

MWG, Gleichgewicht, Chatelier by R. Steiger

September 2008

1. Frage: Total 9.25 P.

- a) Was versteht man unter der Reaktionsgeschwindigkeit in der Chemie? (1 P.)
- b) Gib drei Grössen an, welche die Reaktionsgeschwindigkeit bestimmen. (0.75 P.)
- c) Zwei identische Kerzen brennen an der Luft resp. in einer reinen Sauerstoffatmosphäre. Welche brennt schneller ab, wieso? (1 P.)
- d) Weshalb rostet ein Auto im Winter weniger, wenn es im Freien anstatt in der warmen Garage steht? (1 P.)
- e) Ein chemisches Gleichgewicht liegt vor. Was kann man über die Geschwindigkeit der Hin- und der Rückreaktion sagen? (0.5 P.)
- f) Die Reaktion $A + B \rightleftharpoons C + D$ hat die Gleichgewichtskonstante $K_c=4$. Welche Stoffmenge B liegt im Gleichgewicht vor, wenn man von 1 mol A, 3 mol C und 5 mol D ausgeht? (2 P.)
- g) Was besagt die RGT-Regel? (1 P.)
- h) Eine Reaktion sei endotherm. Zeichne das entsprechende Energiediagramm, inklusive der Reaktionsenthalpie sowie Aktivierungsenergie. (1 P.)
- i) Wie kann eine endotherme Reaktion zu der Produktseite verschoben werden? 2 Möglichkeiten angeben. (1 P.)

2. Frage: Total 11.25 Punkte

Gegeben sei die Reaktion $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2 HI$. Die Reaktion ist exotherm.

- a) Zeichne für die gegebene Reaktion zwei Diagramme folgender Art:
 - a1) Konzentration der Edukte/Produkte gegen die Zeit. (1 P.)
 - a2) Reaktionsgeschwindigkeit der Hin- resp. Rückreaktion gegen die Zeit. (1 P.)
 - a3) Zeichne in das Diagramm a2) den Einfluss eines Katalysators. (0.5 P.)

2.5 P.
- b) Beim Erhitzen von 22.37 mol Wasserstoff und 5.22 mol Iod auf 448° Celsius tritt ein Gleichgewicht ein, wenn sich 10.20 mol Iodwasserstoff gebildet haben. Berechne K_c . (2 P.)

2.0 P.
- c) Dem System wird 1 mol H_2 zugegeben. Beantworte folgende Fragen:
 - c1) Auf welche Seite wird das Gleichgewicht verschoben? Links oder rechts? (0.5 P.)
 - c2) Wie ändern sich die Konzentrationen der einzelnen Komponenten (keine Zahlen sondern nur qualitativ) (0.75 P.)
 - c3) Wie gross ist K_c nach einstellen des GW. Grösser, kleiner oder gleich wie in b). (0.5 P.)
 - c4) Begründe deine Antwort zu c3) kurz. (Maximal drei Sätze) (1.0 P.)

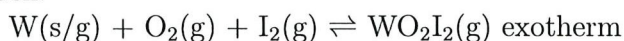
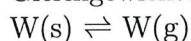
2.75 P.
- d) Das System wird auf 600 ° Celsius erhitzt. Beantworte folgende Fragen:
 - d1) Auf welche Seite wird das Gleichgewicht verschoben? Links oder rechts? (0.5 P.)
 - d2) Wie gross ist K_c nach einstellen des GW. Grösser, kleiner oder gleich wie in b). (0.5 P.)
 - d3) Begründe deine Antwort zu d2) kurz. (Maximal drei Sätze) (1.0 P.)

2.0 P.
- e) Dem System wird mehr Raum zur Verfügung gestellt. Beantworte folgende Fragen:
 - e1) Wie ändert sich der Druck? (0.5 P.)
 - e2) Auf welche Seite wird das Gleichgewicht verschoben? Links oder rechts? (0.5 P.)
 - e3) Begründe deine Antwort zu e2) kurz. (Maximal drei Sätze) (1.0 P.)

2.0 P.

3. Frage:

Erkläre in wenigen Worten, wieso eine Halogenlampe länger brennt als eine Glühlampe. Folgende Gleichgewichte seien gegeben:



2.0 P.

Flusterlösung

① a) ~ Stoffmenge pro Zeit $\frac{dc}{dt}$ 1.0 / 0.0 1.0
Konz pro Zeit

b) Temp, Konzentration, Reaktivität der Teilchen
Oberfläche, Katalysatoren
Druck?! Produkt/Edukt je 0.25 → 0.75
Entfernen

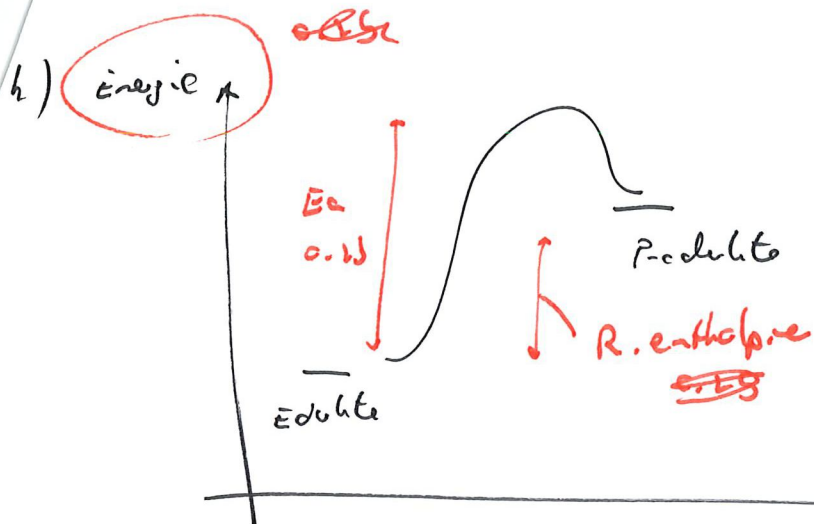
c) in einen O₂ schneller, da Konz von O₂ höher → 1.0
0.5 0.5

