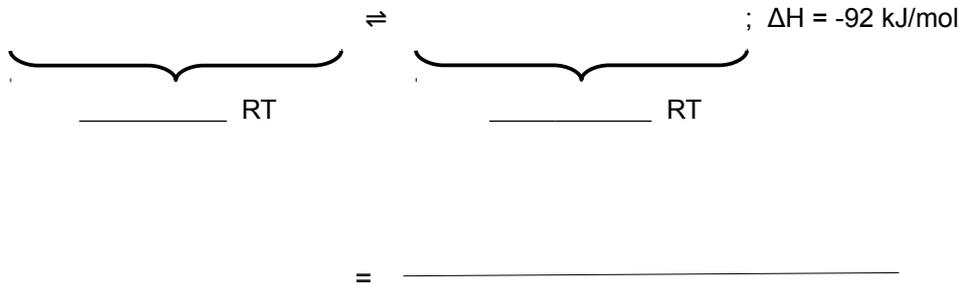


## Übungsaufgaben zum Kapitel Chemisches Gleichgewicht mit Hilfe des Lernprogramms MWG

1. Fähigkeit: *Aufstellen des Massenwirkungsgesetzes mit Hilfe der Reaktionsgleichung.*

Aufgabe a) Ergänze die Reaktionsgleichung für die Ammoniaksynthese und erstelle das MWG:



2. Fähigkeit: *Ableiten aus den Teilchenzahlen (entsprechend den prozentualen Anteilen), welchen Einfluss eine Temperaturänderung auf das Ammoniaksynthese-Gleichgewicht hat.*

Aufgabe a) Ergänze mit Hilfe des Programms in der Tabelle die jeweiligen Teilchenzahlen im Gleichgewicht!

Temperatur	sehr niedrig	niedrig	mittel	hoch	sehr hoch
NH <sub>3</sub> -Moleküle					

Aufgabe b) Ergänze den Merksatz zu der sich aus 2a) ergebenden Folgerung:

Eine Temperaturerhöhung verschiebt das Gleichgewicht nach \_\_\_\_\_, da es sich um eine \_\_\_\_\_ Reaktion handelt.  
Eine höhere Ausbeute ist also bei \_\_\_\_\_ Temperatur zu erwarten, allerdings läuft die Reaktion dann zu langsam ab.

3. Fähigkeit: *Ableiten aus den Teilchenzahlen (entsprechend den prozentualen Anteilen), welchen Einfluss eine Druckänderung auf das Ammoniaksynthese-Gleichgewicht hat.*

Aufgabe a) Ergänze mit Hilfe des Programms in der Tabelle die jeweiligen Teilchenzahlen im Gleichgewicht!

Druck	sehr niedrig	niedrig	mittel	hoch	sehr hoch
H <sub>2</sub> -Moleküle					
N <sub>2</sub> -Moleküle					
NH <sub>3</sub> -Moleküle					
Gesamtteilchenzahl					

Aufgabe b) Ergänze den Merksatz zu der sich aus 3a) ergebenden Folgerung:

Eine Druckerhöhung verschiebt das Gleichgewicht nach \_\_\_\_\_, da auf der Produktseite \_\_\_\_\_ Gasteilchen vorliegen und insgesamt eine \_\_\_\_\_ der (Gas-)Teilchenzahl angestrebt wird.

## Übungsaufgaben zum Kapitel Chemisches Gleichgewicht mit Hilfe des Lernprogramms MWG

4. Fähigkeit: *Ableiten aus den Teilchenzahlen (entsprechend den prozentualen Anteilen), welchen Einfluss eine Konzentrationsänderung der Produkte auf das Ammoniaksynthesegleichgewicht hat.*

Aufgabe a) Ergänze mit Hilfe des Programms in der Tabelle die jeweiligen Teilchenzahlen

NH <sub>3</sub> -Konzentration	sehr niedrig	niedrig	mittel	hoch	sehr hoch
NH <sub>3</sub> -Moleküle im Ausgangszustand					
NH <sub>3</sub> -Moleküle im Gleichgewicht					
Veränderung? (nimmt ab, bleibt gleich, nimmt zu)					

Aufgabe b) Ergänze den Merksatz zu der sich aus 4a) ergebenden Folgerung:

Eine Verringerung der Ammoniakkonzentration verschiebt das Gleichgewicht nach \_\_\_\_\_ in Richtung der \_\_\_\_\_.  
Die Ausbeute an Ammoniak wird \_\_\_\_\_.

