**Aufgaben**

1. Stellen Sie gemäß der Versuchsanleitung [**V1**] zuerst die Ansätze 1 – 3 her. Äußern Sie jeweils vor dem Zusammengeben der Substanzen Vermutungen, was geschehen wird. Vergleichen Sie die Lösungen in Ansatz 2 und 3 mit der Lösung in Ansatz 1.
2. Notieren Sie ihre Beobachtungen und deuten Sie diese mit Hilfe der Informationen [**M1**]. Formulieren Sie dazu „Wenn …, dann …“ Aussagen auch mit Blick auf die Reaktionsgleichungen.
3. Stellen Sie die weiteren Ansätze 4 und 5 her. Notieren Sie ihre Beobachtungen und deuten Sie diese mit Hilfe der Materialien **[M2]**.
4. Erläutern Sie den Einfluss der Änderung von Konzentrationen von Edukten oder Produkten in diesem Gleichgewicht basierend auf dem Massenwirkungsgesetz **[M3]**.
5. Erklären Sie, wofür die zugegebenen Bälle in den Abbildungen zur Bälleschlacht jeweils stehen und zeigen Sie mögliche Grenzen der Analogie auf **[M4].**

**V1 – Untersuchung der Löslichkeit von Sauerstoff in Wasser**

|  |  |
| --- | --- |
| **Material**   * Schutzbrille * 4 Reagenzgläser * Reagenzglasständer * Pipetten oder Spritzen * Becherglas 25 mL * Ggf. Stopfen zum Verschließen und Schütteln | 07 – Achtung05 – Ätzend**Chemikalien**   * 07 – AchtungEisen(III)chlorid als Feststoff * 07 – Achtung05 – ÄtzendKaliumthiocyanat als Feststoff * **Lösung 1**: Eisen(III)chlorid-Lösung   **07 – Achtung**(0,27 g FeCl3 in 300 ml dest. Wasser)   * **Lösung 2**: Kaliumthiocyanat-Lösung   (0,29 g KSCN in 300 ml dest. Wasser)05 – Ätzend   * 0,1 molare Natronlauge * Wasser |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ansatz 1** | **Ansatz 2** | **Ansatz 3** | **Ansatz 4** | **Ansatz 5** |
| 2 mL **Lösung 1**  + 2 mL **Lösung 2** | 2 mL **Lösung 1**  + 2 mL **Lösung 2**  + Spatelspitze Eisen(III)chlorid | 2 mL **Lösung 1**  + 2 mL **Lösung 2**  + Spatelspitze Kaliumthiocyanat | Ansatz 3  + 10 Tropfen  Natronlauge | Ansatz 2 +  Wasser in 5 mL Schritten hinzugeben |
|  |  |  |  | Im Becherglas  Tipp: Immer auch von oben in das Glas schauen. |

**M1 – Hintergrundinformationen**

Bei der Reaktion von Eisen(III)chlorid mit Kaliumthiocyanat handelt es sich um eine Gleichgewichtsreaktion, für welche die Chlorid-Ionen und die Kalium-Ionen keine Rolle spielen. Die Lösungen weisen charakteristische Farben auf: **Fe3+-Ionen färben wässrige Lösungen blassgelb**, **Fe(SCN)3 sorgt für eine Rotfärbung der Lösung**.

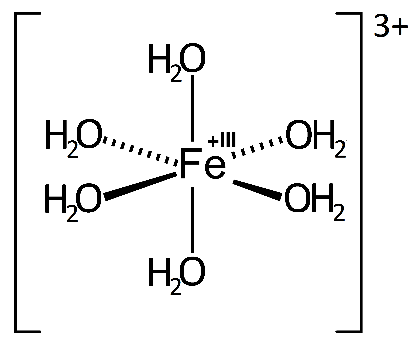
|  |  |
| --- | --- |
| Lösung 1 (enthält Eisen(III)-Ionen und Chlorid-Ionen) |  |
| Lösung 2 (enthält Kalium-Ionen und Thiocyanat-Ionen) |  |
| Lösung 1 + Lösung 2 (enthält nun auch Eisenthiocyanat) |  |

**M2 – Weitere Materialien zur Versuchsauswertung**

**Zu Ansatz 4**

Natronlauge enthält Hydroxid-Ionen (). Diese Hydroxid-Ionen reagieren mit Eisen(III)-Ionen zu Eisen(III)-hydroxid, einem schwerlöslichen Feststoff.

**Zu Ansatz 5**

Eisen-Ionen in Wasser bilden sogenannte „Komplexe“, in denen sechs Wassermoleküle an das zentrale Eisen-Ion gebunden sind.

Zusammen bilden sie eine Einheit in der Lösung. Die Wassermoleküle können schrittweise durch Thiocyanat-Ionen ausgetauscht werden.

Streng genommen gibt es also mehrere Verbindungen von Eisenthiocyanat.

Bei der Bildung und dem Zerfall der farbigen Eisenthiocyanat-Komplexe handelt es sich um gekoppelte Gleichgewichte, in denen jeweils ein Wassermolekül durch ein Thiocyanat-Molekül ausgetauscht wird. Wasser dient daher nicht nur der Verdünnung, sondern ist auch Reaktionspartner!

Formeln von Komplexen stehen immer in eckigen Klammern.

Zahlreiche biochemische Substanzen wie Hämoglobin oder Chlorophyll enthalten übrigens derartige Komplexe.

Der QR Code verweist auf zu einen [Internetauftritt der Uni-Erlangen](http://www2.chemie.uni-erlangen.de/projects/vsc/chemie-mediziner-neu/komplexe/biochemie.html) mit biochemisch interessanten Metallkomplexen.

|  |  |
| --- | --- |
| (1) | blassgelb gelb |
| (2) | gelb orange |
| (3) | orange tiefrot |

**M3 – Massenwirkungsgesetz**

Für die gekoppelten Gleichgewichte gilt insgesamt:

**M4 – Übertragung auf die Bälleschlacht**

* Beschreibe, wofür die Bälle stehen und was nicht gezeigt wird (Siehe nächste Seite).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Ein Bild, das Text enthält.  Automatisch generierte Beschreibung | Ein Bild, das Text enthält.  Automatisch generierte Beschreibung |

|  |  |
| --- | --- |
| Ein Bild, das Text enthält.  Automatisch generierte Beschreibung |  |
| Ein Bild, das Text enthält.  Automatisch generierte Beschreibung | Ein Bild, das Text, Karte enthält.  Automatisch generierte Beschreibung |

**Achte auf Details**: Welche Bedeutung haben die Bälle hier? Was ist auf den ersten Blick gleich und was wird nicht gezeigt?