*!

- Melyik anyagcsoportba tartozik mindkettő?
- Összetétel szempontjából mi a különbség közöttük?

Hasonlítsd össze az *elemet* és a *vegyületet*!

- Melyik anyagcsoportba tartozik mindkettő?
- Összetétel szempontjából mi a különbség közöttük?

Hasonlítsd össze a *keveréket* és az *oldatot*!

- Melyik anyagcsoportba tartozik mindkettő?
- Összetétel szempontjából mi a különbség közöttük?

9 pont

3. feladat

Hasonlítsd össze az alábbi kémiai részecskéket (anyagokat)!

A megfelelő relációjellel (<, >, =, $\approx$: közelítőleg egyenlő) válaszolj!

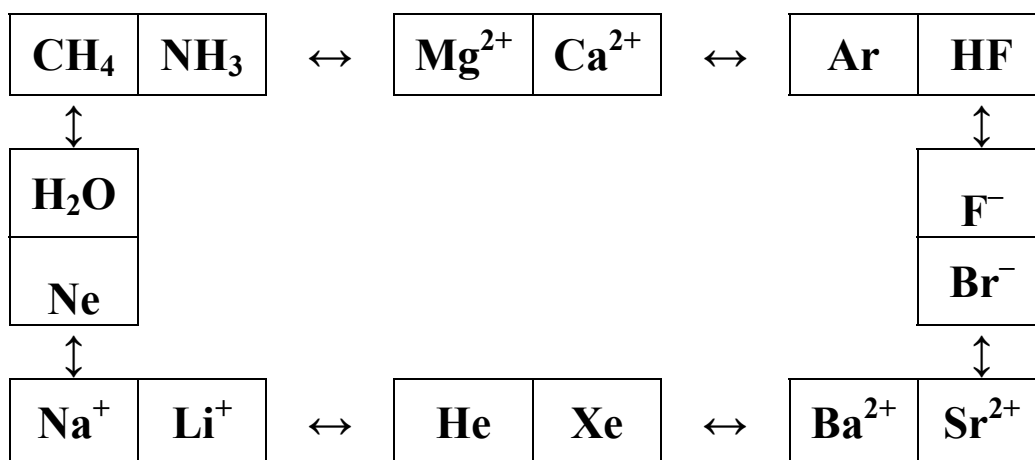
- a proton tömege az elektron tömege
- a proton töltésének nagysága az elektron töltésének nagysága
- az atom tömege az atommag tömege
- az ammóniamolekula tömege az oxigénmolekula tömege
- 1 g szénben lévő atomok száma 1 g oxigénben lévő molekulák száma
- 1 g vízben lévő molekulák száma 0,1 g szén-dioxidban lévő molekulák száma
- a nátriumatom mérete a nátriumion mérete
- a káliumion töltése a kalciumion töltése
- a HOH kötőszög a víz-molekulában az OCO kötőszög a CO₂ molekulában
- a konyhasó 30 °C-on telített oldatának töménysége annak az oldatnak a töménysége, amelyet úgy készítünk, hogy a 30 °C-on telített konyhasóoldatba még szórunk konyhasót

10 pont

4. feladat

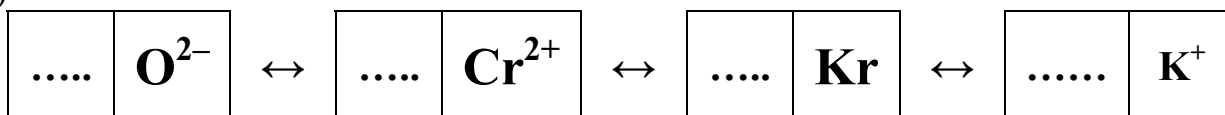
Az alábbi ábrán a dominók két felén kémiai részecskék kémiai jelét tüntettük fel. Valamilyen logikai összefüggés van az egy dominó két felén lévő részecskék között, és valamilyen másik logikai kapcsolat van az

egymás közelében lévő dominórészekben lévő részecskék között (utóbbiakat kettős nyíllal jelöltük)!



- a) Mi az azonos az egy dominón lévő két részecskében?
- b) Mi az azonos az egymás közelében lévő dominófeleken levő részecskékben?
- c) Töltsd ki az előzővel azonos logika szerint a következő dominósort! (Kétszer ugyanaz a részecske nem írható fel, de a „példakör”-ből szerepelhetnek itt is részecskék.)

d)

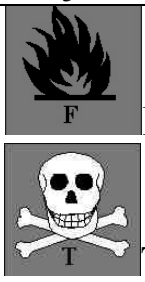
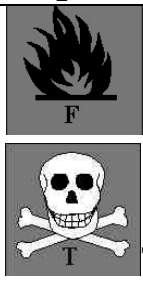


11 pont

5. feladat

Egy vulkáni eredetű forrásból származó patak magával vitte a kivált kén egy részét. A patak vize nagy mennyiségű oldott keserűsót tartalmaz. A forrástól távolabbi, homokos partú szakaszon a patak vize lelassult és a patakmeder mellett keletkezett kis tócsákból a víz elpárolgott. Ezekből a beszáradt tócsákból vettünk mintát, amely gyakorlatilag három anyagot tartalmazott: kvarcport (azaz homokot), kénport és keserűsót (magnézium-szulfátot). A laboratóriumban három oldószerrel találtunk: desztillált vizet, metil-alkoholt és egy rothadt retek szagú folyadékot, szénkéneget (széndiszulfidot).

Utánanéztünk a három oldószer néhány fontosabb adatainak:

	Víz	Metil-alkohol	Szénkéneg
Képlete	H ₂ O	CH ₃ OH	CS ₂
Veszélyességi jelek			
Színe, szaga	színtelen, szagtalan	színtelen, jellegzetes, édeskés szagú	színtelen, rothadt retekre emlékeztető szagú
Olvadáspont	0 °C	−98 °C	−112 °C
Forráspont	100 °C	65 °C	46 °C
Sűrűsége	1 g/cm ³	0,8 g/cm ³	1,3 g/cm ³
Oldhatóság vízben (100 g vízben, 20 °C-on)		minden arányban	0,3 g
Oldhatóság alkoholban	minden arányban		minden arányban
A kvarchomok oldhatósága benne (100 g-jában, 20 °C-on)	–	–	–
A kén oldhatósága benne (100 g-jában, 20 °C-on)	–	0,5 g	20 g
A keserűsítő oldhatósága benne (100 g-jában, 20 °C-on)	71 g	1,3 g	–

A fenti adatok ismeretében tervezd meg, hogyan válasszuk szét a porkeverékünket!

