

5. feladat

<i>Fejlesztendő gáz</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
Hidrogén	cink	sósav
Szén-dioxid	mészke	sósav

(4)

lefelé cső: szén-dioxid
mert a sűrűsége nagyobb a levegőnél (2)

felfelé cső: hidrogén
mert a sűrűsége kisebb a levegőnél (2)

víz alatt: hidrogén
mert vízben gyakorlatilag nem oldódik (2)

A folyadékszint a csap elzárása után: az egyik az alsó félgömbben, a másik a felsőben (vagy a középső csőben). (2)

Klór fejlesztése: hipermangán (kálium-permanganát) + sósav (2)

A leszóródó hipermangán a gázcsap elzárása után is tovább fejleszti a klórgázt, az visszaszorítja a folyadékot, majd a középső csövön át kibuborékolva a C nyíláson át elárasztja a labort. (2)

16 pont

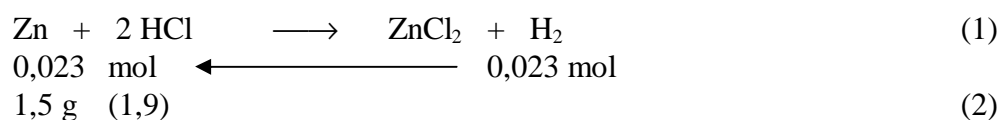
6. feladat

A réz sósavban nem oldódik, a reakcióban csak a cink vesz részt. (2)

A cink a sósavból hidrogént fejleszt.

563 cm³ hidrogén anyagmennyisége: $n(\text{H}_2) = \frac{0,563}{24,5} \text{ mol} = 0,023 \text{ mol}$ (2)

Reakcióegyenlet:



5 gramm ötvözetben 1,5 g cink és 3,5 g réz van. (1)

Az ötvözet tömegszázalékos összetétele:

$$w(\text{Zn}) = \frac{1,5}{5} = 30 \% \quad (29,9) \qquad w(\text{Cu}) = 70 \% \quad (70,1) \quad (2)$$

10 pont

7. feladat

A pH az oldat kémhatását mutatja meg. (1)

1–1 dm³ oldatot vizsgálva, bennük:

$\frac{1}{36,5}$ mol HCl, így $\frac{1}{36,5}$ mol H⁺ van. (1)

$\frac{1}{98}$ mol H₂SO₄, így (legfeljebb) $\frac{1}{49}$ mol H⁺ van. (1)

$\frac{1}{40}$ mol NaOH, így $\frac{1}{40}$ mol OH⁻ van (1)

$$\frac{1}{56} \text{ mol KOH, így } \frac{1}{56} \text{ mol OH}^- \text{ van.} \quad (1)$$

A legsavasabb a HCl, a leglúgosabb a NaOH, így a sorrend:

$$\mathbf{A \ B \ D \ C} \quad (\text{a hibátlan sorrendre):} \quad (1)$$

Savak összeöntésekor a hidrogénion-tartalom összeadódik: $(A + B)$, az oldat savas.

Lúgoldatok összeöntésekor a hidroxidion-tartalom adódik össze: $(C + D)$, az oldat lúgos.

Sav- illetve lúgoldat összeöntésekor közömbösítés megy végbe és feleslegben megmaradó ion határozza meg a kémhatást:

$$A + C : \frac{1}{36,5} > \frac{1}{40}, \text{ tehát H}^+ \text{ marad az oldatban, az oldat savas.}$$

$$A + D : \frac{1}{36,5} > \frac{1}{56}, \text{ tehát H}^+ \text{ marad az oldatban, az oldat savas.}$$

$$B + C : \frac{1}{49} < \frac{1}{40}, \text{ tehát OH}^- \text{ marad az oldatban, az oldat lúgos.}$$

$$B + D : \frac{1}{49} > \frac{1}{56}, \text{ tehát H}^+ \text{ marad az oldatban, az oldat savas.}$$

Így:

pH < 7	pH = 7	pH > 7
A + B		C + D
A + C		B + C
A + D		
B + D		

A táblázatban elfoglalt jó hely: 0,5-0,5 pont:

Indoklás (a törtek összehasonlítása) 0,5-0,5 pont.

(3)

(3)

12 pont

8. feladat

100 g vegyületben: 39 g K, ez 1 mol
 48 g O, ez 3 mol
 12 g C, ez 1 mol
 1 g H, ez 1 mol (2)

A képlet: KO_3CH (KHCO_3). (1)

A másik vegyület 100 g-jában: 56,5 g K, ez 1,45 mol,
 8,7 g C, ez 0,725 mol,
 34,8 g O, ez 2,175 mol. (3)

Ebből a képlet: $1,45 : 0,725 : 2,175 = 2 : 1 : 3$, azaz K_2CO_3 . (1)

$M(\text{KHCO}_3) = 100 \text{ g/mol}$ $M(\text{K}_2\text{CO}_3) = 138 \text{ g/mol}$.

1 mol K_2CO_3 keletkezése esetén a kiindulási anyag tömege $138 \text{ g} : 0,69 = 200 \text{ g}$ volt, tehát 2 mol KHCO_3 -ból lesz 1 mol K_2CO_3 . (2)

(Ehelyett legalább a végén ellenőriznie kell a 69%-os tömegcsökkenést.)

$2 \text{ KHCO}_3 = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ (2)

A reakció típus: bomlás. (1)

12 pont

9. feladat

- Az ecetsav sav (savas). (1)
- A karboxilcsoportról proton (H^+) szakad le. (1)
- Az ion kémiai jele: CH_3-COO^- (1)
- A szódabikarbóna esetén gázfejlődés (pezsgés) is tapasztalható. (1)
- $CH_3-COOH + NaOH = CH_3-COONa + H_2O$ (1)
- $CH_3-COOH + NaHCO_3 = CH_3-COONa + H_2O + CO_2$ (1)
- 3 COOH miatt 1 mólja 3 mol NaOH-dal reagálhat, az OH viszont nem reagál (ennek kijelentése vagy figyelembevétele a számítás során). (1)
- $M(\text{citromsav}) = 192 \text{ g/mol}$.
- 9,6 g citromsav: 0,05 mol. (1)
- 8,4 g szódabikarbóna ($M = 84 \text{ g/mol}$): 0,1 mol. (1)
- 0,05 mol citromsav 0,15 mol szódabikarbónával lenne képes reagálni, ennél kevesebb van, vagyis az oldat savas marad. (1)
- 0,1 mol $NaHCO_3$ -ból 0,1 mol CO_2 fejlődik, aminek tömege 4,4 g. (1)
- Az oldatban lesz 0,1 mol Na^+ , aminek tömege 2,3 g. (1)
- Az oldat tömege: $100 \text{ g} + 9,6 \text{ g} + 8,4 \text{ g} - 4,4 \text{ g} = 113,6 \text{ g}$. (2)
- A tömegszázalékos Na^+ -tartalom: $\frac{2,3}{113,6} \cdot 100\% = 2,0 \text{ tömeg\%}$. (1)

16 pont