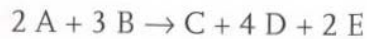


Aufgabe 11:

Für die Reaktion



beträgt die Reaktionsgeschwindigkeit

$$-r_A = 5 \text{ mol s}^{-1} \text{ L}^{-1}$$

- Gib die Reaktionsgeschwindigkeit für B und die einzelnen Reaktionsprodukte an.
- Wie groß ist die Äquivalent-Reaktionsgeschwindigkeit?

Anmerkung:

- Es empfiehlt sich, zuerst Aufgabenteil b) zu lösen und dann a).

Aufgabe 12:

EXAMPLE 1.1 THE ROCKET ENGINE

A rocket engine, Fig. E1.1, burns a stoichiometric mixture of fuel (liquid hydrogen) in oxidant (liquid oxygen). The combustion chamber is cylindrical, 75 cm long and 60 cm in diameter, and the combustion process produces 108 kg/s of exhaust gases. If combustion is complete, find the rate of reaction of hydrogen and of oxygen.

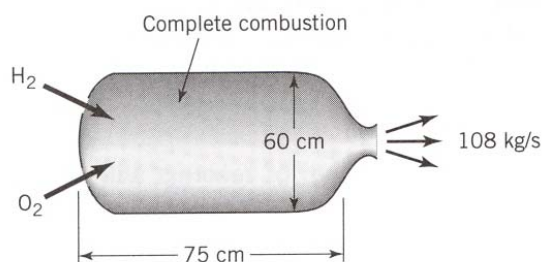


Figure E1.1

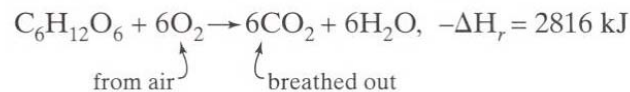
Anmerkung:

- Gesucht sind die stoffbezogenen Reaktionsgeschwindigkeiten für die Reaktanden Wasserstoff (H₂) und Sauerstoff (O₂).

Aufgabe 13:

EXAMPLE 1.2 THE LIVING PERSON

A human being (75 kg) consumes about 6000 kJ of food per day. Assume that the food is all glucose and that the overall reaction is



Find man's metabolic rate (the rate of living, loving, and laughing) in terms of moles of oxygen used per m³ of person per second.

Anmerkungen:

- Gesucht ist die stoffbezogene Reaktionsgeschwindigkeit für den Reaktand Sauerstoff (O₂).
- Der angegebene Wert der Reaktionsenthalpie ΔH_R bezieht sich auf 1 Mol Glucose.

Tipp:

- Zur Abschätzung des „Reaktionsvolumens“ sollte man die Tatsache heranziehen, dass der menschliche Körper zum großen Teil aus Wasser besteht.

Aufgabe 14:

Rechenbeispiel 5.4 *Direkte Berechnung von Stoßfaktor und Aktivierungsenergie.*
Für die Geschwindigkeitskonstante einer Reaktion findet man für die Temperatur $T_1 = 402 \text{ K}$ den Wert $k(T_1) = 0,124 \text{ min}^{-1}$ und für $T_2 = 411 \text{ K}$ den Wert $k(T_2) = 0,187 \text{ min}^{-1}$. Stoßfaktor und Aktivierungsenergie sind hieraus zu berechnen.

Tipp:

- Liegen nur zwei Wertepaare (k, T) vor, so kann zunächst die Aktivierungsenergie E_A berechnet und dann mit der ARRHENIUS-Gleichung der Stoßfaktor k_0 ermittelt werden. Sind hingegen mehr Wertepaare (k, T) bekannt, dann können die beiden kinetischen Parameter durch lineare Regression anhand der Linearform der ARRHENIUS-Gleichung bestimmt werden.

Aufgabe 15:

Rechenbeispiel 5.8 *Anwendung der Bilanzgleichungen.* Starksäure ($\dot{m}_1 = 400$ kg/h, Massenanteil Säure $w_1 = 0,89$, Temperatur $T_1 = 22$ °C) und Dünnsäure ($\dot{m}_2 = 250$ kg/h, $w_2 = 0,02$, $T_2 = 76$ °C) werden in einem kontinuierlich und stationär betriebenen Rührkessel unter adiabatischen Bedingungen miteinander vermischt. Zu bestimmen sind der Gesamtmassenstrom \dot{m} , der Massenanteil Säure w und die Temperatur T der entstehenden Mischsäure. Die spezifische Wärme aller Ströme betrage $c_p = 4,2$ kJ/kg K. Welcher Wärmestrom muss zu- oder abgeführt werden, um eine Temperatur der Mischsäure von $T = 25$ °C zu erhalten?

Anmerkung:

- Beim zweiten Teil der Aufgabe (ab „Welcher Wärmestrom...“) wird der Rührkessel offenkundig nicht mehr adiabatisch betrieben, sondern polytrop.

Tipps:

- Machen Sie sich am besten eine Skizze, in der Sie die eintretenden und die austretenden Ströme einzeichnen.
- Die Materialbilanz der Komponente „Säure“ müssen Sie bei dieser Aufgabe mit den Massenströmen der Säure anstelle der Stoffmengenströme der Säure aufstellen.