Schadstoffe im Gleichgewicht

Das NO_2 / N_2O_4-Gleichgewicht

Stickstoffoxide wie z. B. NO, NO_2, N_2O_4 treten als Nebenprodukte der Prozesse in Verbrennungsmotoren auf. Sie werden u.a. wegen ihrer für Menschen giftigen Wirkung als Schadstoffe eingestuft. Stickoxide sind über verschiedene umkehrbare Reaktionen ineinander überführbar. Eine dieser Gleichgewichtsreaktionen wurde genauer untersucht.



M1 – Untersuchung von NO_2 / N_2O_4-Gleichgewichten

Das braune NO_2 reagiert in einer reversiblen Reaktion zu farblosem N_2O_4. Die Aktivierungsenergie für die Reaktion ist relativ niedrig, daher stellt sich das Gleichgewicht recht schnell ein.

Experiment 1

Eine verschlossene Glasampulle, die ein NO_2/N_2O_4-Gemisch enthält, wurde auf verschiedene Temperaturen gebracht. Anschließend wurde jeweils die Lichtabsorption gemessen (Wellenlänge: 500 nm). Die Messergebnisse zeigt **Abb. 1.1**.

Experiment 2

Eine Spritze enthält ein NO_2/N_2O_4-Gemisch. Dieses nimmt bei 25°C und Normaldruck (ca. 1 bar) ein Volumen von 60 mL ein. Das Gasvolumen wird durch Druck auf den Kolben auf 30 mL komprimiert. Die Veränderungen des NO_2 und N_2O_4-Partialdrucks zeigt **Abb. 1.2**.

Abb. 1.1

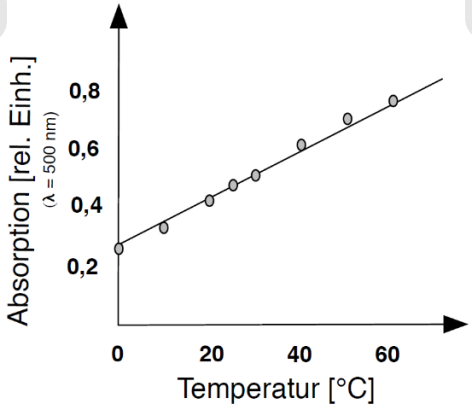
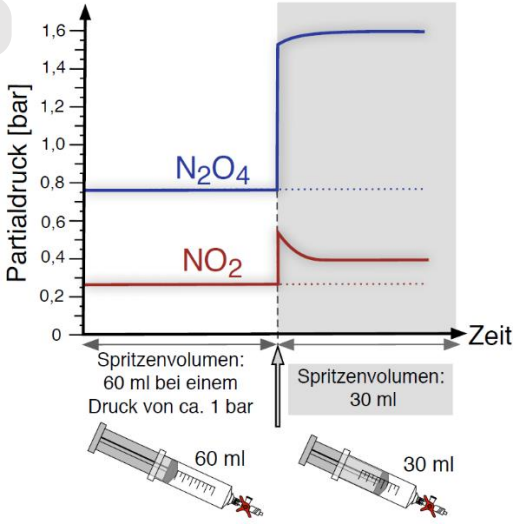


Abb. 1.2



Eine Probe von reinem NO_2 wird in einem geschlossenen Gefäß auf zwei verschiedene Temperaturen gebracht. Die Veränderungen der NO_2- und N_2O_4-Konzentration im Verlaufe der Gleichgewichtseinstellung werden ständig gemessen. Die Messergebnisse sind in den Abb. 2.1 und 2.2 dargestellt.

Abb. 2.1

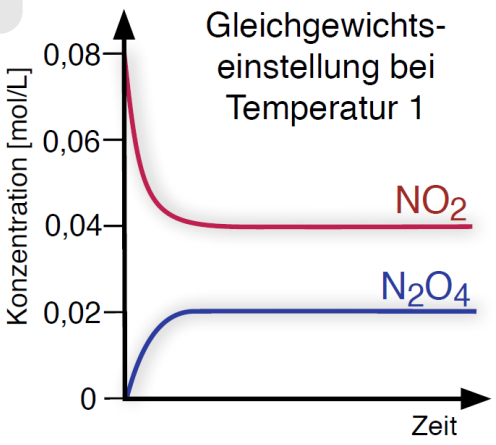
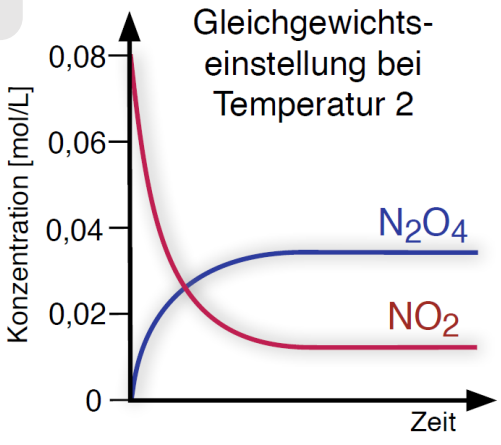


Abb. 2.2



Andreas Böhm im Team LNCU für Sinus/QUA-LiS NRW, 2019. Alle Materialien und Abbildungen, sofern nicht anders gekennzeichnet, unter CC-BY-SA.

Aufgaben

1. Formulieren Sie das Massenwirkungsgesetz für die Reaktion und erläutern Sie mit Hilfe der Informationen zur Reaktion und mit Hilfe von **Abb. 1.1** den Einfluss der Temperatur auf die Gleichgewichtslage.
2. Erklären Sie die Kurvenverläufe in **Abb. 1.2**. Erläutern Sie, welche Veränderungen der Farbintensität im Verlaufe des Versuchs zu erwarten sind.
3. Erklären Sie die Kurvenverläufe in **Abb. 2.1** und **Abb. 2.2** und begründen Sie, welche der Messungen der höheren der beiden Temperaturen zuzuordnen ist.

Andreas Böhm im Team LNCU für Sinus/QUA-LiS NRW, 2019. Alle Materialien und Abbildungen, sofern nicht anders gekennzeichnet, unter CC-BY-SA.