A szükséges eszközöket is sorold fel!

1. lépés: Szükséges eszközök:

Melyik anyagot kapjuk meg tisztán?

2. lépés:

Szükséges eszközök:

Melyik anyagot kapjuk meg tisztán?

3. lépés:

Szükséges eszközök:

Melyik anyagot kapjuk meg tisztán?

10 pont

6. feladat

Egy ismeretlen vegyület 0 °C-on telített oldatából 77 grammnyi 20 °C-ra melegítünk. Ekkor még 6 g-ot oldhatunk fel a vegyületből az oldatunkban. Ezután 50 °C-ra melegítve az oldatot újabb 7 g-ot oldhatunk fel belőle. A keletkezett oldatot ezután tovább melegítjük, és az összes vizet elpárologtatjuk: a pohárban 40 g vízmentes, szilárd anyag marad vissza.

a) Számítsd ki az ismeretlen vegyület oldhatóságát a három hőmérsékleten 100 g vízre vonatkoztatva! (Ne csak a végeredményt írd le!)

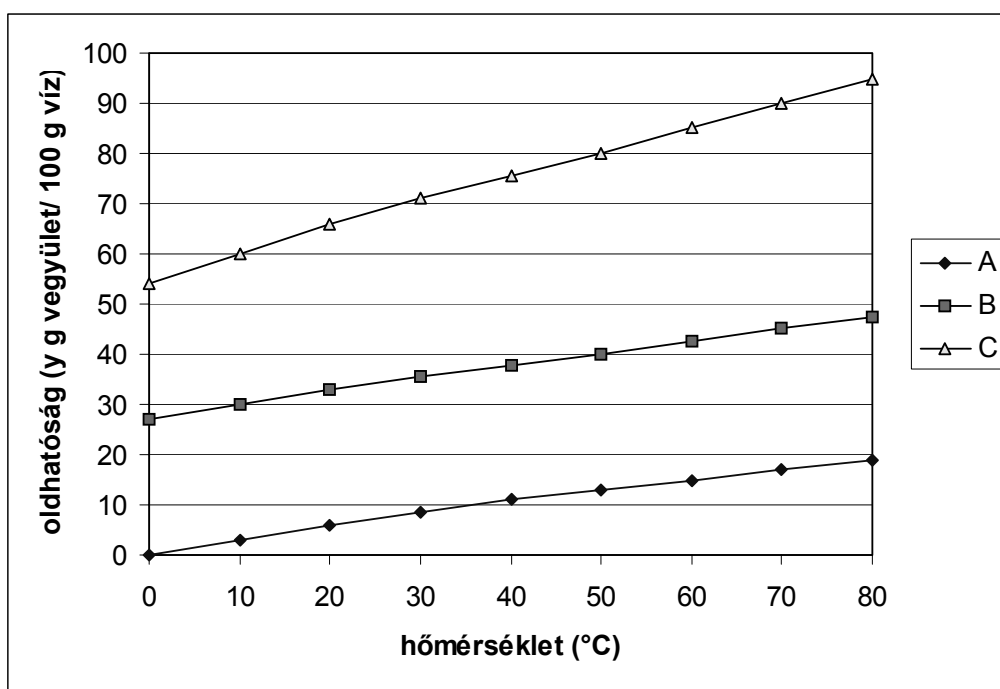
A vegyület oldhatósága

0 °C-on:

20 °C-on:

50 °C-on: .

A következő ábra három különböző vegyület oldhatóságának hőmérsékletfüggését ábrázolja. (Az oldhatóság itt is 100 g vízben oldható vegyület tömegében van megadva!)



Melyik görbe jelölheti a mi vegyületünk oldhatóságának hőmérsékletváltozását?

b) Hogyan készítsünk ebből a vegyületből és desztillált vízből 100 g 80 °C-on telített oldatot?

12 pont

7. feladat

Tekintsük az alábbi – kisbetűkkel jelölt – kémiai reakciókat!

- a) víz képződése elemeiből
- b) magnézium égése
- c) nitrogén- és oxigéngáz egyesülése nitrogén-monoxiddá
- d) nátrium és klórgáz reakciója
- e) hidrogén-klorid-gáz képződése elemeiből
- f) kén égése
- g) ammónia égése, amelynek során nitrogéngáz és vízgőz képződik

Másrészt tekintsük a következő reakciókat! (**A**, **B**, **C**, **D** az egy-egy reakcióhoz tartozó részecskéket jelöli, a különböző reakciókban más-más részecskét jelölhet.)

- I. $8 \cdot 10^{23}$ atom (**A**) (vagy $1 \cdot 10^{23}$ molekula) és $8 \cdot 10^{23}$ molekula (**B**) reagál és $8 \cdot 10^{23}$ molekula (**C**) keletkezik.
- II. $3 \cdot 10^{23}$ molekula (**A**) és $6 \cdot 10^{23}$ molekula (**B**) reagál és $6 \cdot 10^{23}$ molekula (**C**) keletkezik.
- III. $1,5 \cdot 10^{23}$ molekula (**A**) és $1,5 \cdot 10^{23}$ molekula (**B**) reagál és $3 \cdot 10^{23}$ molekula (**C**) keletkezik.
- IV. $1,5 \cdot 10^{23}$ molekula (**A**) és $2 \cdot 10^{23}$ molekula (**B**) reagál és $1 \cdot 10^{23}$ molekula (**C**), illetve $3 \cdot 10^{23}$ molekula (**D**) keletkezik.
- V. $3 \cdot 10^{23}$ molekula (**A**) és $6 \cdot 10^{23}$ atom (**B**) reagál és $6 \cdot 10^{23}$ anion (**C**), illetve $6 \cdot 10^{23}$ kation (**D**) keletkezik.
- VI. $1,5 \cdot 10^{23}$ molekula (**A**) és $1,5 \cdot 10^{23}$ atom (**B**) reagál és $3 \cdot 10^{23}$ anion (**C**), illetve $1,5 \cdot 10^{23}$ kation (**D**) keletkezik.

