

Apáczai Műveltségi Verseny 2010.
(természettudományi kategória)
MEGOLDÁSOK

I. feladat: Minden helyes képlet 1 pont, összesen: 9 pont

- a, Széntartalmú anyagok tökéletes égésekor keletkezik: CO_2
 b, Savas esőt okozó, szúrós szagú, mérgező gáz: SO_2
 c, Ennek az anyagnak a vízzel való egyesülésével kénsav* keletkezik: SO_3
 d, Autók kipufogógázában is megtalálható, szagtalan, erősen mérgező gáz: CO
 e, Ez a gáz színtelen, szagtalan kémiai elem: O_2
 f, Ez a gáz keletkezik, ha mészkőre sósavat csepegtetünk: CO_2
 g, Csak szenet és ként tartalmazó, rothadt retekre emlékeztető szagú folyadék: CS_2
 h, Ennek a gáznak a molekuláit három azonos atom építi fel: O_3
 i, Kén égésekor ez a gáz keletkezik: SO_2

II. feladat: minden képlet és név 1pont, összesen: 6 pont

- a, Írj egy olyan vegyületet, amelyek képlete AB , és amelyben A összetett ion!
 képlet: NH_4Cl név: **ammónium-klorid**
 b, Írj egy olyan vegyületet, amelyek képlete A_2B , és amelyben az ionok neon elektronszerkezetűek!
 képlet: Na_2O név: **nátrium-oxid**
 c, Írj egy olyan vegyületet, amelyek képlete AB_2 , és amelyben az ionok argon elektronszerkezetűek!
 képlet: CaCl_2 név: **kalcium-klorid**

III. feladat: Minden helyesen beírt relációjel 1 pont, helyes indoklás 1 pont, összesen: 9 pont

káliumionban lévő elektronok száma	=	kalciumionban lévő elektronok száma
oxigénatom vegyértékelektronjainak száma	>	foszforatom vegyértékelektronjainak száma
oxidion elektronszerkezetűek elektronjainak száma	=	oxigénatom elektronszerkezetűek elektronjainak száma
klórionban lévő protonok száma	=	kloridionban lévő protonok száma
oxidionban lévő elektronok száma	<	káliumionban lévő elektronok száma
3 g hidrogénben lévő atomok száma	>	50 g kénben lévő atomok száma
4 mol szén-dioxidban lévő atomok száma	=	3 mol ammóniában lévő atomok száma

Indoklás:

$$3 \text{ g hidrogénben lévő atomok száma: } 3/1 \cdot 6 \cdot 10^{23} = 18 \cdot 10^{23} = 1,8 \cdot 10^{24}$$

$$50 \text{ g kénben lévő atomok száma: } 50/32 \cdot 6 \cdot 10^{23} = 9,375 \cdot 10^{23}$$

de elegendő annak megállapítása, hogy $3/1 \text{ (mol)} > 50/32 \text{ (mol)}$

1 pont

$$4 \text{ mol szén-dioxidban lévő atomok száma: } 4 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 10^{23} = 72 \cdot 10^{23} = 7,2 \cdot 10^{24}$$

$$3 \text{ mol ammóniában lévő atomok száma: } 3 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 10^{23} = 72 \cdot 10^{23} = 7,2 \cdot 10^{24}$$

de elegendő annak megállapítása, hogy $4 \cdot 3 \text{ (mol atom)} = 3 \cdot 4 \text{ (mol atom)}$

1 pont

IV. feladat: összesen: 3 pont

Egy szénsavas üdítőital címkéjén azt olvassuk, hogy 1 liter ital 4,5 gramm oldott szén-dioxidot tartalmaz. Hány darab (ugyanolyan méretű) üres palackba férne bele egy palack üdítőital szén-dioxid-tartalma gázállapotban? A szén-dioxid gáz sűrűsége $1,8 \text{ g/dm}^3$.

$$V = m/\rho$$

1 pont

$$V = 4,5 \text{ g} : 1,8 \text{ g/dm}^3 = 2,5 \text{ dm}^3 = 2,5 \text{ liter}$$

1 pont

3 palackba férne bele a szén-dioxid.

