Chemieprüfung **Klasse 4b** **20.01.2017**

Kinetik Name: Ramona Walker

Bn

Hilfsmittel: Taschenrechner, Periodensystem, Formelsammlung

BITTE IMMER VOLLSTÄNDIGEN RECHENWEG UND SÄMTLICHE EINHEITEN ANGEBEN!!!

Punkte: 20 / 22 Note: 6

1. Was für einen Einfluss haben die folgenden Faktoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit? Begründe mit der Kollisionstheorie.

a) Temperatur erhöht Reaktionsgeschwindigkeit 1 P

Ist die Temperatur höher, so bewegen sich die Teilchen öfters und schneller, um die erhöhte Temperatur zu erzeugen, da sie folglich auch öfter miteinander kollidieren.

- Je höher die Temperatur, desto höher die Reaktionsgeschwindigkeit

b) Konzentration erhöht Reaktionsgeschwindigkeit 1 P

Eine erhöhte Konzentration erhöht die Reaktionsgeschwindigkeit, weil mehr reaktive Zusammenstösse passieren können.

- Je höher die Konzentration, desto höher die Reaktionsgeschwindigkeit.

c) Zerteilungsgrad erhöht Reaktionsgeschwindigkeit 1 P

Durch einen höheren Zerteilungsgrad gibt es viel mehr Teilchen mit mehr Oberfläche. Diese vielen Teilchen haben es nun viel leichter zu kollidieren und es gibt mehr Zusammenstösse, welche die Reaktionsgeschwindigkeit erhöhen.

- Je höher der Zerteilungsgrad, desto höher die Reaktionsgeschwindigkeit.

2. Was besagt die RGT Regel? Die RGT-Regel ist die Reaktionsgeschwindigkeits-Temperatur-Regel und besagt, dass sich die Reaktionsgeschwindigkeit pro Erhöhung der Temperatur um 10K verdoppelt. ✓	1 P 1
3. Bestimme die Geschwindigkeitsgesetze für die folgenden Reaktionen.	
a) $C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 \rightarrow 6\ CO_2 + 6\ H_2O$ $v = k \cdot [C_6H_{12}O_6] \cdot [O_2]^6$ ✓	1 P 1
b) $CuSO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow CuCO_3 + Na_2SO_4$ $v = k \cdot [CuSO_4] \cdot [Na_2CO_3]$ ✓	1 P 1
c) $2\ H_2O \rightarrow 2\ H_2 + O_2$ $v = k \cdot [H_2O]^2$ ✓	1 P 1
4. Entscheide auf welche Seite das jeweilige Gleichgewicht nach dem Prinzip von Le Châtelier unter den den angegebenen Bedingungen (gelten für die Reaktion von links nach rechts) verschoben wird. **Begründe!**	
a) $N_{2\,(g)} + 3\ H_{2\,(g)} \rightleftharpoons 2\ NH_{3\,(g)}$ (exotherm); Erhöhung des Drucks. Das Gleichgewicht verschiebt sich nach rechts, weil durch die Erhöhung des Drucks ~~das~~ er Platz dem Produkt weggenommen wird. und der Edukten!	1.5 P 0,5
b) $2\ SO_{2\,(g)} + O_{2\,(g)} \rightleftharpoons 2\ SO_{3\,(g)}$ (exotherm); Erhöhung der Temperatur und Das Gleichgewicht verschiebt sich nach links, weil bei erhöhter Temperatur die Reaktion schneller abläuft. ~~und ein Teil der~~ ↳ Hin- & Rückreaktion!	1.5 P 0,5

5. Stelle das Massenwirkungsgesetz der folgenden Reaktionen auf.

a) $Cu + 2\,H_2SO_4 \rightleftharpoons CuSO_4 + 2\,H_2O + SO_2$ — 1 P

$$K = \frac{k_{hin}}{k_{rück}} = \frac{[CuSO_4] \cdot [H_2O]^2 \cdot [SO_2]}{[Cu] \cdot [H_2SO_4]^2}$$

