

Rendkívül magas hőmérséklet előállítására használatos kémiai folyamat a termitreakció. Egy reakcióképes, kis standardpotenciálú elemi fémet valamilyen fém-oxiddal kevernek össze, majd a keveréket begyűjtják. Ekkor nagy hőfejlődéssel járó redoxireakció megy végbe. A leginkább közismert termitreakcióban alumínium és vas(III)-oxid lép reakcióba egymással.

a) Írja fel a reakció egyenletét!

b) Számítsa ki, hogy 1,00 kg alumíniumporhoz mekkora tömegű vas(III)-oxidot kell keverni, ha pontosan sztöchiometrikus (az egyenletben szereplő aránynak megfelelő összetételű) keveréket szeretnénk készíteni!

c) Számítsa ki, hogy mekkora hőmennyiség fejlődik, ha a fent elkészített keverékben teljes mértékben lejátszódik a reakció!

$$\Delta_{\text{kH}}(\text{Al}_2\text{O}_3, \text{sz}) = -1676 \text{ kJ/mol}; \Delta_{\text{kH}}(\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{sz}) = -824 \text{ kJ/mol}$$

d) Állapítsa meg, hogy melyik módon képződik több hő:

1. Ha 1,00 kg alumíniumport oxigéngázban elégetünk.

2. Ha 1,00 kg alumíniumport a fenti módon, vas(III)-oxiddal reagáltatunk.

e) Számítsa ki a két esetben felszabaduló hőmennyiségek arányát!

(2022. május)

Megoldás: (12 pont)

- | | | |
|----|---|---------------|
| a) | $2 \text{ Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2 \text{ Fe}$ | <i>1 pont</i> |
| b) | $n(\text{Al}) = 1000 \text{ g} : 27 \text{ g/mol} = 37 \text{ mol}$ | <i>1 pont</i> |
| | $n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 0,5 \cdot 37 \text{ mol} = 18,5 \text{ mol}$ | <i>1 pont</i> |
| | $m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 18,5 \text{ mol} \cdot 159,8 \text{ g/mol} = \mathbf{2956 \text{ g} = 2,96 \text{ kg}}$ | <i>1 pont</i> |
| c) | A Hess-tétel alkalmazása. | <i>1 pont</i> |
| | $\Delta_r H = -1676 \text{ kJ/mol} - (-824 \text{ kJ/mol}) = -852 \text{ kJ/mol}$ | <i>1 pont</i> |
| | $Q = -852 \text{ kJ/mol} \cdot 18,5 \text{ mol} = \mathbf{-15,8 \text{ MJ}}$ | <i>1 pont</i> |
| d) | $4 \text{ Al} + 3 \text{ O}_2 = 2 \text{ Al}_2\text{O}_3$ (vagy alkalmazása) | <i>1 pont</i> |
| | $\Delta_r H = -1676 \text{ kJ/mol} \cdot 2 = -3352 \text{ kJ/mol}$ | <i>1 pont</i> |
| | 2 mol alumíniumra számítva 1676 kJ hő szabadul fel, ami több, mint a termitreakcióban felszabaduló 852 kJ. | <i>1 pont</i> |
| | Tehát az alumínium égése során szabadul fel nagyobb hőmennyiség. | <i>1 pont</i> |
| e) | Az arány: $Q_{\text{égés}} : Q_{\text{termit}} = 1676:852 = \mathbf{1,97:1}$ | <i>1 pont</i> |