

TIT - MTT Hevesy György Kémiaverseny, megyei forduló, 2009.
Javítókulcs a 8. osztályosok feladatlapjához

1. feladat

a) Cl₂, CO₂ b) H₂ (NH₃) c) NH₃ d) Cl₂

A válaszok névvel is elfogadhatók. (5)

Oxidáló hatás például: $2 \text{Na} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2 \text{NaCl}$

Bármely fém és klór (vagy H₂+Cl₂) reakciója elfogadható. (2)

Előállítások:

ammónia: szalmiákszesz hevítésével; (vagy szalmiáksóból NaOH-dal)

hidrogén: cink + sósav reakciójával (vagy vízbontással)

klór: kálium-permanganát és sósav reakciójával

szén-dioxid: mészkő + sósav reakciójával (4)

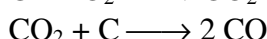
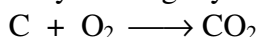
Összesen: 11 pont

2. feladat

a) A szén-monoxid mérgező /1/, a vér hemoglobinjához kötődik, és megakadályozza a tüdőben a gázcserét (az oxigén felvételét)/1/. (2)

b) A szén-monoxid éghető /1/: $2 \text{CO} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{CO}_2$ /1/ (2)

c) A széntüzelésű kályhában a szén tökéletlen égése esetén keletkezhet szén-monoxid /ha a kályha levegőnyílását túl hamar, a szén parázssá válása előtt zárjuk le/: (1)



(Egy egyenletben is elfogadható: $2 \text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{CO}$) (2)

d) Például: amelyik meggyújtható, az a szén-monoxid;

vagy: amelyik a meszes vízben zavarosodást okoz, az a szén-dioxid.

Bármely helyes megkülönböztetés: (1)

Összesen: 8 pont

3. feladat

a) Reakcióegyenlet: $\text{Zn} + \text{S} \longrightarrow \text{ZnS}$ (1)

65 g 32 g 97 g (1)

x y 1 g

Ebből: $x = 0,67 \text{ g}$ és $y = 0,33 \text{ g}$ (2)

b) Ha csak a számított mennyiségű anyagokat mérjük le, akkor NEM keletkezik

1 g ZnS, (ezért még nem jár pont!)

mert

a kén egy része a reakció hőmérsékletén elég;

vagy a kén egy része szublimál;

(emiatt a cink egy része átalakulatlanul marad.)

Bármelyik helyes indoklás: (2)

Összesen: 6 pont

4. feladat

a) Helyes kifejezések: nyer, redukálódik, oxidálószer (5)
oxidálódik, redukálószer

b) A kén(atom) oxidálószer és redukálószer is lehet, viselkedése a reakciópartnertől függ.

Ha a partner EN-a nagyobb, akkor redukálószer,

kisebb, akkor oxidálószer. (4)

Összesen: 9 pont

5. feladat

1.	R	E	D	O	X	I													
2.	A	T	O	M	M	A	G												
3.	D	E	S	Z	T	I	L	L	Á	C	I	Ó							
4.	I	T	T	R	I	U	M												
5.	O	X	I	D	Á	L	Ó												
6.	A	M	F	O	T	E	R												
7.	K	A	T	Ó	D														
8.	T	Ö	L	T	É	S													
9.	I																		
10.	V	A	N	Á	D	I	U	M											
11.	I	R	I	N	Y	I													
12.	T	Ú	L	T	E	L	Í	T	E	T	T								
13.	Á	S	V	Á	N	Y													
14.	S	E	M	L	E	G	E	S											

Minden helyes válasz, és a megoldás 1-1 pont.

Összesen: **15 pont**

6. feladat

I. megoldás

Legyen x g NaOH-oldat, és y g KOH-oldat!