1 pont

V. feladat: összesen: 12 pont

Számítsd el, hogy mikor keletkezik több kalcium-klorid, ha 5 g kalciumot teszünk 100 g 15 tömeg%-os sósavba, vagy ha 8 g kalciumot égetünk el 8 g klórt tartalmazó üveghengerben? Mindkét esetben írd meg a reakcióegyenletet is!



$$100 \text{ g} \cdot 0,15 = 15 \text{ g HCl} \quad \text{1 pont}$$

$$5 \text{ g} : 40 \text{ g/mol} = 0,125 \text{ mol Ca} \quad \text{1 pont}$$

$$15 \text{ g} : 36,5 \text{ g/mol} = 0,41 \text{ mol HCl} \quad \text{1 pont}$$

A HCl feleslegben van, így a kalcium-klorid mennyisége a kalciumtól függ **1 pont**

$$0,125 \text{ mol CaCl}_2 \quad \text{1 pont}$$

vagy tömegekkel:

$$40 \text{ g Ca reakcióba lép } 73 \text{ g HCl-dal}$$

$$5 \text{ g Ca reakcióba lép } (73 \cdot 5)/40 = 9,13 \text{ g HCl-dal} \quad \text{(1 pont)}$$

A HCl feleslegben van, így a kalcium-klorid mennyisége a kalciumtól függ **(1 pont)**

$$40 \text{ g Ca-ból keletkezik } 111 \text{ g CaCl}_2 \quad \text{(1 pont)}$$

$$5 \text{ g Ca-ból keletkezik } (111 \cdot 5)/40 = 13,9 \text{ g CaCl}_2 \quad \text{(1 pont)}$$



$$8 \text{ g} : 40 \text{ g/mol} = 0,20 \text{ mol Ca} \quad \text{1 pont}$$

$$8 \text{ g} : 71 \text{ g/mol} = 0,11 \text{ mol Cl}_2 \quad \text{1 pont}$$

A Ca feleslegben van, így a kalcium-klorid mennyisége a klórtól függ **1 pont**

$$0,11 \text{ mol CaCl}_2 \quad \text{1 pont}$$

vagy tömegekkel:

$$40 \text{ g Ca reakcióba lép } 71 \text{ g klórral}$$

$$8 \text{ g Ca reakcióba lép } (71 \cdot 8)/40 = 14,2 \text{ g klórral} \quad \text{(1 pont)}$$

A Ca feleslegben van, így a kalcium-klorid mennyisége a klórtól függ **(1 pont)**

$$71 \text{ g klórból keletkezik } 111 \text{ g CaCl}_2 \quad \text{(1 pont)}$$

$$8 \text{ g klórból keletkezik } (111 \cdot 8)/71 = 12,5 \text{ g CaCl}_2 \quad \text{(1 pont)}$$

1. esetben (5 g kalciumot teszünk 100 g 15 tömeg%-os sósavba) **keletkezik több CaCl₂** **1 pont**

VI. feladat: összesen: 10 pont

500 cm³-es főzőpohárban oldatot készítünk úgy, hogy beleöntünk 210 cm³ 12 tömeg%-os nátrium-hidroxid oldatot (amelynek a sűrűsége 1,13 g/cm³), majd ebben feloldunk még 10 g szilárd nátrium-hidroxidot.

Hány tömegszázalék nátrium-hidroxidot tartalmaz az elkészített oldat?

Hány gramm 18 tömegszázalékos sósavval lehet közömbösíteni 60 grammot az elkészített oldatból? Írd meg a reakcióegyenletet is!

$$\text{a } 12 \text{ tömeg\%-os nátrium-hidroxid oldat tömege: } 1,13 \text{ g/cm}^3 \cdot 210 \text{ cm}^3 = 237,3 \text{ g} \quad \text{1 pont}$$

$$\text{oldott anyag tömege: } 237,3 \text{ g} \cdot 0,12 = 28,5 \text{ g} \quad \text{1 pont}$$

$$\text{új oldat tömege: } 237,3 \text{ g} + 10 \text{ g} = 247,3 \text{ g} \quad \text{1 pont}$$

$$\text{oldott anyag tömege: } 28,5 \text{ g} + 10 \text{ g} = 38,5 \text{ g} \quad \text{1 pont}$$

$$(100 \cdot 38,5)/247,3 = \mathbf{15,6 \% \text{ NaOH-ot tartalmaz az oldat}} \quad \text{1 pont}$$



$$60 \text{ g oldatban van } 60 \text{ g} \cdot 0,156 = 9,36 \text{ g NaOH} \quad \text{1 pont}$$

$$9,36 \text{ g} : 40 \text{ g/mol} = 0,234 \text{ mol HCl} \quad \text{1 pont}$$

$$0,234 \text{ mol} \cdot 36,5 \text{ g/mol} = 8,54 \text{ g HCl} \quad \text{1 pont}$$

$$8,54 \text{ g} : 0,18 = \mathbf{47,5 \text{ g } 18\% \text{-os oldatra van szükség.}} \quad \text{1 pont}$$

vagy tömegekkel:

$$40 \text{ g NaOH reagál } 36,5 \text{ g HCl-dal} \quad \text{(1 pont)}$$

$$9,36 \text{ g NaOH reagál } (9,36 \cdot 36,5)/40 = 8,54 \text{ g HCl-dal} \quad \text{(1 pont)}$$

$$8,54 \text{ g} : 0,18 = \mathbf{47,5 \text{ g } 18 \% \text{-os oldatra van szükség.}} \quad \text{(1 pont)}$$