

**TIT - MTT Hevesy György Kémiaverseny, országos döntő, Eger, 2009.**  
**Javítókulcs a 8. osztályosok feladatlapjához**

**1. feladat**

- a) CO<sub>2</sub>, b) Cl<sub>2</sub>, c) H<sub>2</sub>S, d) Cl<sub>2</sub>, e) NH<sub>3</sub>, f) H<sub>2</sub>, g) NO<sub>2</sub>, h) SO<sub>2</sub> (8)  
 H<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> (2)  
 A levegőnél kisebb sűrűségű. (1)  
 NH<sub>3</sub>. (1)

Összesen: **12 pont**

**2. feladat**

- A)** *kén-dioxid, szén-dioxid, nitrogén-dioxid, szilícium-dioxid*  
 kakukk: *szilícium-dioxid* eltér: atomrácsos (2)  
 a többiben közös: molekulákból állnak (1)  
 vagy: kakukk: *szilícium-dioxid* eltér: szilárd  
 a többiben közös: gázok  
 vagy: kakukk: *szilícium-dioxid* eltér: vízben nem oldódik  
 a többiben közös: vízben oldódnak  
 vagy: kakukk: *nitrogén-dioxid* eltér: színes  
 a többiben közös: színtelenek
- B)** *égetett mész, mészkő, konyhasó, gipsz*  
 kakukk: *égetett mész* eltér: nem ásvány  
 a többiben közös: előfordul a természetben  
 vagy: kakukk: *konyhasó* eltér: egyszeres töltésű ionokból áll  
 a többiben közös: kétszeres töltésű ionokból áll  
 vagy: kakukk: *konyhasó* eltér: nincs benne Ca  
 a többiben közös: kalciumtartalmú  
 vagy: kakukk: *konyhasó* nincs benne O  
 a többiben közös: oxigént tartalmaznak  
 vagy: kakukk: *gipsz* eltér: kristályvizet tartalmaz  
 a többiben közös: nem tartalmaz
- „Kakukktojásonként” 3-3 pont.

Összesen: **18 pont**

**3. feladat**

1. elemek – vegyületek (2)  
 csere: gyémánt – nitrogén-dioxid (1)  
 színes anyagok – színtelen anyagok (1)
2. gázok – szilárd anyagok (közönséges körülmények között)  
 csere: ammónia – foszfor-pentoxid  
 savasan oldódó – lúgosan oldódó
3. elemek – vegyületek  
 csere: nátrium – szén-monoxid  
 vízben nem oldódó – vízben „oldódó”
- Feladatonként 4-4 pont.

Összesen: **12 pont**

**4. feladat**

a) Cu (1)

b)  $\text{FeO} / / \quad \text{FeO} + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O} / /$  (2)

$M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ g/mol}$  (1)

$\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  (2)

1 mol 1 mol

$\frac{1}{100} \text{ mol}$   $\frac{1}{100}$  (1)

$\text{Zn} + 2 \text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$  (1)

1 mol 1 mol

$\frac{1}{65} \text{ mol}$   $\frac{1}{65} \text{ mol}$  (1)

$2 \text{Al} + 6 \text{HCl} = 2 \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2$  (2)

2 mol 3 mol

$\frac{2}{54} \text{ mol}$   $\frac{3}{54} \text{ mol}$

$\frac{1}{27} \text{ mol}$   $\frac{1}{18} \text{ mol}$  (2)

A fejlődő  $\text{H}_2$  anyagmennyisége (növekvő sorrendben):  $\frac{1}{100} < \frac{1}{65} < \frac{1}{18}$ .

