

Liebe Schülerinnen und Schüler des gA-Kurses Chemie,

jetzt sind wir zwar in Quarantäne, aber wir bleiben in Kontakt und Ziel ist es, dass ihr auch in den nächsten drei Wochen euer Wissen erweitert. Hierzu folgende Arbeitsaufträge:

1. Zum **chemischen Gleichgewicht** haben wir alles Wesentliche besprochen. Das Praktikum dazu wird auf die Zeit nach den Osterferien verschoben. Bearbeitet die Aufgaben auf dem Blatt zu Ende und noch die neuen im Anhang. Musterlösungen dazu gibt es nächste Woche.
2. Das nächste Thema ist **Protolysegleichgewichte**. Wiederholt hierzu noch einmal die „Säure-Base-Theorie von Brönsted“ im Buch S. 148 bis 152. Übernehmt die Zusammenfassung in eure Unterlagen.
3. **Zusatz:** Zur Säure-Base-Theorie könnt ihr euch noch die folgenden Erklärvideos sowie den Versuch HCl + Wasser ansehen:
<https://www.youtube.com/watch?v=2IOEvq6WmV4>
<https://www.youtube.com/watch?v=UAacCg6Lz8c>
<https://www.youtube.com/watch?v=TCGa0a3WVBI>
Versuch: <https://www.youtube.com/watch?v=LkejDTL-0Q>

Bei Fragen könnt ihr euch jederzeit an folgende E-Mail-Adresse wenden:

j.reger@goethegym.net

Bleibt gesund!
Herzliche Grüße,
Jutta Reger

Aufgaben zum chemischen Gleichgewicht

1. Höhen-Akklimatisierung

Hochgebirgstouren sind eine beliebte Freizeitbeschäftigung. Jährlich wollen Tausende von Touristen den Kilimandscharo besteigen, doch trotz kundiger Führer und Träger erreichen viele den Gipfel nicht. Grund dafür ist die sogenannte „Höhenkrankheit“, die sich ab etwa 4000 m über dem Meeresspiegel bemerkbar macht. Symptome der Höhenkrankheit sind Übelkeit, starke Kopfschmerzen und Atemnot, die durch eine Mangelversorgung des Körpers mit Sauerstoff ausgelöst werden. Mit zunehmender Höhe fällt der Luftdruck ab, damit verringert sich auch die Sauerstoffkonzentration im Blut. Der Blutfarbstoff Hämoglobin („Hb“) kann bei dem geringen Partialdruck von Sauerstoff, z. B. in großer Höhe nur wenig Sauerstoff binden. Dabei stellt sich das folgende Gleichgewicht ein:



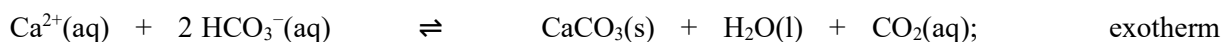
Liegt bei geringem Luftdruck nur wenig HbO_2 vor, kommt es zu einer Unterversorgung von Organen und Muskeln mit Sauerstoff und damit verbunden zu den oben erwähnten Symptomen der Höhenkrankheit. Menschen, die sich über einen längeren Zeitraum in hoch gelegenen Gebieten aufhalten oder dort leben, haben keine Probleme mit dem geringen Luftdruck und der Sauerstoffaufnahme ins Blut, denn der Körper reagiert schon nach kurzer Zeit auf den geringeren Sauerstoffgehalt.

Aufgaben:

- Erklären Sie anhand der Reaktionsgleichung den Grund für die Sauerstoffmangelversorgung in großer Höhe. Argumentieren Sie mit dem Prinzip von *Le Chatelier*.
- Manche Spitzensportler trainieren vor wichtigen Wettkämpfen für einige Wochen in sehr hoch gelegenen Gebieten. Dadurch sind sie beim Wettkampf in tiefer liegenden Gegenden meist leistungsfähiger. Stellen Sie anhand der Reaktionsgleichung Hypothesen auf, wie der Körper sich beim Höhentraining auf das konstant geringe Sauerstoffangebot einstellt und diskutieren Sie, wie es zur Leistungssteigerung kommt.

2. Bildung von Kesselstein

Kalkablagerungen in Kochtöpfen, Wasserkochern oder an Duschwänden sind lästige Begleiterscheinungen im Alltag. Sie stören nicht nur wegen ihres Aussehens, sondern vor allem deshalb, weil sie die Wärmeleitfähigkeit von Kochgefäßen verschlechtern. Für die Bildung des sogenannten „Kesselsteins“ sind sehr komplexe Vorgänge verantwortlich, die im Folgenden in vereinfachter Weise dargestellt werden. Kesselstein bildet sich vor allem in „hartem Wasser“. Im Wasser gelöste Erdalkalimetall-Ionen, wie Calcium- (Ca^{2+}) und Magnesium-Ionen (Mg^{2+}) sind hauptsächlich für die Wasserhärte verantwortlich. Daneben liegen vor allem Hydrogencarbonat-Ionen (HCO_3^-) vor. Das auch als „Kesselstein“ bezeichnete, schwer lösliche Calciumcarbonat („Kalk“) bildet sich bevorzugt in warmem Wasser. Die folgende chemische Gleichgewichtsreaktion beschreibt diesen Vorgang:



Aufgabe:

Erklären Sie anhand der Gleichgewichtsreaktion, warum es bei höherer Temperatur zur Bildung von „Kesselstein“ kommt. Berücksichtigen Sie dabei auch die Löslichkeit von Kohlenstoffdioxid in Abhängigkeit von der Temperatur.