



Selbsttest zu Chemie-Grundlagen für Studienanfänger/innen der Biologie

Liebe zukünftige Tübinger Biologie-Studierende,

die Vermittlung von Grundlagenwissen der Biochemie und Chemie ist ein wichtiger Bestandteil des Biologiestudiums. Ohne die Kenntnis chemischer Prozesse lassen sich viele biologische Sachverhalte nicht verstehen.

Aus Rückmeldungen unserer Studierenden wissen wir, dass Chemie gerade von Studienanfänger/innen „gefürchtet“ wird. Unsere Kolleginnen und Kollegen des Fachbereichs Chemie geben sich jedoch größtmögliche Mühe, Ihnen die spannenden Inhalte der Chemie sowohl in Theorie als auch in Praxis von Grund auf zu vermitteln. Die Einführungsvorlesungen „Allgemeine und Anorganische Chemie für Naturwissenschaftler“ sowie „Organische Chemie für Naturwissenschaftler“ setzen daher kein Vorwissen voraus, die Vermittlung der Inhalte erfolgt aber natürlich mit universitärem Anspruch und Lerntempo.

Wir haben für Sie nun als erste Hilfestellung einen Selbsttest gestaltet. Wenn Sie diesen absolvieren, können Sie besser einschätzen, wie gut Ihr chemisches Grundlagenwissen ist. Je besser Ihr Grundlagenwissen ist, desto leichter wird Ihnen der Einstieg fallen.

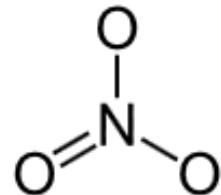
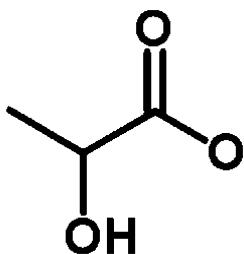
Im Anhang des Tests finden Sie Literaturangaben zum Selbststudium. Diese dienen als Anregung, und sollen Ihnen in Verbindung mit den folgenden Fragen eine ungefähre Vorstellung darüber geben, welches Grundlagenwissen im ersten Semester wichtig ist.

Viel Spaß und Erfolg beim Selbsttest wünschen

Prof. Dr. Hannes Link (Studiendekan) und das Team des Studiendekanats Biologie

Sie können ein Periodensystem und einen Taschenrechner als Hilfsmittel verwenden. Sie können auch in Schulbüchern oder Aufschrieben nachschlagen, falls Sie benötigtes Wissen gerade nicht präsent haben. Die eigentlichen Lösungen müssen Sie natürlich selbst herausfinden 😊

1. Es sollen 1,5 Liter einer Lösung von Kaliumchlorid (KCl) mit der Stoffmengenkonzentration von 1 molar (= 1 mol/l) angesetzt werden. Wie viel g KCl müssen dafür eingewogen werden? (1 Punkt)
2. Die maximale Löslichkeit von NaCl in Wasser beträgt 359 g/l. Wie groß ist die entsprechende Stoffmengenkonzentration in mol/Liter (= „Molarität“)? (1 Punkt)
3. Wie werden aus einer NaCl-Lösung mit der Stoffmengenkonzentration von 5 mol/l durch Verdünnen 200 ml einer NaCl-Lösung mit der Stoffmengenkonzentration von 0,15 mol/l hergestellt? (1 Punkt)
4. Richten Sie die folgenden Reaktionsgleichungen korrekt ein, indem Sie die Zahlenwerte für die stöchiometrischen Faktoren **a**, **b**, **c** und **d** ermitteln:
a Fe + **b** Cl₂ → **c** FeCl₃ (1 Punkt)
a NaOH + **b** H₃PO₄ → **c** Na₃PO₄ + **d** H₂O (1 Punkt)
5. Bariumbromid ist ein Salz. Formulieren Sie anhand des Periodensystems die korrekte Formel für dieses Salz inklusive der Ladungen der Ionen. (1 Punkt)
6. Ein Molekül besitzt die Summenformel CH₄O. Erstellen Sie die zugehörige Strukturformel. (1 Punkt)
7. Ein Molekül besitzt die Summenformel C₂H₆O. Formulieren Sie **zwei** zugehörige Strukturformeln, die möglich sind. (1 Punkt)
8. Ergänzen Sie den beiden u.a. Molekülen die fehlenden Ladungen (am richtigen Atom dazu schreiben).



