

Fischgeruch – Was stinkt denn hier so?

Stickstoffhaltige Stoffwechselprodukte

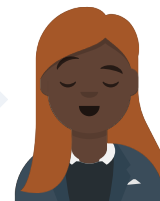


LNCU.de
ID 4674
CC-BY-SA 4.0
Online abrufen



Gibt man etwas **Zitronensaft** auf Fischfilet, wird der Fischgeruch stark gemildert.

Gibt man dagegen **Sodalösung** auf Fischfilet, wird er deutlich intensiver. Eine Sodalösung ist eine wässrige Lösung von Natriumcarbonat (Na_2CO_3), die alkalisch wirkt.



Interessant! Um das erklären zu können, werfen wir einen Blick auf den Verursacher von Fischgeruch: **Stickstoffhaltige Stoffwechselprodukte!**

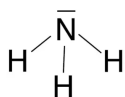


Aufgaben

- 1 **Erklären** Sie unter Zuhilfenahme von **M1** die unterschiedliche Basizität von Ammoniak und Harnstoff mit den Unterschieden im Molekülbau.
- 2 **Erklären** Sie unter Zuhilfenahme von **M1** den unangenehmen Geruch der Ausscheidungsprodukte von Fischen und Säugetieren.
- 3 **Erklären** Sie das in der Eingangskonversation beschriebene Phänomen.
- 4 **Berechnen** Sie mit Hilfe des angegebenen pH-Wertes der 0,1 molaren Trimethylamin-Lösung den pK_B -Wert von Trimethylamin.

M1 Stickstoffhaltige Stoffwechselprodukte

Ammoniak



pK_B 4,75

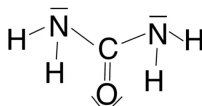
NH_3 -Lösung
($c_0=0,1 \text{ mol/L}$):

pH: 11,13

Ammoniak ist das vorwiegende Stickstoff-Ausscheidungsprodukt von Fischen.

Fische geben Ammoniak ständig über die Haut oder die Kiemen in das Umgebungswasser ab. Konzentriertere Ammoniak-Lösungen sind ätzend und für ihren intensiv stechenden Salmiak-Geruch bekannt. In der Umgebung der Fische wird der Ammoniak aber sofort verdünnt und ist dann unproblematisch. In reiner Form ist

Harnstoff



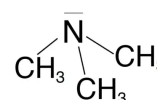
pK_B 13,82

Harnstoff-Lösung
($c_0=0,1 \text{ mol/L}$):

pH: 7,4

Harnstoff ist in reiner Form ein Feststoff und das vorwiegende Stickstoff-Ausscheidungsprodukt im Urin von landlebenden Säugetieren. Die Zwischenlagerung der Stickstoff-Abfallstoffe in der Harnblase ist nur mit Stoffen möglich, die für den Körper auch in höheren Konzentrationen keine ätzenden Lösungen erzeugen. Dies ist bei Harnstoff gegeben. Der stechende Geruch entsteht

Trimethylamin



pK_B ?

Trimethylamin-Lösung
($c_0=0,1 \text{ mol/L}$):

pH: 11,4

Trimethylamin ist ein Gas, das für den unangenehm stechenden Fischgeruch toter Fische verantwortlich ist. Vor allem das Gewebe von Meeresfischen enthält in größeren Mengen das geruchslose Trimethylaminoxid. Dieses wird bei Zersetzungsprozessen nach dem Tod des Fisches zum unangenehm riechenden Trimethylamin umgesetzt. Verglichen mit

Ammoniak ein Gas, das extrem gut wasserlöslich ist.

erst außerhalb des Körpers, wenn Harnstoff von Mikroorganismen in Ammoniak und CO_2 zerlegt wird.

Ammoniak-Gas wirkt Trimethylamin-Gas noch aggressiver auf die Schleimhäute.