Állapítsd meg, hogy a kisbetűkkel és a római számokkal jelölt folyamatok közül melyek tartoznak össze! Húzd össze az egymáshoz tartozó reakciókat!

(Figyelem! Lehet, hogy nem minden római számhoz tartozik folyamat, illetve egy római számú reakciónak több kisbetűs folyamat is megfelelhet!)

I.	●	●	a)
II.	●	●	b)
III.	●	●	c)
IV.	●	●	d)
V.	●	●	e)
VI.	●	●	f)
		●	g)

Az a)–g) folyamatok – egy kivétellel – mind azonos reakciótípusba sorolhatók.

Mi a neve ennek a reakciótípusnak?

Melyik reakció a kivétel?

Mely eset(ek)ben képződik épp 1 mol vegyület?

18 pont

8. feladat

Egy nyomásálló zárt tartály hidrogéngázt és oxigéngázt tartalmaz *ismeretlen arányban*. A gázkeveréket elektromos szikrával berobbantjuk. A rendszer lehűlése (a víz lecsapódása) után a tartály gázterében a molekulák száma a negyedére csökkent. (A molekulák számának a változását a nyomás változása alapján állapítottuk meg.)

Írd fel a végbement reakció egyenletét!

Számítással határozd meg a tartályban kezdetben lévő gázelegy lehetséges összetételeit!

8 pont

9. feladat

Egy fémről a következőket tudjuk:

- 1) ha klórgázzal reagáltatjuk, akkor a keletkező vegyületben ugyanannyi fémion van, mint amennyi kloridion,
- 2) ha tiszta oxigéngázban elégetjük, akkor a keletkező fém-oxid tömege 2,14-szerese a kiindulási fém tömegének,
- 3) ha tiszta nitrogéngázban hevítjük a fém 1,00 g-ját, akkor 1,67 g vegyület képződik, ha pedig ezt a vegyületet vízbe szórjuk, akkor 0,81 g tömegű gáz távozik az oldatból.

- a) *Mit állapíthatunk meg a fém ionjáról az 1) információ alapján?*
- b) *Írd fel az 1), illetve a 2) reakció egyenletét (a fém vegyjele helyett használj X-et)!*
- c) *Számítással határozd meg, melyik fémről van szó!*
- d) *Számítással határozd meg, mi a nitrogénnel alkotott vegyület képlete!*

12 pont

Javítókulcs a 7. osztályosok feladatlapjához

1. feladat

b, e, r, z, e, l, i, u, s betűkből kirakható vegyjelek például:

Vegyjel (0,5-0,5 pont):	Az elem neve: (1-1 pont)	Vegyjel (0,5-0,5 pont):	Az elem neve: (1-1 pont)
B	bór	Lr	laurencium
Be	berillium	Lu	lutécium
Bi	bizmut	Re	rénium
Br	bróm	S	kén
Er	erbium	Sb	antimon
Es	einsteinium	Se	szelén
Eu	europium	Sr	stroncium
I	jód	U	urán
Ir	iridium	Zr	cirkónium
Li	lítium		
10 jó vegyjel:			(5)
10 helyes név:			(5)
Összesen: 10 pont			

2. feladat

- Mindkettő összetett anyag. (1)
- A vegyület összetétele állandó, a keveréké tetszőleges (változhat). (2)
- Mindkettő kémiailag tiszta anyag. (Mindkettő képlettel, vegyjellel jelezhető.) (1)
- Az elem azonos (protonszámú) atomokból épül fel, a vegyület különböző atomokból. (2)
- Mindkettő összetett anyag. (1)
- A keverék összetétele tetszőleges, az oldaté csak korlátok között változhat (az oldat mindig homogén) (2)

Összesen: **9 pont**

3. feladat

a) > b) = c) = vagy $\cong$ d) < e) > f) > g) > h) < i) < j) =

Összesen: **10 pont**

4. feladat

- a) Azonos a részecske töltése. (2)
b) Azonos a részecske elektronszáma. (2)
c) Az első pl. S^{2-} (vagy Se^{2-} stb.) (1)
A második a Mg^{2+} . (2)
A harmadik pl. Ti (vagy, Mn^{3+} , CO_2). (2)
A negyedik pl. Rb^+ (vagy Br^-). (2)
Összesen: **11 pont**

5. feladat**1. lépés**

A minta oldása vízben, szűrés, a szűrletből a víz elpárologtatása (bepárlás). (1)

Eszközök: főzőpohár az *oldáshoz*, (keverőpálca)
főzőpohár (kristályosítócsésze) a *szűréshez*, tölcsér, szűrőpapír,
vízfürdő a *bepárláshoz*

A három művelethez az eszközök értelemszerű felsorolása. (3)

A tiszta anyag: **keserűsó**. (1)

2. lépés

A vízben oldhatatlan anyag oldása szénkénegben, szűrés, bepárlás (1)

Eszközök: ld. előző művelet. (1)

A tiszta anyag: **kén**. (1)

Az 1. és a 2. lépés egymással felcserélhető.

3. lépés

A szénkéneges kvarchomok megtisztítása a szénkéneg elpárologtatásával (1)

Eszközökre nincs szükség.

