

JAVÍTÓKULCS
(Műveltségi verseny)

I. feladat

1. gyémánt
szénatomok
kovalens kötés (3)
2. hidrogén
a) pl. $H_2 + Cl_2 = 2 HCl$
b) pl. $CuO + H_2 = Cu + H_2O$ (3)
3. hipermangán (kálium-permanganát)
a) sósav
b) sárgászöld
c) Cl_2 (4)
4. a) NH_3
b) Mert a sűrűsége kisebb a levegőnél.
c) fenoltaleines desztillált víz
d) valamilyen savoldat (pl. sósav) fenoltaleinnel
e) $NH_3 + H_2O = NH_4^+ + OH^-$
pl. $NH_3 + HCl = NH_4Cl$ (6)
5. a) kénsav
b) szén
c) SO_2
d) H_2 (4)

20 pont

II. feladat

1. $2 Al + 3 S = Al_2S_3$ (1)
10 g alumínium: $10/27 \text{ mol} = 0,3704 \text{ mol}$
10 g kén: $10/32 \text{ mol} = 0,3125 \text{ mol}$ (1)
A kén fogy el teljesen. (1)
 $0,3125 \text{ mol kénből } 0,3125 \text{ mol}/3 = 0,1042 \text{ mol } Al_2S_3 \text{ keletkezik}$ (1)
 $0,1042 \text{ mol} \cdot 150 \text{ g/mol} = \mathbf{15,6 g } Al_2S_3 \text{ keletkezik}$ (1)
2. $6,48 \cdot 10^{25} p^+$; $6,48 \cdot 10^{25} / 6 \cdot 10^{23} \text{ mol} = 108 \text{ mol}$ protont tartalmaz 1 mol vegyület (1)
A számarányok alapján: X^{2+} és Y^- ionokból áll a vegyület (a képlet: XY_2) (1)
1 mol vegyületben az elektronok száma is 108 mol. (1)
1 mol bármelyik ionban ezért: $108 \text{ mol} / 3 = 36 \text{ mol}$ elektron van. (1)
Ez a Kr (kripton) nemegáz elektronszerkezetének felel meg. Az ionok töltése alapján stronciumionról (Sr^{2+}) és bromidionról (Br^-) van szó. (1)
A képlet: $SrBr_2$. (1)
3. a) 100 cm^3 tömény kénsavoldat 184 g. (1)
Benne: $184 \text{ g} \cdot 0,98 = 180,32 \text{ g}$ (1)
A keletkezett oldat tömege (mivel 50%-os) ennek a duplája: $360,64 \text{ g}$ (1)
A térfogata: $360,64 \text{ g} : 1,395 \text{ g/cm}^3 = \mathbf{258,5 \text{ cm}^3}$ (1)
b) $360,64 \text{ g} - 184 \text{ g} = 176,64 \text{ g}$ vizet kevertünk a kénsavval. (1)
 $\mathbf{176,6 \text{ cm}^3}$ vizet használtunk. (1)
4. $4 NH_3 + 5 O_2 = 4 NO + 6 H_2O$ (1)
1 mol NH_3 -hoz kell $5/4$ mol O_2 , keletkezik 1 mol NO és 1,5 mol H_2O (1)
A keletkező forró gázelegyen lesz: (1)
1 mol NO, 1,5 mol H_2O és $2 - 1,25 \text{ mol} = 0,75 \text{ mol } O_2$ maradék (3)

(1) 5
22 pont

III. feladat

0°C-on: 10 g oldódik 100 g vízben, ezért a telített oldat: $10/110 = 0,0909$, vagyis 9,09 tömeg%-os
20°C-on: 20 g oldódik 100 g vízben, ezért a telített oldat: $20/120 = 0,1666$, vagyis 16,7 tömeg%-os
0°C-on: 60 g oldódik 100 g vízben, ezért a telített oldat: $60/160 = 0,375$, vagyis 37,5 tömeg%-os

(2)

A kétféle oldat elegyítésekor a keletkező oldat:

$$300 \cdot 0,0909 + 200 \cdot 0,375 = 102,27 \text{ g só van az egész rendszerben.}$$

(2)

$$500 \text{ g} - 102,27 \text{ g} = 397,73 \text{ g víz van a rendszerben.}$$

(2)

20 °C-on az oldhatóság alapján 397,73 g víz:

$$20/100 = \gamma/397,73 \quad \rightarrow \quad \gamma = 79,546 \text{ g sót képes oldani}$$

(1)

$$102,27 \text{ g} - 79,546 \text{ g} = \mathbf{22,7 \text{ g só}} \text{ válik ki.}$$

(1)

8 pont

Másfajta megoldás:

A keverési egyenletet használva:

$$300 \cdot 0,0909 + 200 \cdot 0,375 = 500 \cdot x \quad \rightarrow \quad x = 0,20545, \text{ vagyis } 20,5\% \text{-os lenne az oldat, de a telített csak } 16,7\% \text{-os ezen a hőmérsékleten, ezért kiválik kristály (a gramm)}$$

$$500 \cdot 0,205 - a \cdot 1 = (500 - a) \cdot 0,167 \quad \rightarrow \quad a = \mathbf{22,8 \text{ g só}}$$

vagy egyből felírható a keverési egyenlet a következőképpen:

$$300 \cdot 0,0909 + 200 \cdot 0,375 = a \cdot 1 + (500 - a) \cdot 0,167 \quad \rightarrow \quad a = \mathbf{22,5 \text{ g só}}$$

(A kerekítéstől függően 22,5 – 23,3 közötti érték mind helyes lehet.)