

### Aufgabe 3 F15

A) Betrachten Sie eine Reaktion zwischen drei Molekülen  $A_2$ ,  $B_2$  und  $AB_3$ , für deren Komponenten molare Standard-Bildungsenthalpien  $\Delta_b h_m^\circ$  und molare Standardentropien  $s_m^\circ$  in Abhängigkeit von der Temperatur tabelliert sind.

Annahme: Der Aggregatzustand aller Komponenten sei gasförmig; die Gase können als ideale Gase betrachtet werden.

Geg.:  $n_{A_2,0}$  mit  $n_{A_2,0} = 1 \text{ mol}$ ,  $T$ ,  $s_m^\circ(T)$  mit  $s_m^\circ(T) > 0$ ,  $h_m^\circ(T)$  mit  $h_m^\circ(T) = T s_m^\circ(T) > 0$ ,

Stoffwerte der chemischen Komponenten bei Temperatur  $T$ :

	$\Delta_b h_m^\circ$	$s_m^\circ$	$\Delta_r g_m^\circ$
$A_2$	0	$1s_m^\circ$	
$B_2$	0	$2s_m^\circ$	
$AB_3$	$-1h_m^\circ$	$3s_m^\circ$	

Ges.: Für die Temperatur  $T$

- Ergänzen Sie die Tabelle durch die passenden Werte der freien molaren Standard-Reaktionsenthalpie  $\Delta_r g_m^\circ$ !
- Stellen Sie die Bruttoreaktionsgleichung auf!
- Ist die Reaktion endotherm oder exotherm? Begründung!
- Ist die Reaktion endotrop oder exotrop? Begründung!  
Hinweis: Die Adjektive mit -trop leiten sich von Entropie ab!
- Ist die Reaktion endergonisch oder exergonisch? Begründung!
- Bestimmen Sie für stöchiometrische Mengen der Komponenten mit  $n_{A_2,0} = 1 \text{ mol}$  und  $T s_m^\circ = h_m^\circ$  die freien Enthalpien  $G_{A_2}^\circ$ ,  $G_{B_2}^\circ$  und  $G_{AB_3}^\circ$  sowie diejenige der noch nicht reagierenden Mischung  $G_{A_2,B_2}^\circ$  der Komponenten  $A_2$  und  $B_2$ ?
- Skizzieren Sie im vorgegebenen Diagramm mit den Ergebnissen aus f) qualitativ den Verlauf der Freien Enthalpie über dem Molenbruch  $X_{AB_3}$ !
- Tragen Sie die Freie Reaktionsenthalpie in das Diagramm ein!
- Wie groß ist die Gleichgewichtskonstante?
- Formulieren Sie eine Gleichung zur Berechnung der Gleichgewichtszusammensetzung bei Standarddruck  $p^\circ$  und tragen Sie die Gleichgewichtszusammensetzung der reagierenden Mischung in das Diagramm ein!
- Wohin verschiebt sich die Gleichgewichtszusammensetzung bei Erhöhung des Druckes? Begründung!