A tiszta anyag: **a kvarchomok..** (1)

Összesen: **10 pont**

6. feladat

a) $40\text{ g} - 6\text{ g} - 7\text{ g} = 27\text{ g}$ vegyület volt a $0\text{ }^\circ\text{C}$ -on telített oldatban. (2)

$77\text{ g} - 27\text{ g} = 50\text{ g}$ víz volt a $0\text{ }^\circ\text{C}$ -on telített oldatban. (1)

$0\text{ }^\circ\text{C}$ -on: 50 g vízben 27 g só, így az oldhatóság: **54 g / 100 g víz**. (2)

$20\text{ }^\circ\text{C}$ -on: 50 g vízben $(27+6)\text{ g}$, így az oldhatóság: **66 g/100 g víz** (1)

$50\text{ }^\circ\text{C}$ -on: 50 g vízben 40 g só, így az oldhatóság: **80 g/100 g víz** (1)

b) Az **C** görbe. (2)

c) A grafikon alapján: 100 g vízben 95 g só oldódik. (1)

Az oldat: $(95 \text{ g} / 105 \text{ g}) \cdot 100\% = 48,7\%$ -os, (1)

vagyis **48,7 g vegyületet 51,3 g** ($51,3 \text{ cm}^3$) **vízben** kell oldani. (1)

Összesen: **12 pont**

7. feladat

I.	•	•	a)	Kapcsolatok I – f) II – a) III – c), e) IV – g) V – b), d)
II.	•	•	b)	
III.	•	•	c)	
IV.	•	•	d)	
V.	•	•	e)	
VI.	•	•	f)	
		•	g)	

7 kapcsolat, 2-2 pont (14)

A reakciótípus neve: egyesülés (vagy exoterm) (1)

Kivétel: g) (vagy a másik esetben c)) (1)

1 mol vegyület képződik: II (a) és V (b, d) (2)

Összesen: **18 pont**

8. feladat

Reakcióegyenlet:



A megmaradó gáz vagy hidrogén, vagy oxigén. (1)

Ha oxigén volt feleslegben:

a megmaradó $\frac{1}{4}$ rész oxigén,

a reakcióba lépett $\frac{3}{4}$ részből $\frac{1}{2}$ rész hidrogén, $\frac{1}{4}$ rész oxigén, (2)

vagyis a tartályban a H_2 - és az O_2 - molekulák számaránya (mólaránya)

kezdetben 50-50%. (vagy 1: 1 arány) (1)

Ha hidrogén volt feleslegben:

a megmaradó $\frac{1}{4}$ rész hidrogén,

a reakcióba lépett $\frac{3}{4}$ részből $\frac{1}{2}$ rész hidrogén, $\frac{1}{4}$ rész oxigén, (2)

vagyis a tartályban a H_2 - és az O_2 - molekulák számaránya (mólaránya)

kezdetben 75-25% (vagy 3 : 1 arány) (1)

Összesen: **8 pont**

9. feladat

a) A fém ionjai egyszeres pozitív töltésűek. (1)

b) $2 \text{X} + \text{Cl}_2 = 2 \text{XCl}$ (2)



c) Ha X moláris tömege x , akkor: $(2x + 16)/ 2x = 2,14$

ebből $x = 7$,

tehát a **lítiumról** van szó (Li).

(Az alkálifém jelleg feltételezése és próbálgatás is elfogadható.) (4)

Alternatív megoldás:

Ha 2,14-szeres a fém-oxid tömege, akkor 1,14-szeres az oxigén.

1 mol O 16 g, így a 2 mol X: $16 \text{ g} : 1,14 = 14 \text{ g}$,

1 mol X tömege 7 g, vagyis a **Li**.

d) 0,67 g nitrogén jut 1,00 g lítiumra.

Akkor 14 g (1 mol) nitrogénre: $(14/0,67) \cdot 1,00 \text{ g} = 20,9 \text{ g}$ lítium jut,

ami kb. 3 mol, vagyis a képlet: **Li₃N**. (3)

(Itt a képlet feltételezése és annak számítással történő bizonyítása is maximális pontszámot ér.)

Összesen: **12 pont**

8. osztály feladatlap

1. feladat

A nemfémes elemek oxidjai közül válassz két-két példát a megadott szempontok szerint!

A vegyületek **képletével** válaszolj!

a) Szilárd halmazállapotú:

b) Vízben nem oldódik:

c) Redukáló hatású:

d) Mivel indokolod a redukáló hatást?

e) Írj fel egy-egy egyenletet, amely a redukáló hatását igazolja!

9 pont

2. feladat

Az összetett ionok közül válassz két-két példát a megadott szempontok szerint!

Az ionok **képletével** válaszolj!

a) Kétszeresen negatív töltésű.

b) Egyszeresen pozitív töltésű.

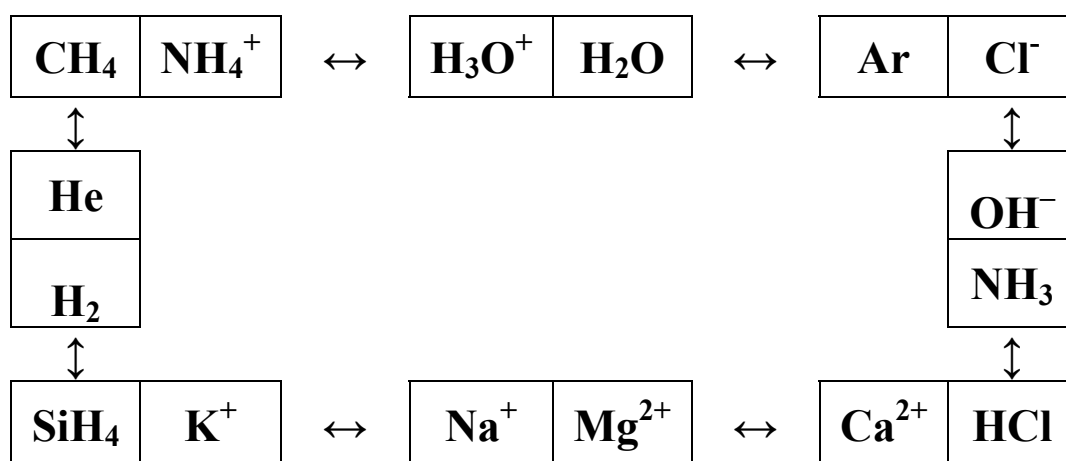
c) Három oxigénatomot tartalmaz.

- d) Négy oxigénatomot tartalmaz.
e) Egyszeresen negatív töltésű.

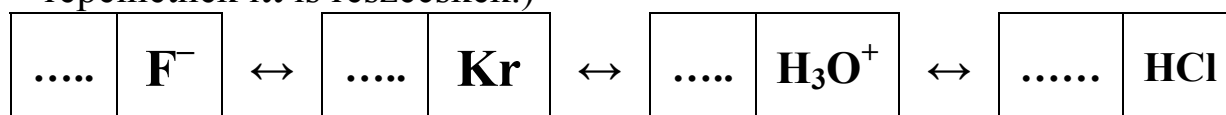
10 pont

3. feladat

Az alábbi ábrán a dominók két felén kémiai részecskék kémiai jelét tűntettük fel. Valamilyen logikai összefüggés van az *egy dominó két felén* lévő részecskék között, és valamilyen *másik logikai kapcsolat van* az egymás közelében lévő dominórészekben lévő részecskék között (utóbbiakat kettős nyíllal jelöltük)!



