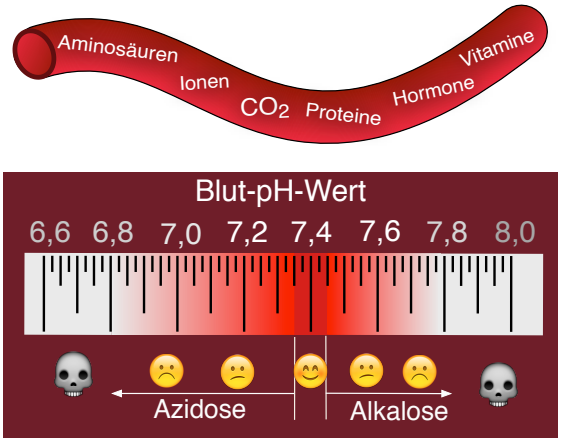
H_2CO_3 / HCO_3^- – Puffer des Blutes

Um den Körper funktionsfähig zu erhalten, müssen die Körperflüssigkeiten - auch das Blut - in einem bestimmten pH-Bereich gehalten werden. Da im Blut verschiedenste Stoffe transportiert werden, die sich auch auf den pH-Wert auswirken können (z.B. Aminosäuren, CO_2), sind verschiedene Pufferkomponenten im Blut vorhanden.

Der ideale Blut-pH-Wert liegt in einem pH-Bereich von 7,35 bis 7,45.

- Bei Blut-pH-Werten von >7,45 bzw. <7,35 spricht man zunächst Alkalosen bzw. Azidosen, die zwar noch nicht lebensbedrohlich sind, aber den Körper belasten, da diverese Stoffwechselprozesse nicht mehr optimal funktionieren.
- Größere Abweichungen der Blut-pH-Werte, d.h. pH >7,8 und pH <6,8, sind potentiell tödlich.



Ein wichtiges Puffersystem des Blutes (**neben anderen**) ist das H_2CO_3/HCO_3^- - System (es macht etwa 75% der Pufferkapazität aus). Im Blut liegen folgende Gleichgewichte vor, die vom Körper ständig kontrolliert werden (Die Menge an H_2CO_3 und HCO_3^- wird kann vom Körper beeinflusst werden):

Gleichgewicht 1: $HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 + OH^-$

Gleichgewicht 2: $H_2O + CO_{2(l)} \rightleftharpoons H_2CO_3$

Der zweite Reaktionsschritt verläuft ohne Katalysator nur sehr langsam; im Blut (aber auch in zahlreichen Geweben im Körper) kommt das Enzym Carboanhydrase (CA) vor, das genau diesen Reaktionsschritt katalysiert und so die Gleichgewichtseinstellung enorm beschleunigt. (Jedes Enzymmolekül kann die Reaktion 10^5 mal pro Sekunde stattfinden lassen und ist damit eines der aktivsten bekannten Enzyme.)

Aufgabenstellung:

1. Im Blut des Menschen liegt bei einem pH-Wert von 7,4 eine HCO_3^--Ionen-Konzentration von 24 mmol/L vor. Berechnen Sie die Konzentration der Kohlensäure im Blut!

   pKs(H_2CO_3): 6,52 pKs(HCO_3^-): 10,4

   Beurteilen Sie anhand der Konzentrationsverhältnisse die Eignung dieses Puffersystems zum Abfangen von Säuren bzw. Laugen.

2. Enorm gefährlich ist die Bildung von Gasblasen im Blut, was als Embolie bezeichnet wird und zur Verstopfung von Blutgefäßen führen kann. Diskutieren Sie in diesem Zusammenhang die Bedeutung der Carboanhydrase und die Bedeutung des leicht alkalischen pH-Werts des Blutes.