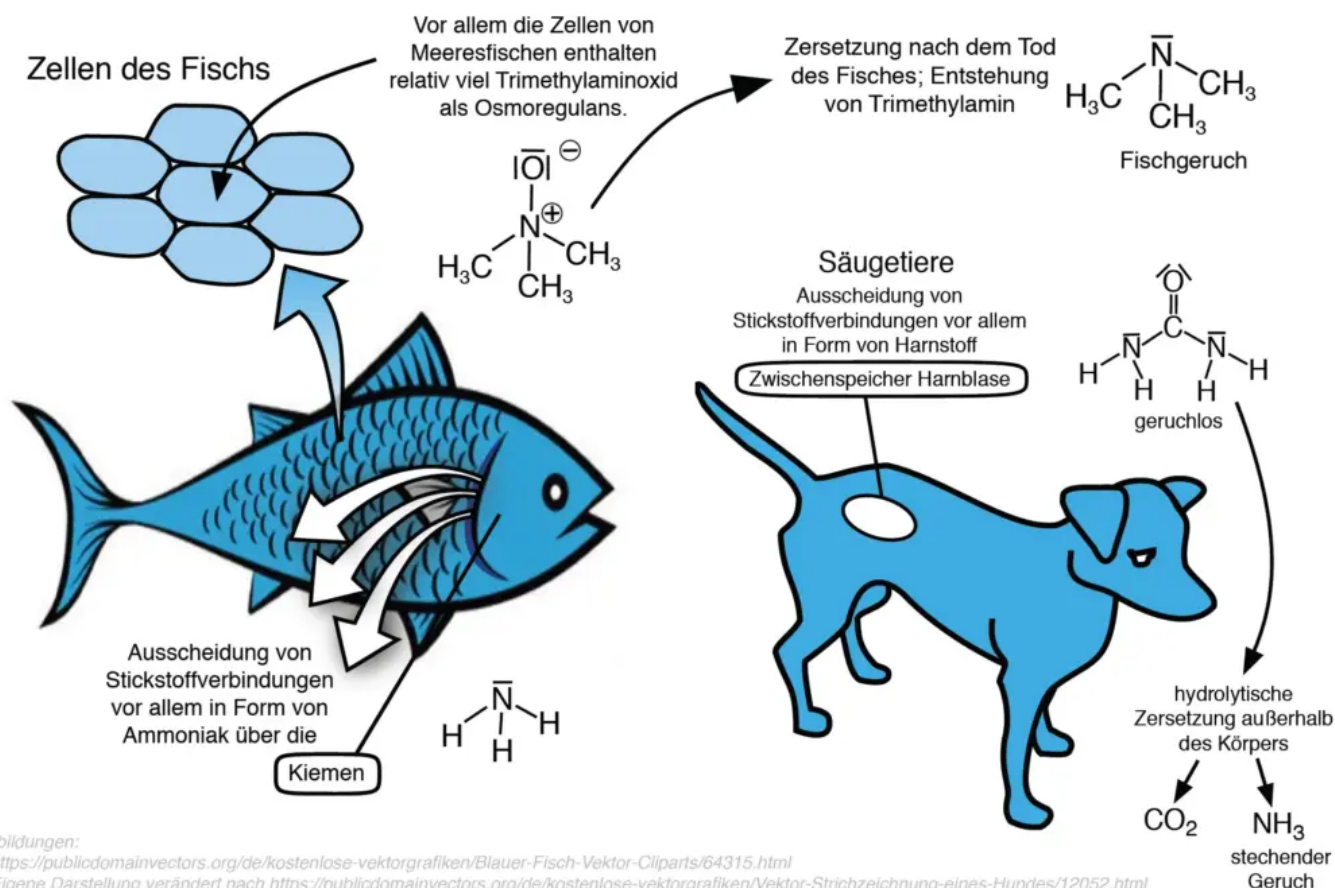


Abb. 1: Stickstoffhaltige Stoffwechselprodukte – Was stinkt denn hier so? ¹

Weitergedacht

- 5 **Beschreiben** Sie den Kurvenverlauf in M2.
- 6 **Zeigen** Sie **rechnerisch** mit Hilfe des Massenwirkungsgesetzes, dass bei einem Anteil von 50 % Ammoniak zu 50 % Ammonium $\text{pH} = \text{pK}_\text{S}$ bzw. $\text{pOH} = \text{pK}_\text{B}$ gilt.
- 7 **Zeigen** Sie **rechnerisch**, dass bei einem pH-Wert von 10 85 % Ammoniak und 15 % Ammonium vorliegen.
- 8 **Skizzieren** Sie einen Kurvenverlauf für Trimethylamin in das Diagramm, den Sie **begründen**. Falls Ihnen die Berechnung des pK_B -Wertes in Aufgabe 4 nicht gelungen ist, erläutern Sie, was sich prinzipiell am Kurvenverlauf im Vergleich zu Ammoniak ändern müsste.

M2 Das Ammoniak/Ammonium-Gleichgewicht

Ammoniak (NH_3) hat bei 25 °C einen pK_B -Wert von 4,75. Die Lage des Ammoniak/Ammonium-Gleichgewichts bei 25 °C bei verschiedenen pH-Werten zeigt das Diagramm in Abb. 2.

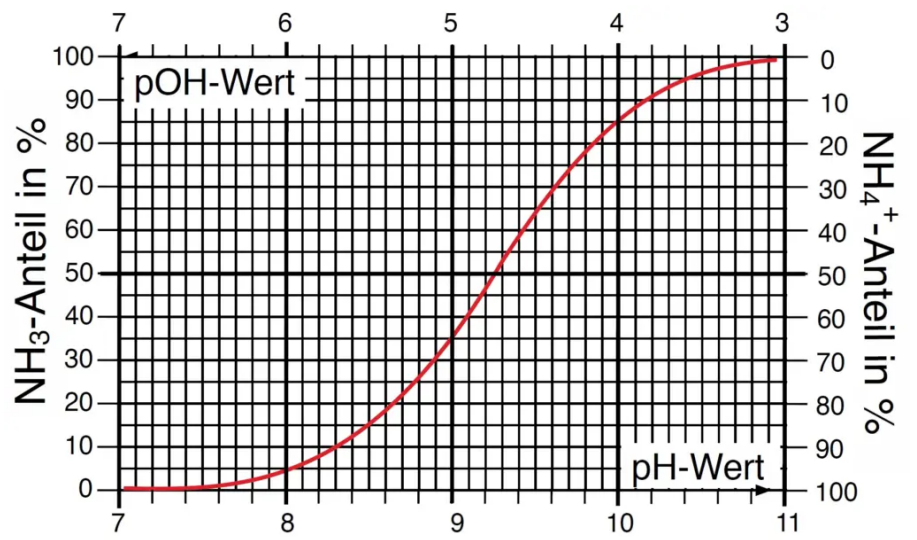


Abb. 2: Das NH₃/NH₄⁺-Gleichgewicht bei unterschiedlichen pH-Werten. ²

Einzelnachweise

¹ Andreas Böhm, 2018

² Andreas Böhm, 2018