- a) Mi az azonos az egy dominón lévő két részecskében?
b) Mi az azonos az egymás közelében lévő dominófeleken levő részecskében?
c) Töltsd ki az előzővel azonos logika szerint a következő dominósort! (Kétszer ugyanaz a részecske nem írható fel, de a „példakör”-ből szerepelhetnek itt is részecskék.)



8 pont

4. feladat

Az elemi foszfor előállítása

Száz évvel felfedezése után a foszfor egyetlen forrása még mindig a vizelet volt. A foszfor jelenlegi előállítási módját, a foszfátásványok homokkal és koksszal történő hevítését *Aubertin* és *Boblique* javasolták 1867-

ben, az eljárást *Readman* tökéletesítette, aki bevezette az elektromos kemence használatát.

A folyamat értelmezésére az egyik lehetséges magyarázat, hogy a kalcium-foszfát reakcióba lép az olvadt szilícium-dioxiddal, ennek során kalcium-szilikát (CaSiO_3) és foszfor(V)-oxid (difoszfor-pentaoxid) keletkezik. A foszfor oxidját az elemi szén szén-monoxid képződése közben redukálja.

Ma egy jellegzetes, modern (12 m átmérőjű) foszforkemencében óránként 4,0 tonna foszfort állítanak elő. Ennek teljesítményszükséglete 60-70 MW. 1,0 tonna fehérfoszfor előállításához átlagosan a következő mennyiségű nyersanyagra van szükség: 8,0 tonna foszfátásvány, 2,0 tonna homok, 1,5 tonna koksz és 0,4 tonna elektródszén (a pontos érték a nyersanyag tisztaságától függ).

Olvasd el figyelmesen a fenti szöveget, majd válaszolj a kérdésekre a szöveg és kémiatudásod alapján!

1. Írd fel a foszfor előállításának reakcióegyenleteit!
2. A modern, foszforkemencében történő óránkénti fehérfoszfor-előállításhoz
 - a) mekkora tömegű foszfátásványra van szükség a szöveg szerint,
 - b) a felírt reakcióegyenlet alapján mekkora tömegű tiszta kalcium-foszfátból kell kiindulni?

10 pont

5. feladat

Három oldatunk (A, B, C) és kétféle indikátorunk (fenolftalein és metilnarancs) van. Tudjuk, hogy a három oldat közül egy sósav, egy kén-savoldat, egy pedig nátrium-hidroxid-oldat, valamint azt, hogy mindegyik oldat azonos térfogata azonos anyagmennyiségű oldott anyagot tartalmaz. Az A- és a C-oldatba metilnarancsot cseppentve piros színű oldatot kapunk.

(A metilnarancs indikátor színe különböző kémhatású oldatokban: erősen savas oldatban piros, semleges és lúgos kémhatású oldatokban sárga.)

- a) Ha tudjuk, hogy a lúgoldat 1 dm^3 -ét 1 g NaOH -ból készítettük, akkor hány cm^3 36,5 tömegszázalékos, $1,18 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű tömény sósavból készült sósav 1 dm^3 -e?

A B-oldatba fenolftalein indikátort cseppentünk.

- b) Milyen színű lesz ettől a B-oldat! Írd le részletesen, hogyan gondolkodtál!

Ezután összeöntöttünk 100 cm^3 A-oldatot és 200 cm^3 B-oldatot. A keletkező oldat sárga színű lett.

- c) Melyik vegyületet tartalmazza az A-, a B- és a C-oldat? Írd le a gondolatmenetedet!
- d) Milyen színű lehet az az oldatkeverék, amelyet 100 cm^3 A-, 400 cm^3 B- és 100 cm^3 C-oldat összekeverésével készítettünk? Indokold a válaszodat!

16 pont

6. feladat

Egy nyomásálló zárt tartály hidrogéngázt és oxigéngázt tartalmaz ismeretlen arányban. A gázkeveréket elektromos szikrával berobbantjuk. A rendszer lehűlése (a víz lecsapódása) után a tartály gázterében a molekulák száma a negyedére csökkent. (A molekulák számának a változását a nyomás változása alapján állapítottuk meg.)

Írd fel a végbement reakció egyenletét!

Számítással határozd meg a tartályban kezdetben lévő gázelegy lehetséges összetételeit!

8 pont

7. feladat

7 gramm foszfort elégetünk, és a keletkező fehér port 200 g vízben feloldjuk.

Mivel az égetés során a fehér por egy része „elfüstölgött”, szeretnénk megtudni, hogy mekkora volt a veszteség. Ezért az elkészített oldatot nátrium-hidroxiddal közömbösítjük.

A közömbösítéshez $0,3\text{ mol}$ nátrium-hidroxidra volt szükség.

- a) Írd fel a lezajlott reakciók egyenletét! Számítsd ki, hogy a foszfor hány százaléka ment „veszendőbe”?
- b) Hány tömegszázalékos volt a keletkezett oldat (a közömbösítés előtt)?

12 pont

8. feladat

Egy mérleg mindkét serpenyőjébe 100 cm^3 – 100 cm^3 $5,00$ tömeg%-os, $1,02\text{ g/cm}^3$ sűrűségű sósavat tartalmazó főzőpoharat tettünk, majd kiegyensúlyoztuk a mérleg két serpenyőjét. Ezután az egyik pohárba $5,00$ gramm tömegű vasreszeléket, a másikba $5,00$ gramm tömegű kalciumot dobtunk és megvártuk, hogy befejeződjék a kémiai átalakulás!

Számítással határozd meg, és röviden indokold, merre billen a mérleg serpenyője!

Írd fel a lezajlott reakciók egyenletét is!

(Indoklás nélküli válaszra nem jár pont!)