Az oldott anyag tömege: $0,2 x$ g 0,14 y g (2)

anyagmennyisége: $\frac{0,2}{40} x$ mol $\frac{0,14}{56} y$ mol (2)

OH⁻-tartalom: $\frac{0,2}{40} x \cdot 17$ g = $\frac{0,14}{56} y \cdot 17$ g = $0,005 x \cdot 17$ g = $0,0025 y \cdot 17$ g (2)

Az oldat összetétele:

$$17(0,005 x + 0,0025 y) = 0,051(x + y) \quad :17; \cdot 1000 \quad (2)$$

$$5 x + 2,5 y = 3 x + 3 y$$

Ebből: $x : y = 1 : 4$ (3)

II. megoldás

Legyen m g KOH-oldat!

Az oldott anyag tömege: 100 g NaOH-oldat m g KOH-oldat!

20 g 0,14 m g

anyagmennyisége: $0,5$ mol $\frac{0,14}{56} m$ mol

OH⁻-tartalom: $8,5$ g $\frac{0,14}{56} m \cdot 17$ g

Az oldat összetétele:

$$(100 + m) 0,051 = 8,5 + 0,0025 m \cdot 17$$

Ebből: $m = 400$

100 g NaOH-oldathoz 400 g KOH oldatot kell önteni, arányuk 1:4.

Összesen: **11 pont**

7. feladat

$$M(\text{NaOH}) = 40,0 \text{ g/mol}, M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ g/mol}, M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g/mol}. \quad (1)$$

I. megoldás

a)

Vegyünk pl. 100 g NaOH-oldatot, abban van 10,0 g NaOH, ami 0,25 mol. (1)

Ehhez 0,25 mol HCl szükséges, 0,25 mol NaCl képződik.

$$0,25 \text{ mol HCl tömege: } 0,25 \cdot 36,5 \text{ g} = 9,125 \text{ g}, \quad (1)$$

$$\text{ebből a sósav tömege: } 9,125 \text{ g} : 0,365 = 25 \text{ g}. \quad (1)$$

$$\text{A keletkező oldat tömege tehát } 100 \text{ g} + 25 \text{ g} = 125 \text{ g}. \quad (1)$$

$$0,25 \text{ mol NaCl keletkezett: } 0,25 \cdot 58,5 \text{ g/mol} = 14,625 \text{ g}. \quad (1)$$

$$\text{Az oldat összetétele: } \frac{14,625 \text{ g}}{125 \text{ g}} = 0,117, \text{ azaz } \mathbf{11,7 \text{ tömeg\%-os}}. \quad (1)$$

b)

100 g NaOH-oldat és 25 g sósav elegyítésekor 125 g oldat keletkezett,

x g NaOH-oldat és y g sósav elegyítésekor keletkezik 500 g oldat:

$$x = 400 \text{ és } y = 100, \text{ tehát } \mathbf{400 \text{ g NaOH-oldatot és } 100 \text{ g sósavat}} \text{ kevertünk össze}. \quad (2)$$

II. megoldás

Ha az oldatok tömegszázalék értékei alapján felismerjük, hogy 10,0 g NaOH 0,25 mol, 36,5 g HCl pedig 1 mol, a reakcióegyenletben viszont 1 : 1 arányban reagál a két vegyület, akkor az elején megadhatjuk, hogy négyszer több NaOH-oldat szükséges, így a 4 : 1 tömegarány az oldatoknál 400 g lúg és 100 g sav lesz. Ekkor ezekkel a tömegekkel számolva juthatunk el a tömegszázalékig.

Összesen: **10 pont****8. feladat**

a) O_2 (1)

b) 100 g vegyületben 21,6 g Na, 33,3 g Cl és így 45,1 g O van. (1)

$$\begin{aligned} \text{Ezek anyagmennyisége:} \quad & 21,6 \text{ g} : 23,0 \text{ g/mol} = 0,939 \text{ mol Na} \\ & 33,3 \text{ g} : 35,5 \text{ g/mol} = 0,938 \text{ mol Cl} \\ & 45,1 \text{ g} : 16,0 \text{ g/mol} = 2,819 \text{ mol O} \end{aligned} \quad (3)$$

$$\text{Az arányuk: } 0,939 : 0,938 : 2,819 = 1 : 1 : 3. \quad (2)$$

$$\text{A vegyület képlete: } \mathbf{\text{NaClO}_3}. \quad (1)$$

c) $\text{NaClO}_3 = \text{NaCl} + 1,5 \text{ O}_2$ (2) $(2 \text{ NaClO}_3 = 2 \text{ NaCl} + 3 \text{ O}_2)$ (2)

