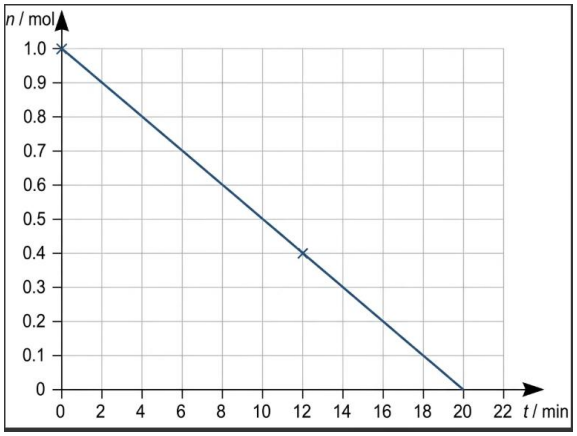
Anorganische Experimentalchemie
Lösung zur 7. Übung:
Kinetik, Gemische, Bohr

1. Erstellen Sie die entsprechenden Reaktionsgleichungen. Kennzeichnen Sie durch Pfeile die Richtung, in die sich das Gleichgewicht infolge der angegebenen Änderung verlagert!
a) Kohlenstoff reagiert mit Wasser zu Kohlenmonoxid und Wasserstoff.
b) Stickstoff und Wasserstoff reagieren zu Ammoniak.
c) Kohlenstoffmonoxid und Wasser reagieren zu Kohlenstoffdioxid und Wasserstoff.
d) Kohlenstoffdioxid und Kohlenstoff reagieren zu Kohlenstoffmonoxid.

Reaktionsgleichung	Δ H in kJ/mol	Verschiebung bei Erhöhung	
		...der Temperatur	.....der Konzentration an
(1) $C + H_2O \rightleftarrows CO + H_2$	+ 175,4	→	H_2O →
(2) $N_2 + 3\,H_2 \rightleftarrows 2\,NH_3$	- 92,0	←	H_2 →
(3) $CO + H_2O \rightleftarrows CO_2 + H_2$	- 2,9	←	CO →
(4) $CO_2 + C \rightleftarrows 2\,CO$	+ 172,4	→	CO ←

2. Die Spaltung von Bromethan zu Ethen und HBr an einem Zinkkatalysator ist eine Reaktion 0. Ordnung: $C_2H_5Br \rightarrow C_2H_4 + HBr$
Nach 12 min sind von anfänglich einem Mol Brommethan, noch 0,4 Mol vorhanden. Zeichnen Sie ein Konzentrations-Zeit-Diagramm (y-Achse: c; x: Achse: t) dieser Reaktion. Wann ist kein Brommethan mehr vorhanden?
Lösung:



12 min / 0,6 = 20 min

3. Die Halbwertszeit des radioaktiven Zerfalls von ^{14}C (ein Prozess erster Ordnung) beträgt 5730 Jahre. In einer archäologischen Probe fand man Holz, welches nur noch 72% des ^{14}C Gehalts von lebenden Bäumen aufwies. Wie alt ist das Fundstück?

Lösung: Erste Ordnung $\frac{d[14C]}{dt} = -k\,[14C]$

$[^{14}C] = [^{14}C]_0\, e^{-k\,t}$ $\rightarrow ln\frac{[^{14}C]}{[^{14}C]_0} = -k\,t$ $\rightarrow ln\frac{[^{14}C]_0}{[^{14}C]} = k\,t$

k = $\frac{ln2}{t_{1/2}}$ a = Jahr

t = $\frac{1}{k}\ln\frac{[^{14}C]_0}{[^{14}C]} = \frac{t_{1/2}}{ln2}\ln\frac{[^{14}C]_0}{[^{14}C]} = \frac{5730\,a}{ln2}\ln\frac{[1{,}00]}{[0{,}72]} = 2720\,a$

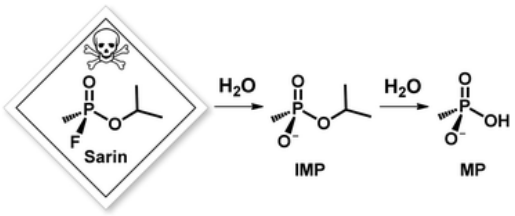
4. Wir betrachten erneut eine Reaktion erster Ordnung. Anfangsstoffmenge = 0,5 mol. Halbwertszeit = 40s. Welche Stoffmenge liegt nach 70 s vor?

Lösung: k = $\frac{ln2}{t_{1/2}} = \frac{ln2}{40s} = 0{,}01733\ s^{-1}$

$[c] = [c]_0\, e^{-k\,t} = 0{,}5 * e^{-0{,}01733 * 70} = 0{,}5 * 0{,}2972 = 0{,}149$ mol

5. Die Reaktionsgeschwindigkeit der Sarin-Hydrolyse verläuft unter welchen Bedingungen schnell, langsam, mittel?

Lösung: Geschwindigkeit: alkalisch > sauer > neutral



6. Wie nennt man ein heterogenes Gemisch, das aus

a) einer festen und einer flüssigen Phase bzw. a) Suspension
b) aus 2 nichtmischbaren Flüssigkeiten b) Emulsion
c) einer festen und einer gasförmigen Phase c) Rauch
besteht?

7. Nennen Sie zwei Methoden mit denen man ein homogenes Gemisch trennen kann und die dazugehörige Physico-chemische Eigenschaft auf der die Trennung basiert.

Lösung:

a) Destillation (Siedepunkt, Dampfdruck)

b) Chromatographie (Polarität)

c) fraktionierte Kristallisation (Löslichkeit, Kristallisationsenthalpie)

8. Bohrsches Atommodell: n ist die Hauptquantenzahl. Der Atomradius r ist proportional zu n^x. Die Energie E ist proportional zu n^y.
Welche Werte besitzen x und y?

Lösung:
x = 2
y = -2

9. Welche Flammenfarben erwarten Sie für:

	Lösung:
(a) Na	gelb
(b) Ba	grün
(c) Sr	rot
(d) Cu	grün
(e) $B(OMe)_3$	grün

10. Ordnen Sie nach abnehmender Energie: gelbes Licht, blaues Licht, Mikrowellen, Radiowellen, Röntgenstrahlung, Infrarotstrahlung, Ultra-Violettes Licht.

Lösung:
Röntgenstrahlung, UV-Licht, blaues Licht, gelbes Licht, Infrarotstrahlung, Mikrowellen, Radiowellen