14 pont

9. feladat

$V \text{ cm}^3$ térfogatú, 20,0 tömegszázalékos sósavban feloldunk 20,0 g mészkövet. A sósav sűrűsége $1,10 \text{ g/cm}^3$. A reakció teljes végbemenetele (az összes gáz eltávoztása) után megállapítható, hogy az oldat még mindig tartalmaz 5,00 tömegszázalék hidrogén-kloridot.

Írd fel a lezajlott reakció egyenletét, és számítsd ki V értékét!

13 pont

Javítókulcs a 8. osztályosok feladatlapjához

1. feladat

A példák értelemszerűen javítandók.

a) SiO_2 ; P_2O_5 (2)

b) SiO_2 , CO (2)

c) CO, SO_2 (2)

d) Képes oxidálódni. (1)

e) pl. $2 \text{ CO} + \text{O}_2 = 2 \text{ CO}_2$; $2 \text{ SO}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{ SO}_3$ (2)

vagy pl. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} = 2 \text{ Fe} + 3 \text{ CO}_2$

Összesen: **9 pont**

2. feladat

Például:

a) SO_4^{2-} , CO_3^{2-} b) H_3O^+ , NH_4^+ c) CO_3^{2-} , NO_3^- d) SO_4^{2-} , PO_4^{3-}

e) NO_3^- , OH^-

Összesen: **10 pont**

3. feladat

a) Azonos számú elektront tartalmaznak. (2)

b) Azonos a részecske töltése. (2)

c) Az első pl. HF (vagy H_2O , O^{2-} , CH_4 , NH_3 stb.) (1)

- A második a Cl^- . (1)
 A harmadik pl. CH_4 (vagy H_2O , NH_3 , HF stb. de az elsővel nem azonos). (1)
 A negyedik pl. K^+ (vagy Ca^{2+} , PH_4^+). (1)
 Összesen: **8 pont**

4. feladat

1. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3 \text{SiO}_2 = 3 \text{CaSiO}_3 + \text{P}_2\text{O}_5$
 a helyes képletek 1 pont, a helyes rendezés 1 pont (2)
 $\text{P}_2\text{O}_5 + 5 \text{C} = 2 \text{P} + 5 \text{CO}$ (vagy: $2 \text{P}_2\text{O}_5 + 10 \text{C} = \text{P}_4 + 10 \text{CO}$)
 a helyes képletek 1 pont, a helyes rendezés 1 pont (2)
 2. a) 32 tonna (1)
 b) 4 tonna foszfor: $n(\text{P}) = (4000 \text{ kg} / 31 \text{ kg/kmol}) = 129 \text{ kmol}$. (1)
 – 129 kmol P 129/2 kmol $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ -ből állítható elő. (2)
 – $M(\text{kalcium-foszfát}) = 310 \text{ kg/kmol}$. (1)
 – $m(\text{kalcium-foszfát}) = 129/2 \text{ kmol} \cdot 310 \text{ kg/kmol} = 19\,995 \text{ kg} = \mathbf{20}$
tonna. (1)
 Összesen: **10 pont**

5. feladat

- a) 1 g NaOH ($M = 40 \text{ g/mol}$): 0,025 mol (1)
 0,025 mol HCl volt a másik oldatban (1)
 $m(\text{HCl}) = 0,025 \text{ mol} \cdot 36,5 \text{ g/mol} = 0,9125 \text{ g}$ (1)
 $m(\text{sósav}) = 0,9125 : 0,365 = 2,5 \text{ g}$ (1)
 $V(\text{sósav}) = 2,5 \text{ g} : 1,10 \text{ g/cm}^3 = \mathbf{2,27 \text{ cm}^3}$ (2,3 cm^3). (1)[5]
 b) Piros (bíborvörös). (1)
 Indoklás: az **A-** és **C-**oldatban piros a metilnarancs, tehát ezek a savas oldatok, így
 a **B-**oldat a lúgoldat, amelyben a fenolftalein piros. (1)
 c) **A:** H_2SO_4 , **C:** HCl
B: NaOH
 Indoklás (itt már csak a két savat kell indokolni)
 A sárga oldat semleges kémhatásra utal.
 (Lúgos kémhatás esetén a sárga szín keveredne a fenolftalein piros színével.) (1)
 A HCl 1 : 1 arányban, a H_2SO_4 1 : 2 arányban reagál a NaOH-dal (vagy egyenletek). (2)

Ha azonos anyagmennyiségű oldott anyag van a három oldat azonos térfogataiban, akkor a közömbösítéshez szükséges oldatok térfogataránya a reakció anyagmennyiség-arányára utal, vagyis a $100\text{ cm}^3 : 200\text{ cm}^3$ -es arány miatt az **A**-oldat a kénsavoldat. (2)

d) Sárgászörös színű lesz az oldat.

(Vagy: a metilnarancs sárga és a fenolftalein vörös színe keveredik.) (1)

100 cm^3 **A**-oldatot 200 cm^3 , 100 cm^3 **C**-oldatot viszont 100 cm^3 **B** oldat semlegesít, így éppen 300 cm^3 **B**-oldat kell a semlegesítéshez, ezért 100 cm^3 felesleg van a **B**-oldatból, vagyis az oldat lúgos kémhatású lesz. (3)

Összesen: **16 pont**

6. feladat

Reakcióegyenlet: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ (1)

A megmaradó gáz vagy hidrogén, vagy oxigén. (1)

Ha oxigén volt feleslegben: a megmaradó $\frac{1}{4}$ rész oxigén,

a reakcióba lépett $\frac{3}{4}$ részből $\frac{1}{2}$ rész hidrogén, $\frac{1}{4}$ rész oxigén, (2)

vagyis a tartályban a H_2 - és az O_2 - molekulák számaránya (mólaránya)

kezdetben 50-50%. (vagy 1 : 1 arány) (1)

Ha hidrogén volt feleslegben: a megmaradó $\frac{1}{4}$ rész hidrogén,

a reakcióba lépett $\frac{3}{4}$ részből $\frac{1}{2}$ rész hidrogén, $\frac{1}{4}$ rész oxigén, (2)

vagyis a tartályban a H_2 - és az O_2 - molekulák számaránya (mólaránya)

kezdetben 75-25% (vagy 3 : 1 arány) (1)

Összesen: **8 pont**

7. feladat

a) Moláris tömegek:

$M(\text{P}_2\text{O}_5) = 142\text{ g/mol}$, $M(\text{H}_3\text{PO}_4) = 98\text{ g/mol}$ $M(\text{NaOH}) = 40\text{ g/mol}$ (1)

Reakcióegyenletek:

$2\text{P} + 2,5\text{O}_2 = \text{P}_2\text{O}_5$ $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{PO}_4$ $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{NaOH} = \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ (3)

$0,1\text{ mol} \leftarrow 0,05\text{ mol}$ $0,05\text{ mol} \leftarrow 0,1\text{ mol}$ $0,1\text{ mol} \rightarrow 0,3\text{ mol}$ (1)

$3,1\text{ g}$ $7,1\text{ g}$ $9,8\text{ g}$ (1)

7 g foszfor helyett 3,1 g foszforból keletkező P_2O_5 került az oldatba,

a veszteség $(7-3,1)/7 = 0,557 \rightarrow 55,7\%$. (2)

b) 200 g vízben feloldottunk 7,1 g P_2O_5 -ot, keletkezett 9,8 g H_3PO_4 . (2)

Az oldat összetétele: $(9,8/207,1) 100\% = 4,73\%$ (2)

Összesen: **12 pont**

8. feladat

100 cm³ sósav tömege 102 gramm. Ebben $102 \cdot 0,05 = 5,1$ gramm HCl van. Ennek anyagmennyisége: $5,1 \text{ g} : 36,5 \text{ g/mol} = 0,14 \text{ mol}$. (3)

A reakciók:



0,14 mol HCl elvileg 0,07 mol vassal, illetve 0,07 mol kalciummal reagálhat. (1)

5,00 gramm vas: $5/56 \text{ mol} = 0,089 \text{ mol}$ ($5,00/55,8 = 0,0896 \text{ mol}$)(1)

A vas van feleslegben, tehát 0,07 mol vas fejleszt 0,07 mol H₂-t. (2)

5,00 gramm kalcium: $5/40 \text{ mol} = 0,125 \text{ mol}$. (1)

Ez még a vasnál is több, de a kalcium a vízzel is reagál:



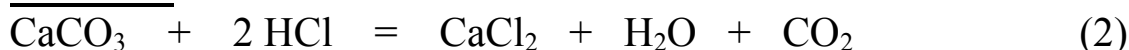
Ezért a kalcium összesen 0,125 mol H₂-t fejleszt. (2)

A kalciumot tartalmazó főzőpohárból több hidrogén távozik, ezért a **vasas oldal süllyed le**. (1)

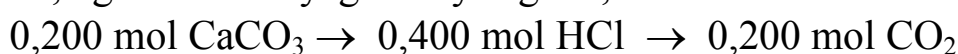
(Elvileg teljesen hibás indoklás – a vas nagyobb sűrűségére vagy nagyobb moláris tömegére

való hivatkozás – esetén a vasas oldal lesüllyedésének magadására sem jár a pont.)

Összesen: **14 pont**

9. feladat

20,0 g mészkő anyagmennyisége: 0,200 mol



$$m(\text{HCl}) = 0,400 \text{ mol} \cdot 36,5 \text{ g/mol} = 14,6 \text{ g} \quad (1)$$

$$m(\text{CO}_2) = 0,200 \text{ mol} \cdot 44 \text{ g/mol} = 8,80 \text{ g} \quad (1)$$

$V \text{ cm}^3$ sósav tömege: $1,1V \text{ g}$ sósav ebben van $0,22V \text{ g HCl}$ (2)

A maradék hidrogén-klorid tömege: $(0,22V - 14,6) \text{ g}$ (1)

A maradék oldat tömege: $(1,1V + 20 - 8,8) \text{ g} = (1,1V + 11,2) \text{ g}$ (2)

Az oldat 5,00 tömegszázalékos:

$$(0,22V - 14,6)/(1,1V + 11,2) = 0,05 \quad (1)$$

$$\text{Ebből:} \quad V = \mathbf{91,9} \quad (2)$$

Összesen: **13 pont**

A döntő résztvevői

7. osztály

Bálint Sára	Tabán ÁI, Szeged	Sós Mária
Benda Zsuzsanna	Jedlik Ányos Gimn., Budapest	Elekné Betz Beatrix
Benedek Zsolt	Lázár Vilmos ÁI., Budapest	Szűcs Teréz
Bosits Elek	Vörösmarty Mihály Gimnázium, Érd	Tiringerné Bencsik Margit
Deák Tamás	Felsővárosi ÁI, Gyöngyös	Horváth Lászlóné
Dénes Nóra	Széna Téri ÁI., Székesfehérvár	Szepesváry Zsoltné
Dinh Van Anh	ELTE Radnóti Miklós Gyak. Gimn., Budapest	Albert Viktor
Domonyik Norbert	Tabán ÁI, Szeged	Sós Mária
Fülöp Dániel	Herendi Ált. és Zeneisk., Herend	Schindler Lászlóné
Ganyecz Ádám	Kastélydombi ÁI., Budapest	Fenyvesi Mária
Hegedús Tamás	Földes F. Gimn, Miskolc	Medve Judit
Horváth Soma	Paragvári Utcai ÁI, Szombathely	Martonné Ruzsa Valéria
Hursán Dorottya	Tabán ÁI, Szeged	Sós Mária
Jánosi Barbara	ELTE Radnóti Miklós Gyak. Gimn., Budapest	Albert Viktor
Késmárki András	Balassi Bálint Gimn., Balassagyarmat	Nagy Ferencné
Kiss Dóra Judit	Deák Téri Evang. Gimn., Budapest	Istvánffyné Tomka Márta
Kiss Réka	ELTE Radnóti Miklós Gyak. Isk., Budapest	Albert Viktor
Komlóssy Dóra	Kölcsey u. ÁI, Körmend	Dr. Pesti Józsefné
Lorencz Péter	Bolyai János Gyak. ÁI és Gimn. Szombathely	Hegyi Nóra
Miru György	DE Kossuth L. Gyak. Gimn. Debrecen	Kovátsné Malatinszky Márta
Mohácsi Blanka	Kossuth L. ÁI., Hatvan	Vojnárovics Józsefné
Nahaj Judit	Mikoviny Sámuel ÁI, Rudolftelep	Nahajné Ungvári Judit
Palla Péter	Móra Ferenc Ált. és Műv Isk., Répcelak	Vargyai Győzőné
Pázmány József	Radnóti Miklós ÁI, Balatonfüred	Monoczkiné B. Gizella
Puskás János Tamás	DE Kossuth L. Gyak. Gimn. Debrecen	Kovátsné Malatinszky Márta
Sánta Kata	Vaszary János ÁI, TATA	Csalainé Csengődi Judit
Sipos Lehel	Székely Mikó Kollégium, Sepsiszentgyörgy	Újfalvi Irma
Szedelényi János	Ált. Isk. Diósjenő	Mocsári Gergely
Szigetvári Áron	Fazekas Mihály Főv. Gyak. Gimn., Budapest	Albert Attila
Szőke Árpád	Margittai Ált. Isk. Margitta, Erdély	Floroncut Erika
Szűcs József	Álat. Isk. Nagyvarsány, Nagyvarsány	Szűcs Lajosné
Török Tamás	2. sz. Ált. Isk. Marosvásárhely	Makkai Márta
Tukacs Dániel	Eötvös József ÁI Vásárosnamény	Asztalosné Tajdi Éva
Urbán Balázs	Toldy Ferenc Gimnázium, Budapest	Raákné Kiss Erzsébet