1

b) $2\,Mg^{2+}\,SiO_4^{4-} \rightleftharpoons Mg_2SiO_4$ — 1 P

$$K = \frac{k_{hin}}{k_{rück}} = \frac{[Mg_2SiO_4]}{[Mg^{2+}]^2 \cdot [SiO_4^{4-}]}$$

1

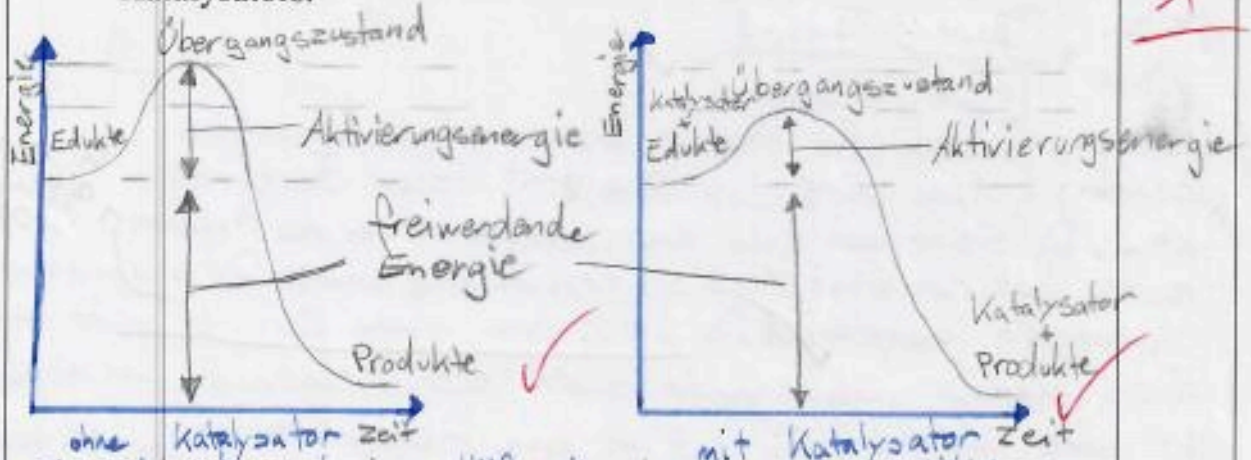
6. Gegeben sei die folgende exotherme Reaktion:
$2\,H_2 + O_2 \rightleftharpoons 2\,H_2O$.

a) Erstelle für den Energieverlauf dieser Reaktion ein vollständig beschriftetes Energiediagramm, einmal ohne und einmal mit Katalysator. — 2 P

2

b) Erkläre anhand deiner Diagramme die Funktionsweise des Katalysators. — 1 P

1



Ein Katalysator ist eine Hilfe, die die benötigte Aktivierungsenergie verringert. Der Katalysator beschleunigt* oder macht die Reaktion erst möglich. Er liegt nach der Reaktion unverbraucht vor. Dann kann man ihn theoretisch wiederverwenden. Es gibt drei Arten von Katalysatoren.

