

## Übung 12

**Ausgabe:** Dienstag, 11.05.2012  
**Rückgabe:** Freitag bis Vorlesungsbeginn, 18.05.2012  
**Besprechung:** Mo./Di./Fr., 21./29./25.05.2012 in den Übungsgruppen  
**Verantwortlich:** Udo Kielmann

*Hinweis:* Zur Vereinfachung kann in dieser Übung ideales Verhalten aller Gase angenommen werden.

### 12.1

- a) Wie verhalten sich  $K_p$ ,  $K_x$  und  $K_c$  zu  $K^\dagger$ ?  
b) Die folgende Reaktion wird unter Standarddruck betrachtet:

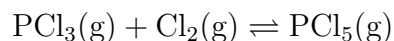


Ausgegangen von reinem von  $\text{CO}_2$  sind nach Erhitzen auf 2300 K 1.8% umgesetzt. Berechnen Sie  $K_p$ ,  $K^\dagger$  und die freie Standardreaktionsenthalpie. Geben Sie auch die Partialdrücke aller Reaktanden an.

(4 Punkte)

### 12.2

Das Reagens  $\text{PCl}_5$  kann zur Herstellung von Carbonsäurechloriden verwendet werden. In einem chemischen Unternehmen wird beschlossen, dieses Reagens über die Gleichgewichtsreaktion



herzustellen. Bekannt sind die Standardreaktionsenthalpie von  $-72.17 \text{ kJ/mol}$  und dass bei Standarddruck und einer Temperatur von 473 K 51.5%  $\text{PCl}_3$  mit  $\text{Cl}_2$  umgesetzt sind.

- a) Berechnen Sie  $K_p$  und geben Sie die verwendeten Partialdrücke an. Wie gross ist unter diesen Bedingungen die Reaktionsentropie?

Um die Ausbeute zu erhöhen wird ein Meeting unter den Chemikern des Werks eiberaumt, in dem die unten aufgeführten Vorschläge gemacht werden. Ermitteln Sie in den Teilaufgaben jeweils die Molenbrüche der Einzelkomponenten und geben Sie jeweils  $K_p$  und  $K_x$  an. Kommentieren Sie bitte, ob und warum ein entsprechender Vorschlag sinnvoll oder unsinnig ist.

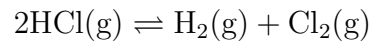
- b) Die Reaktion soll bei 573 K unter Standarddruck durchgeführt werden.
- c) Das Gemisch soll bei 473 K auf 2 bar komprimiert werden.
- d) Die Reaktion soll bei 403 K unter Standarddruck durchgeführt werden.

(5 Punkte)

### 12.3

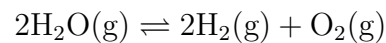
Die Reaktionen in dieser Aufgabe werden alle bei einer Temperatur von 1000 K und unter Standarddruck durchgeführt. Berechnen Sie die Gleichgewichtskonstanten  $K_p$  in den entsprechenden Teilaufgaben. Geben Sie jeweils die Partialdrücke in den ersten beiden Teilaufgaben an.

- a) In einem Reaktionsgemisch sind nach der Gleichung



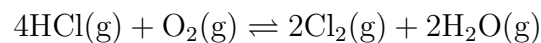
0.12% des Chlorwasserstoffs dissoziiert.

- b) Von einem Reaktionsgemisch sind nach der Gleichung



0.14 ppm des anfänglichen Wassers dissoziiert.

- c) Im Jahr 1868 meldete Henry Deacon ein nach ihm benanntes Verfahren, den *Deacon-Prozess*, zum Patent an. Es handelt sich dabei um die Herstellung von Chlorgas aus Salzsäuregas und Sauerstoff nach folgender Reaktion:



Berechnen Sie  $K_p$ .

(4 Punkte)