

Stundenprotokoll vom Mittwoch, 18. Dezember 2002

Es fehlt: Alexey

Gleichgewicht: Le Chatelier

Die Reaktionsgeschwindigkeit kann man verfolgen, indem man die Edukt- oder Produktkonzentration misst. Die Start- und Endphase sind nicht linear.

Zur Wiederholung, das gelbe Buch mitbringen.

Reaktionsordnungen

(siehe Buch S.70)

Eine Reaktion 1. Ordnung besitzt 1 Ausgangsstoff.

Eine Reaktion 2. Ordnung besitzt 2 Ausgangsstoffe.

Wenn eine Gesamtreaktion aus mehreren Teilreaktionen besteht, so kann es sein, dass in der Gesamtreaktion drei Stoffe miteinander reagieren. Dies würde bedeuten, dass es eine Reaktion 3. Ordnung ist, weil 3 Teilchen zusammentreffen müssen. Nun begutachtet man die einzelnen Teilreaktionen. Die langsamste Reaktion bestimmt auch die Reaktionsgeschwindigkeit der Gesamtreaktion und gibt ihr deswegen die Ordnungszahl. Wenn in dieser Teilreaktion nur 2 Stoffe miteinander reagieren ist die Gesamtreaktion auch eine Reaktion 2. Ordnung.

Wenn ein Stoff mit sich selbst reagiert, handelt es sich eigentlich um eine Reaktion 2. Ordnung.

$$v = k \cdot c(A) \cdot c(A) = k \cdot c^2(A).$$

Da die Reaktion aber in Wirklichkeit nur von der Konzentration eines Stoffes abhängt, redet man hier von einer Reaktion Pseudo 1. Ordnung.

Dies ist auch der Fall, wenn zwei verschiedene Stoffe miteinander reagieren, die Konzentration des einen Stoffes aber so hoch ist, so dass nach Ablauf der Reaktion die Veränderung kaum merkbar ist. So kann man die Konzentration dieses Stoffes auf beiden Seiten der Reaktionsgleichung vernachlässigen. Von einem Reaktionspartner muss demnach sehr viel und vom anderen sehr wenig vorhanden sein, so dass sich durch die Reaktion die Stoffmenge bzw. die Konzentration des viel vorhandenen Stoffes kaum verändert.

Ein Beispiel wäre die Spaltung von Eiweiß mit Säure. Wenn sehr viel Säure vorhanden ist und man sehr wenig Eiweiß hinzugibt.

Buch Kap 2.1. Reaktionszeit und –geschwindigkeit. S.67 ff.

Bei zwei gegebene Zeitwerte, kann man die Konzentrationen zu den jeweiligen Zeitpunkten bestimmen und damit die Steigung der Kurve errechnen. Dies ist die Reaktionsgeschwindigkeit.

Eine große Geschwindigkeit v bedeutet auch ein großes k . Ein kleines v damit ein kleines k , denn k ist die Geschwindigkeitskonstante und auch die Steigung.

Geschwindigkeitskonstante ermitteln. „Was lange währt“ (Zettel)

Temperatur und Gleichgewicht

Arrhenius-Gleichung:

Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeitskonstante von der Temperatur:

$$k \sim e^{-\frac{1}{T}} \text{ (genaue Gleichung: Buch S.73)}$$

Gleichgewichts- und Geschwindigkeitsgleichungen muss man aufstellen können.

Die RGT-Regel besagt, dass bei einer Temperaturerhöhung um 10°C eine Verdoppelung der Reaktionsgeschwindigkeit stattfindet.

Eine Temperaturveränderung hat natürlich Auswirkungen auf ein Gleichgewicht. Eine Erhöhung der Temperatur fördert endotherme Reaktionen.

Auf eine Druckveränderung hat Auswirkungen auf ein Gleichgewicht. Auch hier verschiebt sich das Gleichgewicht nach dem „Gesetz des kleinsten Widerstandes“.

Eine Störung der Reaktion in Form von Erhöhung/Verringerung der Stoffkonzentration der Edukte oder Produkte bewirkt ebenso ein neues Einstellen des Gleichgewichtes.

Energie, Enthalpie und Entropie können auch drankommen. Jedoch nicht so ausführlich.

Katalysatoren

Ein Katalysator fördert eine Reaktion, indem die nötige Aktivierungsenergie gesenkt wird. Dies wird bei Enzymen dadurch erreicht, indem die Gesamtreaktion in viele kleine Teilschritte abläuft. Der Katalysator muss zudem am Ende im gleichen Zustand wie vor der Reaktion vorliegen.

Enzyme können durch Giftstoffe blockiert werden. Die aktive Zentren werden durch die Giftstoffe blockiert, was die Reaktion verlangsamt, da weniger Enzyme arbeiten können.

Bindungen

(stärkste Bindung ganz oben)

Atombindung

Ionenbindung

Wasserstoffbrückenbindung (WBB)

Van-der-Waals-Bindungen

Ion-Dipol-Bindung

Ion-Ion-Bindung

Dipol-Induzierter Dipol

Londonkräfte

Momentaner/Induzierter Dipol

Löslichkeit, Dünnschichtchromatographie

Man hat bei Chromatographien immer eine mobile und eine stationäre Phase. Die Probe, die aufgetrennt werden soll, wird mit der mobile Phase je nach Löslichkeit weitergetragen. Wenn die mobile Phase viel Säure enthält, sind viele Ionen in der Lösung vorhanden. Eine Probe mit vielen Ionen wird damit gut mitgetragen. So können Aminosäuren zum Beispiel gut mitlaufen. Zwitterionen sind durch ihre sich aufhebende positive und negative Ladung nicht so gut löslich, wie ein An- (negativ geladen) oder Kation (positiv geladen). Eine wässrige mobile Phase wird dagegen über Wasserstoffbrückenbindungen gut hydrophile Stoffe mitnehmen können. Hydrophobe Stoffe in der Probe wie Carotinoide bleiben zurück. Wenn bei einer Dünnschichtchromatographie eine Aluminiumplatte (Al^{3+} -Platte) verwendet wird, dann bindet sie gut negativ geladene Teilchen in der Probe und hält sie zurück, da die Platte die stationäre Phase ist. Eine Celluloseplatte hat viele Dipole und hält andere Dipolstoffe im Gemisch zurück. Dieses Prinzip gilt auch für andere Chromatographien.

Um ganze Proteine zu isolieren, muss man wissen, aus welchen Aminosäuren sie bestehen. Wenn ein großer Teil fettlösliche Aminosäuren wie z.B. Tyrosin sind, dann lässt sich das Protein mit anderen Kohlenwasserstoff gut lösen. In Wasser dagegen ist dieses Eiweiß nur schlecht löslich.

Auswirkung delokalisierte Elektronenpaare auf Bindungen

Die Bindungswinkel betragen in einem delokalisiertem System 120° , da die einzelnen Atome sp^2 -hybridisiert sein müssen. Die Bindungslänge beträgt dabei wie eine 1,5-fach Bindung. Sie ist länger als eine Doppelbindung und kürzer als eine Einfachbindung.

Säure/Base-Reaktionen & Redox-Chemie kommen morgen dran.