

A laboratóriumban a kémia versenyre készülők titráláshoz készülődnek. A titráláshoz 20,0 m/m%-os, 1,14 g/cm<sup>3</sup> sűrűségű kénsavoldatot is használnak. Sajnos az előkészített 5,00 cm<sup>3</sup> kénsavoldatot tartalmazó mérőhenger felborult, és a tartalma a laborasztalra ömlött. Az egyik laborozó azt javasolta, hogy a kifolyt kénsavoldatot nátrium-hidroxid-oldattal közömbösítsék.

a) Írja fel a közömbösítési reakció egyenletét!

b) Számítsa ki, elvileg mekkora térfogatú oldat szükséges a közömbösítéshez, ha a laborozóknak pH = 12,0-es NaOH-oldat állt rendelkezésükre? Egy másik laborozó szódadikarbónát javasolt a közömbösítéshez. Ekkor a következő (rendezett) egyenlet szerinti átalakulás játszódik le:  $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

c) A laborozó állítása szerint egy vegyszeres kanálnyi, vagyis kb. 2,0 g szódadikarbóna elegendő az 5,00 cm<sup>3</sup> kénsavoldat közömbösítésére. Igaza van-e? Számítással indokolja választát!

d) Melyik közömbösítési módszert tartja megfelelőbbnek? Véleményét 2 érv megadásával indokolja!

(2018. május)

**Megoldás:** (12 pont)

- a)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$  *1 pont*
- b)  $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,2 \cdot (5 \text{ cm}^3 \cdot 1,14 \text{ g/cm}^3) = 1,14 \text{ g}$  *1 pont*  
 $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,14 \text{ g} : 98 \text{ g/mol} = 0,0116 \text{ mol}$  *1 pont*  
 $n(\text{NaOH}) = 0,0232 \text{ mol}$  *1 pont*  
 pH = 12,0-ből  $c(\text{NaOH}) = 0,0100 \text{ mol/dm}^3$  *1 pont*  
 $V(\text{NaOH-oldat}) = 0,0232 : 0,01 = 2,32 \text{ dm}^3$  *1 pont*
- c) 0,0116 mol kénsav közömbösítéséhez  
 0,0232 mol NaHCO<sub>3</sub>-ra van szükség *1 pont*  
 $m(\text{NaHCO}_3) = 0,0232 \text{ mol} \cdot 84 \text{ g/mol} = 1,95 \text{ g}$  *1 pont*  
 A kanálnyi szódadikarbóna képes az oldatot közömbösíteni. *1 pont*
- d) Szódadikarbónával érdemes közömbösíteni, mert... *1 pont*  
*1 helyes érv 1 pont, maximum* *2 pont*  
*Az indoklásban szerepelhetnek a következő érvek:*
- Sok NaOH-oldatra van szükség / sokkal kevesebb szódadikarbónára.
  - Nem látható, meddig kell adagolni a NaOH-oldatot / a szódadikarbóna esetén a gázfejlődés megszűnése jelzi a kénsav elfogyását.
  - A NaOH-oldat maró hatású / a szódadikarbóna veszélytelen.