

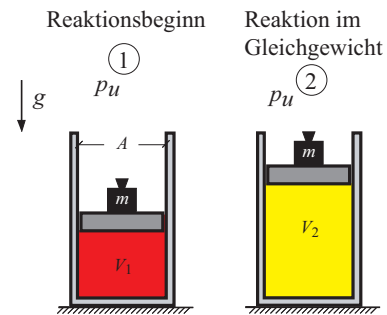
Aufgabe 2 F14

A) In dem skizzierten Reaktionsgefäß läuft eine chemische Reaktion unter Farbumschlag ins Gleichgewicht.

Annahmen: Die Änderung der potentiellen Energie und die Masse des Kolbens sind zu vernachlässigen.

Geg.: V_1, V_2, p_u, m, A, g

Ges.:



Unter der Voraussetzung, dass zugeführte Energieströme positiv bewertet werden:

- Formulieren Sie für den Gefäßinhalt die Energiebilanz für die Zustandsänderung $1 \rightarrow 2$!
- Markieren Sie deutlich die zutreffenden Aussagen in der nachfolgenden Tabelle!

	Nebenbedingung	endotherm			exotherm		
Druckänderung $p_2 - p_1$		> 0	$= 0$	< 0	> 0	$= 0$	< 0
Reaktionsenthalpie $H_2 - H_1$		> 0	$= 0$	< 0	> 0	$= 0$	< 0
übertragene Wärme Q_{12}	Reaktion isotherm	> 0	$= 0$	< 0	> 0	$= 0$	< 0
Temperaturänderung $T_2 - T_1$	Reaktion adiabatisch	> 0	$= 0$	< 0	> 0	$= 0$	< 0

B) Im Reaktionsgefäß aus A) laufe die Isomerisierungsreaktion $\nu'_A A \rightleftharpoons \nu''_B B$ isotherm ins Gleichgewicht, Zustand 2!

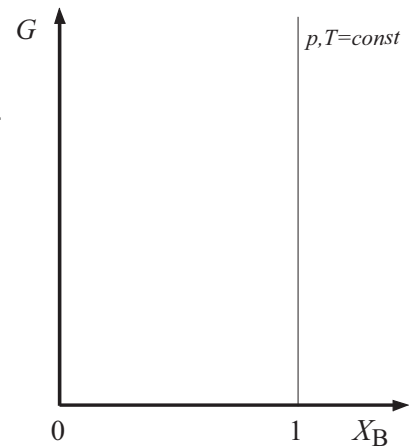
Geg.¹: $T, n_{A,1}$ mit $n_{A,1} > 0, n_{B,1}$ mit $n_{B,1} = 0, \mu_A^{*\circ}, \mu_B^{*\circ}, p_u, m, A, g$

Ges.:

- Skizzieren Sie für das Reaktionsgefäß aus A) qualitativ den Verlauf der Freien Enthalpie G über dem Molenbruch des Produktes X_B , unter der Annahme, dass im Zustand 1 nur reines Edukt A vorliegt. Markieren Sie auch die Zustandspunkte 1 und 2!
- Leiten Sie für obige Isomerisierungsreaktion die Gleichgewichtsbedingung

$$\nu_A \mu_A + \nu_B \mu_B = 0 \quad (1)$$

her! Darin gilt die Definition $\nu_I = \nu''_I - \nu'_I, I = A, B$.



- Wie ist in Gl. (1) unter den Bedingungen der betrachteten Reaktion das Chemische Potential μ_A definiert?
- Bestimmen Sie einen Ausdruck für den Zahlenwert der Gleichgewichtskonstanten K !
- Bestimmen Sie den Molenbruch der Komponente B im Gleichgewicht, Zustand 2, wenn es sich um eine Reaktion zwischen idealen Gasen A und B handelt!!
- Kann durch geeignete Wahl des Druckes im Reaktionsgefäß der Molenbruch des Produktes B erhöht werden? Begründung!

¹Die $\mu_I^{*\circ}, I = A, B$ sind die Chemischen Potentiale der reinen Komponenten tabelliert bei Standarddruck p° und Temperatur T .