

Musterlösung - Thiocyanat-Gleichgewicht

Einfluss der Konzentration auf das chemische Gleichgewicht

Aufgabenstellung

1. Bereiten Sie gemäß der Versuchsanleitung [V1] die Ansätze 1 – 3 vor. Vergleichen Sie anschließend die Lösungen in Ansatz 2 und 3 mit der Lösung in Ansatz 1. Notieren Sie ihre Beobachtungen möglichst genau.

Beobachtung

- Ansatz 1: Blutrote Verfärbung der Lösung
- Ansatz 2: Im Vergleich zu Ansatz 1 vertieft sich die Farbe der Lösung
- Ansatz 3: Im Vergleich zu Ansatz 1 vertieft sich die Farbe der Lösung

2. Deuten Sie ihre Beobachtungen mit Hilfe von [M1].

Durch die Erhöhung der Konzentration eines der Ausgangsstoffe wird das chemische Gleichgewicht gestört (es wird ein äußerer Zwang auf das chemische Gleichgewicht ausgeübt). Das chemische Gleichgewicht weicht diesem Zwang aus, indem eine Konzentrationsenkung der zugegebenen Stoffe durch dessen Verbrauch bzw. durch die Bildung neuer Produkte hervorgerufen wird, bis die Gleichgewichtskonstante K wieder erreicht ist (Prinzip von Le Chatelier).

3. Bereiten Sie gemäß der Versuchsanleitung [V1] die Ansätze 4 und 5 vor. Notieren Sie erneut ihre Beobachtungen und deuten Sie diese mit Hilfe von [M1] und [M2].

Beobachtung

- Ansatz 4: Im Vergleich zu Ansatz 1 hellt sich die Farbe der Lösung auf
- Ansatz 5: Im Vergleich zu Ansatz 1 hellt sich die Farbe der Lösung auf

Deutung

In Ansatz 4 wird durch die Zugabe von Silbernitrat schwerlösliches Silberthiocyanat (AgSCN) gebildet, wodurch die Konzentration an Thiocyanat-Ionen in der Lösung verringert wird. Auch hier wird das chemische Gleichgewicht gestört. Das chemische Gleichgewicht weicht diesem Zwang aus, indem eine Konzentrationserhöhung des verringerten Stoffes (hier Thiocyanat-Ionen) durch dessen Bildung hervorgerufen wird. Folglich zerfällt zuvor gebildetes Eisenthiocyanat, um diesen „Verlust“ wieder auszugleichen. Die Lösung hellt sich auf. Dasselbe geschieht bei der Zugabe von Natriumhydroxid: Die Hydroxid-Ionen reagieren mit Eisen-Ionen zu schwerlöslichem Eisen(III)-hydroxid, wodurch dem chemischen Gleichgewicht Eisen-Ionen entzogen werden. Folglich muss erneut gebildetes Eisenthiocyanat in seine Ausgangsstoffe zerfallen, bis die Gleichgewichtskonstante K wieder erreicht ist.

4. Räumen Sie ihren Arbeitsplatz auf und entsorgen Sie alle Lösungen in einem Sammelbehälter auf dem Lehrerpult.