8. osztály

Aczél Tímea	10-es Ált. Isk. Brassó, Erdély	Rákóczi Mária
Bacsó András	MECTFK Árvay József Gyak ÁI, Sárospatak	Fedorné Szabó Marianna
Batki Júlia	Körzeti ÁI, Heves	Kárpátiné Prokai Gabriella
Boros Eszter	Petőfi S. Gimn., Pápa	Mádlné Csuti Anikó
Bögöthy Zoltán	Sárvári Gárdonyi Géza ÁI, Sárvár	Kovácsné Tőreki Ildikó
Breitenbach Balázs	Hatos Ferenc ÁI., Vép	Szabóné Tölgyesi Anita
Csatordai Márta	Forray Máté ÁI, Szegvár	Bari Tiborné
Csorvási Gábor	DE Kossuth Gyak. ÁI, Debrecen	Tóth Györgyné
Gyárfás Viktor	Kossuth L. ÁI, Hatvan	Vojnárovics Józsefné
Jánvári Bálint	Budai Nagy Antal Gimn., Budapest	Németh Hajnalka; Bakay Kornélia
Kardinál László	Kazinczy F. ÁI, Encs	Tarr Tamásné
Keresztúri András	Hild József ÁI, Budapest	Lakner Mátyásné
Kószó Bence	Béke Utcai ÁI, Szeged	Melega Jánosné
Nagy Dániel	Bocskai I. ÁI, Hajdúböszörmény	L. Szabó Mária
Olasz Balázs	Kosztai József ÁI, Szentes	Balogh Terézia
Orbán Szilágyi Ákos	Arany J. Gimn és ÁI, Nyíregyháza	Paplogó Katalin
Örkényi Róbert	Hevesi Sándor ÁI., Nagykanizsa	Varga Gáborné
Pacsai Bálint	Kazinczy F. ÁI, Tapolca	Szirányi Zoltánné
Petróczy Dóra	Belvárosi ÁI, Makó	Magony Istvánné
Pröhle Zsófia	Teleki Blanka ÁI, Budapest	Dr. Horváthné Medgyesi I; Hobinka I.
Rajsch Gábor	Táncsics Mihály Gimn. Dabas	Baranyi Ilona
Sáfár Zoltán	Dancs Lajos Zenei tag. ÁI, Nagyecsed	Bíró Lajos
Simon László	Vörösmarty Mihály Gimn. Érd	Versits Livia
Somogyi Réka	Deák Téri Ált. Isk. Sopron	Kussinszkyné Takács Ildikó
Stoytcher Mitkó	Hunyadi Mátyás ÁI, Sajószentpéter	Tapa Ottóné, Szabó Béláné
Szabó Dávid	Bolyai János Ált. Isk. Tatabánya	Petroviczné Gál Ibolya
Tóth Zsuzsanna	Radnóti M. Gimn., Dunakeszi	Tarjánné Solyom Ildikó
Veres Birigitta	Széna Téri ÁI, Székesfehérvár	Héri Tamásné
Vörös Tamás	Balassi Bálint ÁI, Eger	Dr. Nagyné Zsebe Alice
Zsótér Soma	Paragvári U. ÁI, Szombathely	Martonné Ruzsa Valéria, Szakos Ibolya

A verseny végeredménye**7. osztály**

I.	Ganyecz Ádám	138	Kastélydombi Iskola, Budapest	Általános Fenyvesi Mária
II.	Szigetvári Áron	132	Fazekas Mihály Főv. Gyak. Isk. Budapest	Albert Attila
III.	Deák Tamás	125,5	Felsőváros Ált. Isk., Gyön- gyös	Horváth Lászlóné
IV.	Benda Zsu- zsanna	125	Jedlik Ányos Gimn. Buda- pest	Elekné Betz Beatrix
V.	– Benedek Zsolt	123,5	Lázár Vilmos Ált. Isk., Bu- dapest	Szűcs Teréz
VI.	Hegedűs Ta- más	123,5	Földes Ferenc Gimn., Mis- kolc	Medve Judit

8. osztály

I.	Pacsai Bálint	139	Kazinczy Ferenc Ált. Szirányi Zoltánné Isk., Tapolca	
II.	Tóth Zsu- zsanna	136, 5	Radnóti Miklós Gimn., Tarján- Dunakeszi	né Súlyom Ildikó
III.	Nagy Dániel	132, 5	Bocskai István Ált. Isk. L. Szabó Mária Hajdúböszörmény	
IV.- V.	Vörös Tamás	129	Balassi Bálint Ált. Isk., Dr. Nagyné Zsebe Alice Eger	
	Kószó Bence	129	Béke utcai Ált. Isk. Melega Jánosné Szeged	
VI.	Stoytcher Mitkó	128	Hunyadi Mátyás Ált. Tapa Ottóné, Isk. Sajószentpéter Béláné	Szabó