

~~05.29.2015~~

Beginn 8:15 Mittwoch 19.04.17
-9:40

Prüfung ~ beidseitiges Formelblatt

Übungsblätter werden Freitags hochgeladen
keine Abgabe notwendig

1. Einleitung

Beobachtung 1) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{[\text{Kof}]}$ $2\text{H}_2\text{O}$
 $2\text{H}_2\text{O} \nrightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ (nicht meßbar)
↳ Reaktion mit Energieumsetzung verbunden

2) H_2O schmilzt / siedet bei bestimmter Temp.
Schmelz- / Siedepunkt reprod.
wenn dieselben äußeren Bedingungen
↳ Änderung bei Druckänderung / Salzzugabe

TD → quantitative Besch.
Chemische Reaktionen: Richtung, Ausmaß,
Energieumsetzung

Schmelz- / Siedepunkt · abhängig von Druck /
Salzkonzentration

→ phänomenologische Theorie
→ Beschreibung mittels makroskopischer Variable
Beispiel: Druck

Beginn 8:15 Mittwoch
- 9:40

19.04.17

Prüfung ~ beidseitiges Formelblatt

Übungsblätter werden Freitags hochgeladen
keine Abgabe notwendig

1 Einleitung

Beobachtung 1) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{[\text{Kat}]} 2\text{H}_2\text{O}$
 $2\text{H}_2\text{O} \not\rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ (nicht meßbar)
↳ Reaktion mit Energieumsetzung verbunden

2) H_2O schmilzt / siedet bei bestimmter Temp.
Schmelz- / Siedepunkt reprod.
wenn dieselben äußeren Bedingungen
↳ Änderung bei Druckänderung / Salzkonz. abh.

TD → quantitative Besch.
Chemische Reaktionen: Richtung, Ausmaß,
Energieumsetzung

Schmelz- / Siedepunkt · Abhängig von Druck /
Salzkonzentration

→ phänomenologische Theorie
→ Beschreibung mittels makroskopischer Variable
Beispiel: Druck

2 Zustandsgleichung

Def Zustandsgrößen

Gesamtheit der meßbaren Eigenschaften (z.B. p, V, \bar{U}) die nur vom Zustand abhängen (nicht von Vorgeschichte)

Zustandsgleichung

Beschreibung einer Eigenschaft als Funktion der anderen Eigenschaften

z.B. $V = f(p, \bar{U}, n)$

z.B. ideales Gasgesetz (einfache Zustandsgl.)

2.1 Ideales Gas

Modell 1) Gasteilchen haben kein Volumen (Massenpunkte)
2) keine Wechselwirkungen / Stöße

Realisierung es gibt kein ideales Gas

- 1) Gase bei niedrigen Dichten
(Eigenvolumen \ll Gasvolumen)
- 2) Hohe Temperaturen
(kinetische Energie \gg Tiefe Potentialmulde)
(attraktive intermolekulare WW)

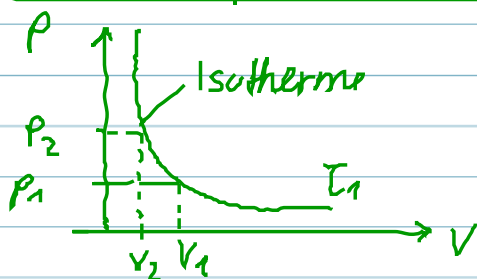
Bsp: für z.B. 300 K, 1 bar
 H_2, O_2, N_2, He geringe Abweichungen
 HCl, NH_3 größere "

a) Spezielle Gasgesetze

Isotherme Zustandsänderung d.h. $T = \text{constant}$
 $n = \text{constant}$

Gesetz von Boyle-Mariotte

$$p \cdot V = \text{const}$$



$$p_1 V_1 = p_2 V_2 = \text{const.}$$

molekulare Deutung

Stöße der Teilchen an der Wand
 $\frac{1}{2} V \rightarrow 2 \cdot p$

(Aufgabe Isotherme für T_2 wenn $T_2 > T_1$)