* die Reaktionsgeschwindigkeit

7. Erkläre, inwiefern es sich bei einem chemischen Gleichgewicht um ein dynamisches Gleichgewicht handelt. Ein dynamisches Gleichgewicht heisst, dass es immer in Bewegung steht. Das ist beim chemischen Gleichgewicht genauso. Auch wenn ~~die zu erre~~ das zu erreichende Verhältnis der Konzentration erreicht wurde, verwandeln sich ständig gleich viele Edukte in Produkte um, damit ~~das Verhältnis~~ die Konzentration so bleibt doch die Reaktion ist ständig in Bewegung.	1 P 1
8. Stelle für eine allgemeine Reaktion [Edukt 1]+[Edukt 2] $\rightleftharpoons$ [Produkt 1]+[Produkt 2] das Massenwirkungsgesetz auf und erkläre damit die folgende Aussage: «K ist sehr gross, also liegt das Gleichgewicht weit rechts.» $K = \frac{k_{hin}}{k_{rück}} = \frac{[Produkt 1] \cdot [Produkt 2]}{[Edukt 1] \cdot [Edukt 2]}$ Nimmt man an, dass die Produkte zusammen 2 ergeben und die Edukte 1, dann wäre das Resultat dieser Berechnung K = 2. Da sieht man, dass das Gleichgewicht bei den Produkten rechts liegt. Man sieht, dass die Produkte eine höhere Zahl sind und auch den Schwerpunkt innehalten. Da K = 2 eine grosse Zahl ist sieht man gleich, dass das Gleichgewicht rechts liegt. Würde man die Zahlen drehen, so wäre $K = \frac{1}{2} = 0.5$. 0.5 ist eine tiefere Zahl als 2 und zeigt somit, dass das Gleichgewicht rechts liegt, wenn K ~~gross ist~~ sehr gross ist. K erreicht oft Werte von 10^8 ☺	2 P 2

9. Wir betrachten die Reaktion A $\rightleftharpoons$ B.

a) Überlege qualitativ (ohne Zahlen) wie hoch die Geschwindigkeiten der Hinreaktion und der Rückreaktion zu Beginn sein werden. Begründe. 1 P

1

Ganz zu Beginn gibt es eine starke Hinreaktion und noch keine Rückreaktion. Nach der ersten Hinreaktion beginnt schon die Rückreaktion. Sie ist erst langsam, wird dann schneller und pendelt sich dann langsam ein. Die Hinreaktion ist genau umgekehrt. Erst schnell, dann pendelt sie sich langsam ein. ~~Diese Erkenntnis kommt vom Streichholzversuch~~ * (Seitenende)

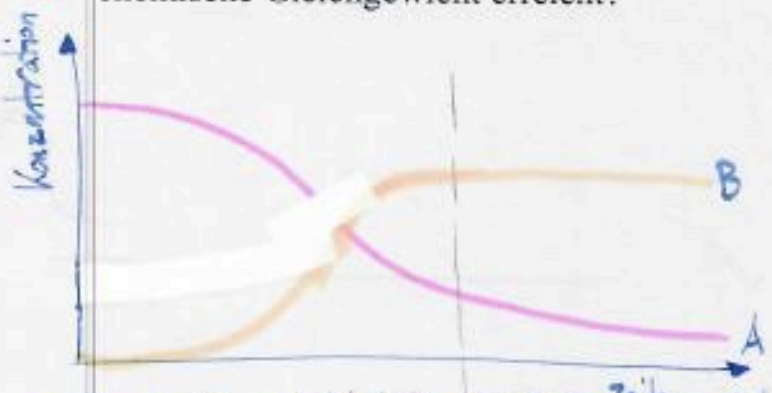
b) Überlege dir, was mit der Geschwindigkeit der Hin- beziehungsweise der Rückreaktion im Verlauf der Reaktion passieren wird. Begründe. 1 P

1

"Der zweite Satz von a) ist bis Ende auch Teil dieses Teiles b)."

c) Zeichne die Reaktionsgeschwindigkeiten für diese Reaktion in ein vollständig beschriftetes Diagramm ein. Ab wann ist das chemische Gleichgewicht erreicht? 2 P

2



Das Gleichgewicht ist erreicht, sobald sich die Verhältnisse der Konzentration nicht mehr ändern, sondern konstant bleiben. Trotzdem geht die Reaktion dann noch weiter.

4

* Ein Beispiel dazu wäre der Streichholztausch. Da hat ~~einer~~ erst 50 Streichhölzer und gibt jedesmal die Hälfte ab, während B keine hat, und erst ab der zweiten Runde jedes zehnte abgeben kann. Irgendwann entsteht ein Gleichgewicht von 8 und 42 Streichhölzern, welches sich dann nicht mehr ändert.