TB-04a

Rechnen mit Stoffmengen

Ein Kraftfahrzeug fährt mit reinem Isooctan (C_8H_{18}) als Treibstoff und benötigt für 100 km 6 Liter. Die Dichte von Isooctan beträgt 690 g/l.

1) **Formuliere die Reaktionsgleichung für die Verbrennung des Isooctans zu Wasser und Kohlenstoffdioxid.**

2) **Berechne die Masse von Isooctan die für 100 km Fahrt benötigt wird. Berechne wie viel Kohlenstoffdioxid bei einer 100 km Fahrt entstehen. Erkläre die einzelnen Rechenschritte**

3) **Nimm Stellung zur großen Massenunterschied zwischen verbranntem Isooctan und der Masse an entstehendem Kohlenstoffdioxid.**

Lösungserwartung:

Frage 1:

$$2\ C_8H_{18} + 25\ O_2 \rightarrow\ \ 16\ CO_2 + 18\ H_2O$$

Frage 2:

$$\rho_{Isooctan} := 0.69\ \frac{gm}{cm \cdot cm \cdot cm} = 690\ \frac{kg}{m^3}$$

$$V_{Isooctan} := 6\ L$$

$$m_{Isooctan} := \rho_{Isooctan} \cdot V_{Isooctan} = 4.14\ kg$$

$$M_{Isooctan} := 114.23\ \frac{gm}{mol}$$

$$n_{Isooctan} := \frac{m_{Isooctan}}{M_{Isooctan}} = 36.243\ mol$$

$$2\ C_8H_{18} + 25\ O_2 \rightarrow\ \ 16\ CO_2 + 18\ H_2O$$

$$n_{CO2} := n_{Isooctan} \cdot \frac{16}{2} = 289.941\ mol$$

$$M_{CO2} := 44\ \frac{gm}{mol}$$

$$m_{CO2} := M_{CO2} \cdot n_{CO2} = 12.757\ kg \qquad \text{auf 100 km}$$

Frage 3:

Zwei Sauerstoffatome (aus der Luft) binden sich an jedes Kohlenstoffatom. Die Masse der O-Atome wird nicht in den Tank gefüllt.

Information zur Frage
(für die persönlichen Unterlagen der Prüferin / des Prüfers und zur etwaigen Argumentation mit Kommissionsmitgliedern)

Kompetenzen

Kompetenz	***Frage***	***Operator***
Reproduktion	1	Formuliere
Transfer	2	Berechne, Erkläre
Reflexion und Problemlösung	3	Nimm Stellung

Versionsübersicht:

Version	***Datum***	***erstellt von / überarbeitet von***	***Inhalt***
1	22.3.2016	Friedrich Saurer	Frage erstellt

Externe Quellen