

## Das chemische Gleichgewicht (III)

Verschiebung des chemischen Gleichgewichts durch Änderung des \_\_\_\_\_

**Versuch:** Ca. 200 ml dest. Wasser werden mit wenig Bromthymolblau versetzt und so viel verdünnte Ammoniak-Lösung dazu gegeben, dass die Lösung eine blau Farbe hat. In einen gefetteten Kolbenprober werden 20 ml Kohlendioxid eingefüllt. Danach saugt man 40 ml der vorbereiteten Lösung hinzu. Anschließend schüttelt man den Kolbenprober bei geschlossenem Hahn und drückt den Kolben kräftig hinein. Danach zieht man den Kolben soweit zurück, dass ein starker Unterdruck entsteht.

### Fragen und Beobachtungen:

Beobachtung I: Wie groß ist das Gesamtvolumen nach dem Schütteln? \_\_\_\_\_

Beobachtung II: Welche Farbe hat der Indikator nach dem Schütteln? \_\_\_\_\_

Beobachtung III: Wie groß ist das Volumen, nachdem man den Kolben hineingedrückt hat: \_\_\_\_\_

Beobachtung IV: Welche Farbe hat der Indikator, nachdem man den Kolben hineingedrückt hat: \_\_\_\_\_

Beobachtung V: Wie groß ist das Volumen, nachdem man den Kolben wieder herausgezogen hat: \_\_\_\_\_

Beobachtung VI: Welche Farbe hat der Indikator, nachdem man den Kolben herausgezogen hat: \_\_\_\_\_

**Erklärung:** Kohlendioxid und Wasser reagieren über mehrere Stufen im Gleichgewicht zuerst zu einer Lösung von Kohlendioxid in Wasser und danach zu Kohlensäure, die in Wasser in das hydratisierte Hydrogencarbonat-Anion und den hydratisierten Säure-Wasserstoff (Hydroxonium-Ion) dissoziiert:



Wird der Druck im Kolben \_\_\_\_\_, indem man den Kolben hineindrückt, verschiebt sich das Gleichgewicht nach \_\_\_\_\_, erkennbar an der \_\_\_\_\_ Farbe des Indikators: die Lösung wird \_\_\_\_\_. Wird der Druck im Kolben \_\_\_\_\_, indem man den Kolben herauszieht, verschiebt sich das Gleichgewicht nach \_\_\_\_\_, erkennbar an der \_\_\_\_\_ Farbe des Indikators: die Lösung wird \_\_\_\_\_.

Daraus folgt: Bei Druck \_\_\_\_\_ verschiebt sich das Gleichgewicht so, dass der Druck \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ wird, bei Druck \_\_\_\_\_ verschiebt sich das Gleichgewicht so, dass der Druck wieder \_\_\_\_\_ wird.

Fasst man Versuche und Beobachtungen aus den drei Arbeitblättern „**Chemisches Gleichgewicht**“ zusammen, wird ein bestimmtes Prinzip daraus deutlich, das von HENRY LOUIS DE CHATELIER (1850-1936) wie folgt formuliert wurde: Übt man auf ein chemisches System, das sich im Gleichgewicht befindet, einen äußeren \_\_\_\_\_ aus, so weicht das System dem \_\_\_\_\_ aus und es stellt sich ein neues Gleichgewicht ein („Prinzip vom \_\_\_\_\_ Zwang“).