1 g Al és sósav reakciójából fejlődik a legtöbb és 1 g  $\text{CaCO}_3$ -ból a legkisebb anyagmennyiségű hidrogén. (2)

**Összesen: 15 pont**

**5. feladat**

a) A III. számú pohár salétromsavat tartalmazza. (1)

Indoklás: eredetileg csak egy savas oldat volt, így sav hozzáadásakor ez lesz a legsavasabb. (1)

b) Az I. pohár a konyhasóoldatot tartalmazza. (1)

Indoklás: eredetileg csak ez volt semleges, így sav hozzáadásakor ez lesz a második legsavasabb. (1)

c) 0,1 mol HCl-t oldottunk (1)

Indoklás: a semleges oldathoz adva a HCl-t a pH-t éppen a hozzáadott sósav okozza. Mivel a pH ekkor 1,00 lett, 1 dm<sup>3</sup> oldatba 0,1 mol H<sup>+</sup> került, Ez pedig **0,1 mol HCl-t** jelent. (2)

d) Az ammóniát tartalmazta az V. pohár. (1)

Bizonyítás:

– a három bázis 1–1 mólja 40 g (NaOH), 56 g (KOH), 17 g (NH<sub>3</sub>) (1)

– azonos tömeg esetén az ammónia a legnagyobb, a KOH a legkisebb anyagmennyiségű (1)

– csak egy lúgos oldat keletkezett (ahol színes lett a fenolftalein) (1)

– így az csak a legnagyobb anyagmennyiségű lúgot tartalmazó ammónia lehetett (1)

e) A II. pohárban a NaOH van. (Így a IV. pohárban volt a KOH.) (1)

Indoklás:

A semleges oldat (pH=7) a d)-ben leírtak szerinti második legtöbb lúg esetén keletkezhet, mivel a többi oldat már savas. (1)

Az előzőből következően 0,1 mol HCl 0,1 mol NaOH-t semlegesít, aminek a tömege 4 g. (2)

Tehát **4 g** oldott anyag volt mindegyik oldatban. (1)

**Összesen: 17 pont**

**6. feladat**

- a) hidrogént (1)
- b) tömény kénsavat (1)
- c) Ellenőrizni kell, hogy a fejlődő gáz, tartalmaz-e levegőt (oxigént). /1/ Kémcsőben mintát kell venni a kiáramló gázból, majd annak száját láng felé tartani /1/, ha a sivítő hang hallatszik, akkor még tartalmaz levegőt (oxigént) a hidrogén, ha halk pukkanás hallatszik, akkor nincs robbanásveszély /1/. (3)
- d) a nátrium redukálja a hidrogént (2)
- e) a hidrogén általában redukálószer, itt oxidálószer (1)
- f)  $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \frac{1}{2} \text{H}_2$  (2)
- 1 g Na  $\rightarrow$  1/23 mol  $\rightarrow$  1/46 mol  $\text{H}_2$  fejlődne. (1)
- g)  $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2$  (2)
- 0,5 g NaH anyagmennyisége 0,5/24 mol = 1/48 mol,  
ami az egyenlet szerint 1/48 mol hidrogént fejleszt. (2)

Összesen: **15 pont****7. feladat**

- Reakcióegyenlet:  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$  (1)
- 1 mol tömege: 80 g 98 g (1)
- A kiindulási oldatban lévő kénsav tömege:  $60 \text{ g} \cdot 0,049 = 2,94 \text{ g}$ . (1)
- Feloldottunk  $x$  mol kén-trioxidot, ennek tömege:  $80x \text{ g}$ .
- A keletkezett kénsav ( $x$  mol) tömege:  $98x \text{ g}$ .
- oldat tömege:  $(60 + 80x) \text{ g}$ . (1)
- oldatban a kénsav tömege:  $(2,94 + 98x) \text{ g}$ . (1)
- A reakció után a kénsavoldat összetétele:  
 $(60 + 80x) \text{ g} \cdot 0,1225 = (2,94 + 98x) \text{ g}$ . (3)
- Ebből:  $x = 0,05$  (2)
- A feloldott kén-trioxid anyagmennyisége 0,05 mol,  
tömege: **4,0 g**. (1)

Összesen: **11 pont**