d) T kleiner, Luftfeuchtigkeit kleiner $Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$
0.5 0.5 1.0 / 0.5 / 0.0 → 1.0
(10°C wärmer... RG T)

e) Flüsser gleich groß sein 0.5 / 0.0 0.5

f) $A + B \rightleftharpoons C + D$ 1.0
t=0 1 0 3 5
GW 1+x x 3-x 5-x → $\frac{(3-x) \cdot (5-x)}{(1+x) \cdot x} = 4$ 2.0
ip $\frac{3 \cdot 5}{1 \cdot x} = 4$
→ 0.5
→ $x_1 = +1$ 1.0
($x_2 = -5$) ~~AVS~~

g) RG T : 10°C runf, Geschwindigkeit verdoppelt sich
0.5 0.5 → 1.0



1.0 / 0.0

- :p Punkte fehlen - 0.25
- if E_a / $R.E$ falsch : je - 0.5

Reaktionsverlauf

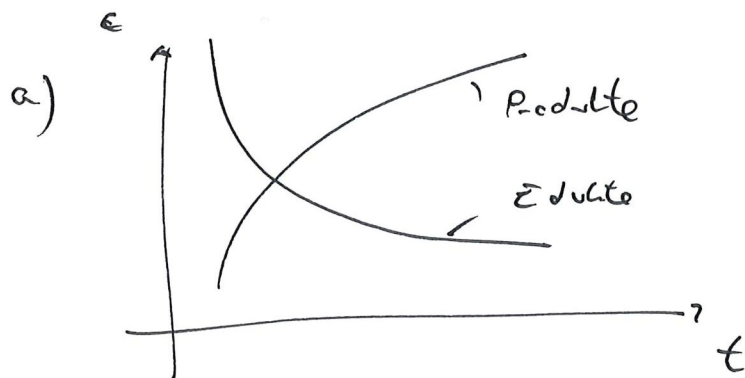
~~0.75~~

- i) $A \rightleftharpoons B$; endotherm
- if weh A zugenommen sind
- Temp.änderung : $\uparrow$
- Katalysator ~ 0.5
- Produkte vernachlässigen 0.5

0.5
2/3

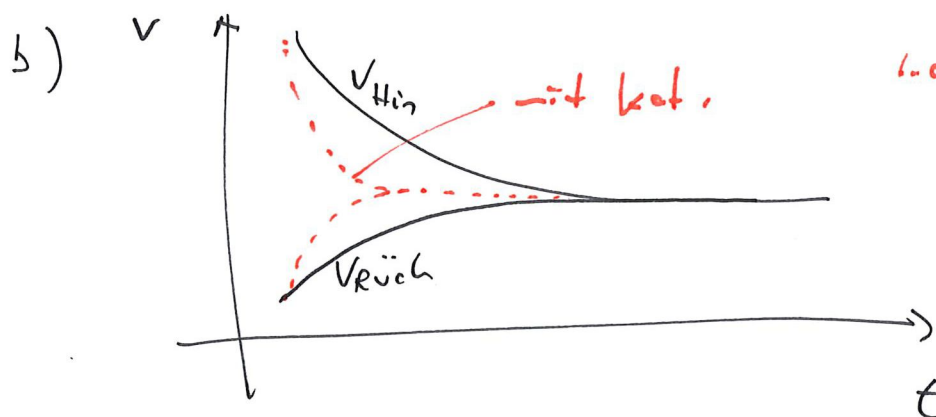
1.0

2)



1.0/0.5/0.0

1.0



1.0/0.5/0.0

1.0

c) siehe b)

0.5

2b)



→ 22.37 5.22

GW : 22.37 - 5.1 5.22 - 5.1

$$10.20 : 2 = 5.1$$

$$0.5 \leftarrow \frac{10.2^2}{22.37 \cdot 5.22} = 0.89$$

$$\rightarrow K_c = \frac{HI^2}{H_2 \cdot I_2} = \frac{(10.2)^2}{(22.37 - 5.1) \cdot (5.22 - 5.1)}$$

$$= \frac{50.2}{0.5}$$

ip alles korrekt, 2.c
but Edukt/Produkt: -1.c

c) c1) rechts konstantes links 0.5
0.5

c2) HI ↑ ; H₂ ↓ ; I₂ ↓ 0.75

c3) gleich wie an A-lag 0.5

c4) K ist konz. unabhängig 1.c

$$51a \ 61a : 0.25$$

2 d) exotherme Reaktion

d1) $\leftarrow$ 0.5

d2) mehr Edukt; kleiner 0.5

d3) mehr Edukt, kleinerer 1.0
if bla $\rightarrow$ 0.25

2e) ~~extrem stark~~ (if Druck sinkt, GW auf Seite mit mehr Molekülen)

e1) Druck $\downarrow$ 0.5

e2) GW $\sim$ gleich 0.5

e3) Anzahl Moleküle links + rechts gleich
 $\rightarrow$ keine Verschiebung 1.0

③ Halogenlampe

Glühlampe: heisses Draht $\rightarrow$ Wolfram sublimiert, lässt sich auf "kalter" Glasoberfläche nieder 1.0

Halogen: W sublimiert ebenfalls, reagiert mit $C_2 + I_2 \rightarrow W_2I_2$. Dieser Vorgang ist exotherm, Rückreaktion endotherm, d.h. an "heissen" Orten bevorzugtes 1.0

2.0