$$1,00 \text{ dm}^3 \text{ gáz } \frac{1}{24} \text{ mol, ehhez } 2/3\text{-szor ennyi } \text{NaClO}_3 \text{ kell: } 0,0278 \text{ mol.}$$

$$0,0278 \text{ mol NaClO}_3 \text{ tömege: } 0,0278 \text{ mol} \cdot 106,5 \text{ g/mol} = \mathbf{2,96 \text{ g}}. \quad (4)$$

(Másképpen megoldva: $1/24$ mol oxigéngáz tömege: $32/24 \text{ g} = 1,33 \text{ g}$, ez a kiindulási vegyület 45,1%-a volt, így: $1,33 \text{ g} : 0,451 = 2,96 \text{ g}$ volt.)

Összesen: **14 pont**

9. feladat

a)

Az A és a C zsákban alumíniumgolyók, a B zsákban vasgolyók vannak. (1)

Indoklás:

Ha azonos számú atom van minden golyóban, és azonos számú golyó van minden zsákban, akkor a zsákok tömege az atomtömegekkel arányos, vagy mert az A és C zsákoknak kisebb a tömege, és az alumíniumnak kisebb az atomtömege.

(Bármelyik magyarázat elfogadható.) (1)

Az A zsákban van az üreges alumíniumgolyó. (1)

Indoklás: az A zsáknak a legnagyobb a térfogata. (1)

Az A és C zsákban az alumínium tömege: $560 \text{ g} - 20 \text{ g} = 540 \text{ g}$.A golyók száma: $540 \text{ g} : 10 \text{ g} = \mathbf{54 \text{ darab}}$. (1)

b)

Az üreges golyó térfogata $55,0 \text{ cm}^3 - 50,0 \text{ cm}^3 = 5,0 \text{ cm}^3$. (1)Tömege 10 g, gyakorlatilag csak az alumínium: $V(\text{Al}) = m/\rho = 3,7 \text{ cm}^3$. (1)Így a levegő térfogata: $V(\text{levegő}) = 5,0 \text{ cm}^3 - 3,7 \text{ cm}^3 = \mathbf{1,3 \text{ cm}^3}$. (1)A levegő tömege: $1,2 \text{ g/dm}^3 \cdot 0,0013 \text{ dm}^3 (!) = 0,00156 \text{ g}$. (1)A golyó tehát $10 \text{ g} - 0,00156 \text{ g} = 9,99844 \text{ g}$ fémet tartalmaz, ami kb. 10 g, tehát **a levegő tömege elhanyagolható.** (1)

c)

Az alumíniumgolyó térfogata $3,7 \text{ cm}^3$.

(Ha nem válaszolt a b) kérdésre, akkor az ottani térfogatszámítás 1 pontja itt megadható.)

A vasgolyóktömege: $(1140 \text{ g} - 20 \text{ g}) : 54 = 20,74 \text{ g}$. (1)**térfogata:** $20,74 \text{ g} : 7,8 \text{ g/cm}^3 = \mathbf{2,66 \text{ cm}^3}$ ($2,7 \text{ cm}^3$). (1)

d)

A tömör vasgolyókat tartalmazó B zsák a legsoványabb. (1)

Bizonyítás: a B és C zsák közül mindkettő azonos számú golyót tartalmaz.

A vasgolyók térfogata kisebb, így a zsák is soványabb.

(Konkrét számítással is elfogadható: 54 vasgolyó térfogata 144 cm^3 , 54 alumíniumgolyóé 200 cm^3 .) (1)

e)

Bármelyik fémmel kiszámítható, például:

10 g Al anyagmennyisége: $\frac{10}{27} \text{ mol}$, (1)**egy golyóban lévő atomok száma:** $\frac{10}{27} \cdot 6 \cdot 10^{23} = \mathbf{2,2 \cdot 10^{23} \text{ db fématom}}$ (1)Összesen: **16 pont**