(jeweils 1 Punkt)

Lösungen

1. Es sollen 1,5 Liter einer Lösung von Kaliumchlorid (KCl) mit der Stoffmengenkonzentration von 1 molar (= 1 mol/l) angesetzt werden. Wie viel g KCl müssen dafür eingewogen werden? [1 Punkt]

$$\text{Es gilt: Stoffmenge } n = \text{Stoffmengenkonzentration } c \cdot \text{Volumen } V$$

$$= 1,5 \text{ l} \cdot 1 \text{ mol/l} = 1,5 \text{ mol}$$

Mit der molaren Masse von KCl ($M(KCl)$) = Masse m / Stoffmenge n = 74,55 g/mol (aus Periodensystem berechnet) kann jetzt die benötigte Masse an KCl berechnet werden:

$$\text{Masse } m = M(KCl) \cdot n = 74,55 \text{ g/mol} \cdot 1,5 \text{ mol} = 111,8 \text{ g}$$

2. Die maximale Löslichkeit von NaCl in Wasser beträgt 359 g/l. Wie groß ist die entsprechende Stoffmengenkonzentration in mol/Liter (= „Molarität“)? [1 Punkt]

In einem Liter Wasser sind 359 g NaCl enthalten. Die molare Masse von NaCl kann z.B. aus dem Periodensystem berechnet werden: $M(NaCl) = 58,44 \text{ g/mol}$. Damit können die 359 g in die Stoffmenge umgerechnet werden, entsprechend der Formel: $n = m / M = 359 \text{ g} / (58,44 \text{ g/mol}) = 6,14 \text{ mol}$. Diese 6,14 mol sind in einem Liter enthalten, somit ist die Stoffmengenkonzentration $c = 6,14 \text{ mol/l}$.

3. Wie werden aus einer NaCl-Lösung mit der Stoffmengenkonzentration von 5 mol/l durch Verdünnen 200 ml einer NaCl-Lösung mit der Stoffmengenkonzentration von 0,15 mol/l hergestellt? [1 Punkt]

erste Berechnungsmöglichkeit: benötigte Stoffmenge an NaCl in der verdünnten Lösung:

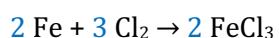
$$n = c \cdot V = 0,2 \text{ l} \cdot 0,15 \text{ mol/l} = 0,03 \text{ mol NaCl}$$

obige Formel nach dem Volumen aufgelöst kann auf das benötigte Volumen der 5 M Lösung angewandt werden, welches für 0,03 mol NaCl entnommen werden muss: $V = n / c = 0,03 \text{ mol} / (5 \text{ mol/l}) = 0,006 \text{ l} = 6 \text{ ml}$

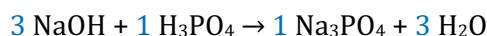
oder über Verdünnungsfaktor: $c(\text{konzentriertere Lösung}) / c(\text{verdünnte Lösung}) = 5 / 0,15 = 33,33$ also $200 \text{ ml} / 33,33 = 6 \text{ ml}$ nötig/zu entnehmen und auf 0,2 Liter auffüllen

oder weitere Alternativen: über Dreisatz oder Verdünnungskreuz....

4. Richten Sie die folgenden Reaktionsgleichungen korrekt ein, indem Sie die Zahlenwerte für die stöchiometrischen Faktoren **a**, **b**, **c** und **d** ermitteln:



[1 Punkt]



[1 Punkt]

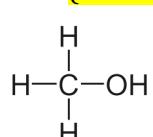
5. Bariumbromid ist ein Salz. Formulieren Sie anhand des Periodensystems die korrekte Formel für dieses Salz inklusive der Ladungen der Ionen. [1 Punkt]

Barium steht in der zweiten Hauptgruppe (den Erdalkalimetallen) und kommt somit als zweifach positiv geladenes Ion vor. Brom steht in der siebten Hauptgruppe (den Halogenen) und kommt somit als einfach negativ geladenes Ion vor.

Die korrekte „Salzformel“ (sogenannte Formeleinheit) lautet somit: $\text{Ba}(\text{Br})_2$ oder einfacher: BaBr_2

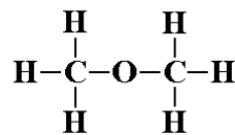
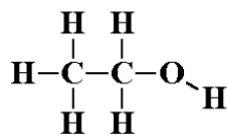
6. Ein Molekül besitzt die Summenformel CH_4O . Erstellen Sie die zugehörige Strukturformel. [1 Punkt]

Kohlenstoff geht in der Regel vier Bindungen ein, Wasserstoff eine, während Sauerstoff zwei Bindungen eingeht. Die einzige mögliche Strukturformel ist somit nebenstehende (Methanol)