5. Fähigkeit: *Abwägen der thermodynamischen (= die Gleichgewichtslage beeinflussenden) und der kinetischen (= die Reaktionsgeschwindigkeit beeinflussenden) Faktoren, um eine möglichst hohe Ausbeute zu erhalten.*

Aufgabe a) Betrachte im Animationsfenster die Animationen 2 und 3.  
Gib an, wie sich die (mittlere) Bewegungsgeschwindigkeit von Gasteilchen bei Temperaturerhöhung ändert:

\_\_\_\_\_

Gib die vollständige Bezeichnung und die Abkürzung für die Regel an, welche den Zusammenhang zwischen der Temperatur und der Reaktionsgeschwindigkeit aufzeigt:

\_\_\_\_\_

Gib den Namen der Erklärungstheorie an, mit welcher der Zusammenhang zwischen den beiden vorherigen Antworten hergestellt werden kann:

\_\_\_\_\_

Aufgabe b) Betrachte im Animationsfenster die Animationen 4 und 5, anschließend 6 und 7.  
Gib an, welcher Katalysetyp hier vorliegt:

\_\_\_\_\_

[Tipp: Falls Du unsicher bist, wiederhole jetzt die Aufgaben 1 und 2 aus den Übungsaufgaben zum Lernprogramm Katalyser, bevor Du mit diesen Aufgaben weitermachst]

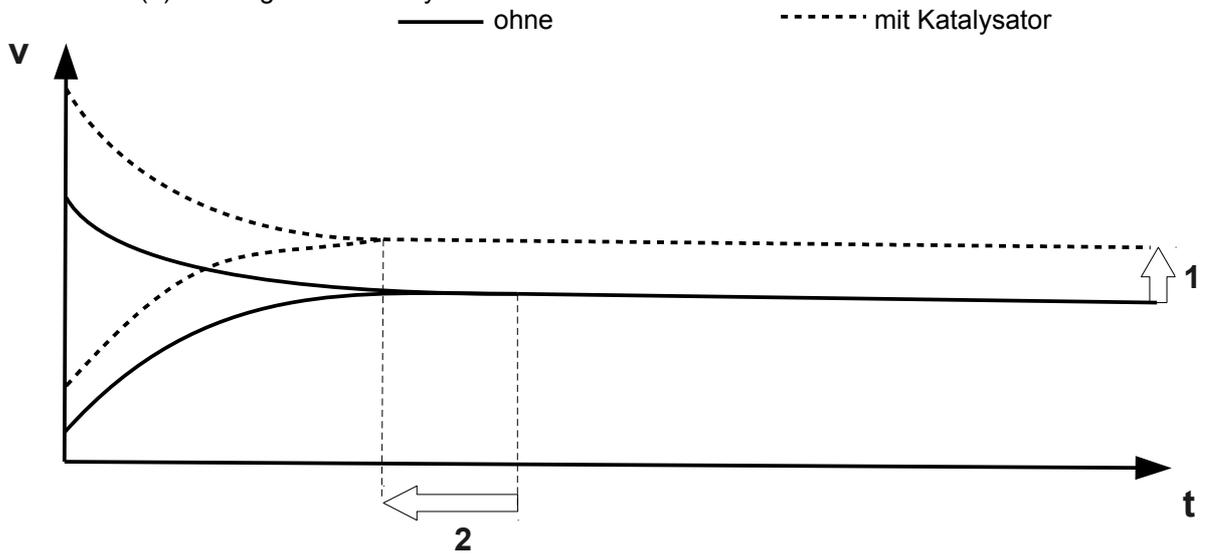
Welche drei Teilschritte lassen sich in einem solchen Katalysezyklus erkennen:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

## Übungsaufgaben zum Kapitel Chemisches Gleichgewicht mit Hilfe des Lernprogramms MWG

Aufgabe c) Lade jetzt das Programm Katalyser herunter und skizziere ein vollständig beschriftetes Katalysezyklus-Schema und ein ebenfalls vollständig beschriftetes Energiediagramm für die Ammoniaksynthese.

Aufgabe d) Leite aus dem folgenden Diagramm (1) die Wirkungsweise eines Katalysators und (2) die Folgen des Katalysator-Einsatzes ab:



- 1 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_

Aufgabe e) Begründe mit Hilfe von Aufgabe 2, warum bei der Ammoniaksynthese ein Katalysator unbedingt erforderlich ist!

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_