

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

1. **Fähigkeit:** Erstellen von Reaktionsgleichungen für Gleichgewichtsreaktionen in Richtung der exothermen Reaktionsrichtung als Hinreaktion.

Aufgabe: Gib für das im Programm angegebene Gleichgewicht an, welche der folgenden Darstellungen für die Reaktionsgleichung in der Summenformelschreibweise richtig sind:

- $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$  ;  $\Delta H = - 57 \text{ kJ/mol}$   
  $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$  ;  $\Delta H = + 57 \text{ kJ/mol}$   
  $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4 + 57 \text{ kJ/mol}$   
  $\text{N}_2\text{O}_4 + 57 \text{ kJ/mol} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$

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

Aufgabe: Erstelle das MWG für die Reaktion aus Aufgabe 1:

= \_\_\_\_\_

3. **Fähigkeit:** Ableiten aus dem Versuchsergebnis, welchen Einfluss eine Temperaturerhöhung allgemein auf die Gleichgewichtslage (nicht der Reaktionsgeschwindigkeit!) einer exothermen Reaktion hat.

Aufgabe a) Ergänze in der Tabelle die Beobachtungen sowie die Zahlenwerte

	Stoffebene	Teilchenebene	
	Farbe des Gemischs im Kolben	Teilchenanteil Edukte (braunes NO <sub>2</sub> )	Teilchenanteil Produkt (farbloses N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> )
20°C			
30°C			
40°C			

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

Je höher die Temperatur einer exothermen Reaktion, desto \_\_\_\_\_  
 ist der Teilchenanteil der \_\_\_\_\_, das Gleichgewicht wird also  
 nach \_\_\_\_\_ verschoben.

Die Ausbeute einer exothermen Reaktion kann daher durch eine  
 Temperatur-\_\_\_\_\_ erhöht werden.

4. **Fähigkeit:** Erkennen, welchen Einfluss eine Temperaturerhöhung auf das Massenwirkungsgesetz hat.

Aufgabe: Begründe mit Hilfe des MWG, wie sich die Produkt-Konzentration einer exothermen Reaktion bei Temperaturerhöhung ändert.

Die Gleichgewichtskonstante K einer exothermen Reaktion \_\_\_\_\_ sich, so  
 dass \_\_\_\_\_ Produkt entsteht.

5. **Fähigkeit:** Allgemeine Vorhersage der Gleichgewichtsverschiebung bei verschiedenen Fällen.

Aufgabe: Ergänze die Tabelle in der Form: Es folgt eine Gleichgewichtsverschiebung nach ...

		Temperatur	
		Erniedrigung	Erhöhung
Reaktionsrichtung	Exotherm	...	...
	Endotherm	...	...

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

6. Fähigkeit: *Anwenden auf das Boudouard-Gleichgewicht.*

Information: Kohlenstoffmonoxid liegt in einem Gleichgewicht mit Kohlenstoffdioxid und elementarem Kohlenstoff vor.

Im Hochofenprozess wird v.a. Kohlenstoffmonoxid als Reduktionsmittel zur Reduktion von Eisenoxiden benutzt.

Aufgabe a) Erstelle die Reaktionsgleichung und das MWG für das Boudouard-Gleichgewicht.

$\rightleftharpoons$

= \_\_\_\_\_

Aufgabe b) Begründe mit Hilfe des Massenwirkungsgesetzes, warum im Hochofen hohe Temperaturen günstig sind.