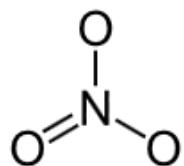
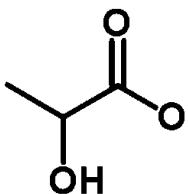


7. Ein Molekül besitzt die Summenformel C₂H₆O. Formulieren Sie **zwei** zugehörige Strukturformeln, die möglich sind. (1 Punkt)

Es sind die beiden nebenstehenden Formeln möglich: (Namen wären: Ethanol und Dimethylether)

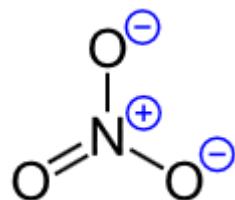
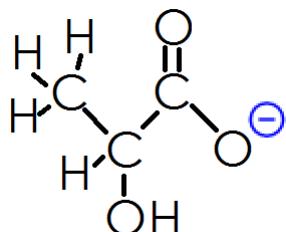


8. Ergänzen Sie den beiden u.a. Molekülen die fehlenden Ladungen (am richtigen Atom dazu schreiben).



(jeweils 1 Punkt)

Alle nur einfach gebundenen Sauerstoffatome besitzen 3 freie Elektronenpaare (nicht gezeichnet) und haben somit eine negative Ladung. Der Stickstoff hat hier nur vier Bindungen, normalerweise hat er 3 Bindungen und ein freies Elektronenpaar, welches in diesem Fall „fehlt“ bzw. die vierte Bindung ausbildet, deswegen trägt er eine positive Ladung. Bei den C-Atomen sind die daran gebundenen H-Atome in der gegebenen Formel nicht ausdrücklich eingezeichnet, diese würden wie folgt aussehen:



Auswertung

10 bis 8 Punkte: Sie scheinen sehr gutes chemisches Grundlagenwissen präsent zu haben. Am Anfang der Veranstaltung „Chemie für Naturwissenschaftler“ wird vieles wahrscheinlich für Sie eine Wiederholung sein.

7 bis 6 Punkte: Sie scheinen gutes chemisches Grundlagenwissen zu haben, wahrscheinlich werden Sie keine größeren Probleme haben, der Veranstaltung „Chemie für Naturwissenschaftler“ am Anfang folgen zu können.

4 bis 5 Punkte: Sie scheinen ein befriedigendes chemisches Grundlagenwissen zu haben. Sie werden aber am Anfang der Veranstaltung wahrscheinlich einige neue Sachverhalte lernen und sich erarbeiten müssen.

4 Punkte oder weniger: Sie scheinen eher wenig chemisches Grundlagenwissen präsent zu haben. Die Veranstaltung „Chemie für Naturwissenschaftler“ wird für Sie von Anfang an viel Neues bieten. Sie werden wahrscheinlich auch von der ersten Semesterwoche an relativ viel Zeit investieren müssen, um sich ein grundlegendes chemisches Verständnis zu erarbeiten.

Literaturempfehlungen

Alle folgenden Bücher sind der Tübinger Universitätsbibliothek vorhanden und können dort eingesehen und gelesen werden, einige können auch ausgeliehen werden (falls man immatrikuliert ist und schon einen Studierendenausweis erhalten hat). Die beiden zuletzt aufgeführten Lehrbücher umfassen ca. 600 Seiten, die drei zuerst aufgeführten Bücher sind mit ca. 300 Seiten kompakter.

Um herauszufinden, welches der Bücher man persönlich am ansprechendsten findet, kann man z.B. mehrere Bücher anlesen und sich dann für eines entscheiden. Auf keinen Fall ist die Literaturliste so gedacht, dass die Bücher alle vollständig durchgearbeitet werden sollen. Die umfangreicheren letzten beiden Lehrbücher könnten als ergänzendes Nachschlagewerk verwendet werden, falls Ihnen die Erklärungen der ersten drei Bücher etwas zu kurz geraten sind.

- Wawra, Dolznig, Müllner: „Chemie verstehen“. *Kompaktes Grundlagenwerk*.
- Moore: „Chemie kompakt für Dummies“. *In lockerem Stil werden die Grundlagen der Chemie erklärt*.
- Arni: „Verständliche Chemie“. *Prägnant erklärt, jede Seite ein Thema der Chemie*.
- Mortimer, Müller: „Chemie: Das Basiswissen der Chemie“. *Aufwändig aufgemachtes, umfassendes Lehrbuch*.
- Brown, LeMay, Bursten, Bruice: „Basiswissen Chemie“. *Aufwändig aufgemachtes, umfassendes Lehrbuch*.