

Musterlösung zur Klausur Nr. 1

Aufgabe 1

Aufgabe 2a

Es soll eine Temperaturerhöhung ΔT von 75K für 400g Kaffee (= 0,4kg) erreicht werden. Bekannt ist die auf ein Mol bezogene Wärmemenge, die bei der Reaktion von festem Calciumoxid frei wird: $\Delta_R H = -65\text{kJ/mol}$.

gegeben:

$$\Delta T = 75\text{K}$$

$$m(\text{Kaffee}) = 400\text{g} = 0,4\text{kg}$$

$$c_{\text{Wasser}} = 4,19 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\Delta_R H = -65\text{kJ/mol} \quad M(\text{CaO}) = M(\text{Ca}) + M(\text{O}) = 56\text{g}$$

allgemein gilt:

$$(1) Q = c_p \cdot m \cdot \Delta T$$

Ansatz:

Berechnung von ΔT für 0,4kg Kaffee und einem Mol Calciumoxid, d.h. zunächst Umstellung von (1) nach ΔT .

$$(2) \Delta T = \Delta_R H \cdot c_{\text{Wasser}}^{-1} \cdot m^{-1}$$

Danach ist für die gegebene Kaffeemasse bekannt, welches ΔT ein Einsatz von einem Mol Calciumoxid bewirkt. Bei einer Differenz Δ ist das Vorzeichen irrelevant, daher kann mit dem Betrag gerechnet werden.

Das muss lediglich hochgerechnet werden auf $\Delta T = 75\text{K}$. Dabei handelt es sich um einen einfachen Dreisatz.

Man erhält dann eine Stoffmenge an Calciumoxid, die man über die bekannte molare Masse M in eine Masse umrechnen kann.

Rechnung:

$$\Delta T = |-65\text{kJ}| / (4,19\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 0,4\text{kg})^{-1} \approx \mathbf{38,8\text{K}}$$

Mit einem Mol Calciumoxid lassen sich also 0,4kg Kaffee um 38,8K erwärmen.

$$1 \text{ mol} / 38,8\text{K} = x \text{ mol} / 75\text{K}$$

$$x = 75\text{K} \cdot 1\text{mol} / 38,8\text{K} \approx \mathbf{1,94\text{mol}}$$

Man benötigt also 1,94mol Calciumoxid für eine Erwärmung von 75K.

$$1,94\text{mol} \cdot 56\text{g/mol} \approx \mathbf{108,6\text{g}}$$

Es wird eine Masse von 108,6g Calciumoxid benötigt, um eine Erwärmung von 0,4kg Kaffee um 75K zu erreichen.

Last
update: 2024/09/19 09:18 chemie:lesson:klasse12:kl01muster <https://schule.riecken.de/doku.php?id=chemie:lesson:klasse12:kl01muster&rev=1726737502>

From:
<https://schule.riecken.de/> - Unterrichtswiki

Permanent link:
<https://schule.riecken.de/doku.php?id=chemie:lesson:klasse12:kl01muster&rev=1726737502>

Last update: **2024/09/19 09:18**

