

A kalcium vegyületei

Egy építkezéskor csak régebben vásárolt égetett meszet találtunk, ezért új zsák égetett meszet kellett vásárolni. Kiderült, hogy míg a frissen vásárolt égetett mész valóban kalcium-oxidot tartalmazott, addig a régebben vásárolt égetett mész teljes mennyiségében kalcium-karbonáttá alakult. A két zsákból mintákat vettünk és ezekkel végeztünk párhuzamosan kísérleteket.

Írja le, hogy mit tapasztalunk! Ahol reakció játszódik le, ott írja fel a reakció egyenletét!

Írjon indoklást, és ahol szükséges, végezzen számításokat!

Ehhez felhasználható információk és adatok:

- a kalcium-hidroxid rosszul oldódik vízben, a telített kalcium-hidroxid-oldat anyagmennyiség-koncentrációja: $0,020 \text{ mol/dm}^3$
- a kalcium-klorid jól oldódik vízben

Mindkét zsák tartalmából $1,12 \text{ g}$ -ot két-két főzőpohárba kimérünk. Összesen tehát négy, egyenként $1,12 \text{ g}$ tömegű mintát készítünk elő.

a) Egy-egy kimért pormintához $50,0 - 50,0 \text{ cm}^3$ desztillált vizet adunk és az oldatokhoz fenolftaleint cseppentünk.

| Tiszta égetett mész | Karbonátosodott égetett mész |
|--|----------------------------------|
| Megfigyelés, tapasztalat: A szilárd anyag egy része oldatba kerül, de marad szilárd anyag az oldat alján (opálos marad az oldat). A fenolftalein hatására | Megfigyelés, tapasztalat: |
| Reakcióegyenlet: | Reakcióegyenlet: |
| Indoklás, számítás: | Indoklás, számítás: |

b) Egy-egy (újabb) kimért pormintához $50,0 - 50,0 \text{ cm}^3$ $2,00 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú sósavat adunk.

| Tiszta égetett mész | Karbonátosodott égetett mész |
|---------------------------|------------------------------|
| Megfigyelés, tapasztalat: | Megfigyelés, tapasztalat: |
| Reakcióegyenlet: | Reakcióegyenlet: |
| Indoklás, számítás: | Indoklás, számítás: |

(2019. május id.)

Megoldás: (20 pont)

a)

| Tiszta égetett mész | Karbonátosodott égetett mész |
|--|--|
| <p>Megfigyelés, tapasztalat: A szilárd anyag egy része oldódik, de marad szilárd anyag az oldat alján (opálos marad az oldat). A fenolftalein hatására az oldat lila lesz. (1 p)</p> | <p>Megfigyelés, tapasztalat: A szilárd anyag nem oldódik vízben, az oldatban fenolftalein hatására nem történik színváltozás. (1 p)</p> |
| <p>Reakcióegyenlet: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$ (1 p)</p> | <p>Reakcióegyenlet: (Nincs reakció)</p> |
| <p>Indoklás, számítás: $m(\text{CaO}) = 1,120 \text{ g}$, $n(\text{CaO}) = 0,0200 \text{ mol}$ (1 p) $n(\text{Ca(OH)}_2) = 0,0200 \text{ mol}$ (1 p) $V(\text{oldat}) = 50,0 \text{ cm}^3 = 0,0500 \text{ dm}^3$ (1 p) A telített Ca(OH)_2 oldat 50 cm^3-ben levő Ca(OH)_2 anyagmennyisége: $n(\text{Ca(OH)}_2) = 0,0500 \text{ dm}^3 \cdot 0,0200 \text{ mol/dm}^3 = 0,00100 \text{ mol}$ (1 p) Ez kevesebb, mint amennyi Ca(OH)_2 keletkezik, így a Ca(OH)_2 csak részben oldódik. (1 p) A keletkező Ca(OH)_2 lúgos kémhatást eredményez, amit a fenolftalein lila színe is jelez. (1 p)</p> | <p>Indoklás, számítás: A CaCO_3 nem oldódik vízben / nagyon rosszul oldódik vízben. (1 p)</p> |

b)

| Tiszta égetett mész | Karbonátosodott égetett mész |
|---|--|
| Megfigyelés, tapasztalat: A szilárd anyag oldódik, tiszta oldatot kapunk. (1 p) | Megfigyelés, tapasztalat: A sósav hozzáadására pezsgést (gázfejlődést) tapasztalunk és a szilárd anyag teljes mennyisége oldódik, tiszta, átlátszó oldatot kapunk. (1 p) |
| Reakcióegyenlet: $\text{CaO} + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (1p) | Reakcióegyenlet: $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (1 p) |
| Indoklás, számítás: $m(\text{CaO}) = 1,12 \text{ g}$, $n(\text{CaO}) = 0,0200 \text{ mol}$ A szükséges HCl: $n(\text{HCl}) = 2 \cdot 0,0200 \text{ mol} = 0,0400 \text{ mol}$ (1 p) A hozzáadott sósav HCl tartalma: $n(\text{HCl}) = 0,0500 \text{ dm}^3 \cdot 2,00 \text{ mol/dm}^3 = 0,100 \text{ mol}$ (1 p) Ez elegendő a reakcióhoz. (1 p) | Indoklás, számítás: $n(\text{CaCO}_3) = 0,0112 \text{ mol}$ (1 p) A szükséges HCl: $n(\text{HCl}) = 2 \cdot 0,0112 \text{ mol} = 0,0224 \text{ mol}$ (1 p) A hozzáadott sósav HCl tartalma elegendő a reakcióhoz. (1 p) |