Isobare Zustandsänderung d.h. $p = \text{constant}$
 $n = \text{constant}$

1. Gesetz von Gay-Lussac

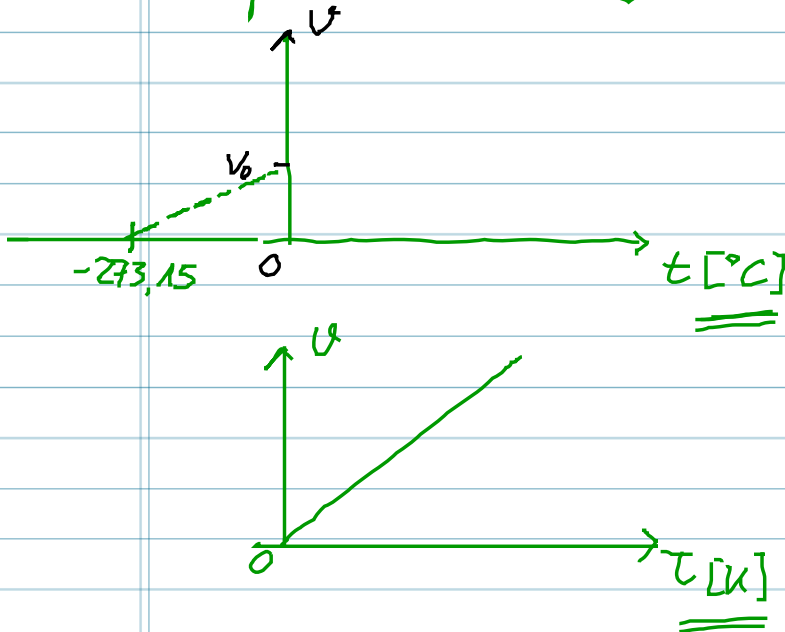
$$V_t = V_0 (1 + \alpha t)$$

$V_t = \text{Vol bei } t^\circ\text{C}$

$V_0 = \text{Vol bei } 0^\circ\text{C}$

$\alpha = \text{thermischer Ausdehnungskoeffizient} = \frac{1}{273,15} \text{ Grad}^{-1}$
(Grad = $^\circ\text{C}, \text{K}$)

Graphische Darstellung



$$V_t = V_0 \left(\frac{273,15 + t}{273,15} \right)$$

Kelvin Temp skala

$$0\text{K} = -273,15^\circ\text{C}$$

$$T = t + 273,15$$

$$T_0 = 273,15$$

$$V_T = V_0 \frac{T}{T_0}$$

(nur andere Darstellung
- in Kelvin -)

Isochrome Zustandsänderung

d.h. $V = \text{const}$
 $n = \text{const}$

2. Gesetz von Gay-Lussac

$$P_t = p_0 (1 + \beta t)$$

$\beta = \text{Spannungskoeffizient} = \left(\frac{1}{273,15} \right) \text{ Grad}^{-1}$
(t in °C)



$$P_t = p_0 \left(\frac{273,15 + t}{273,15} \right)$$

$$P_T = p_0 \frac{T}{T_0}$$

molekulare Deutung

Temp ↑ → mittlere Geschw ↑

Satz von Avogadro

Ein Mol eines idealen Gases nimmt unter Normalbed. (0°C , $1\text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5\text{ Pa}$) denselben Rauminhalt ein, nämlich $22,414\text{ dm}^3$

$$\rightarrow \text{Molvolumen } \underline{\underline{V_m}} = \tilde{V} = \frac{V}{n} = 22,414 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}$$

Kombination der speziellen Gasgesetze

b)

ideales Gasgesetz „Zustandsgleichung“

$$p \cdot V = R \cdot T \cdot n$$

$R = \text{Gaskonstante}$

für $n = 1\text{ mol}$

$$T = 273,15\text{ K}$$

$$p = 1,013 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$V = 22,414 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\left. \begin{array}{l} n = 1\text{ mol} \\ T = 273,15\text{ K} \\ p = 1,013 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \\ V = 22,414 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \end{array} \right\} \underline{\underline{R = 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}}}$$

$$\left(\text{Anwendung Molmasse berechnen } \left. \begin{array}{l} p \cdot V = R \cdot T \cdot \frac{m}{M} \\ \rightarrow M = \frac{R \cdot T \cdot m}{p \cdot V} \end{array} \right) \right)$$