

CHEMIE

chemisches Gleichgewicht
Prüfung 2012

Klasse 3na

Lehrer: Steiger Rainer

Name:

Gesamtpunktzahl:

Note:

Leher
25.25

Bei Multiple-Choice-Aufgaben sind jeweils null bis alle Aussagen richtig oder falsch. Die richtigen Aussagen sind **eindeutig** anzukreuzen. Nicht angekreuzte richtige Aussagen oder angekreuzte falsche Aussagen werden als falsche Aussagen taxiert und entsprechend der Punktzahl abgezogen! Wenn nichts anderes angegeben so gibt es bei allen Aufgaben maximal 2 Punkte.

$$c = n / V = m / M / V$$

5.1. Die Aussage sollen eindeutig angekreuzt werden. 'Ja' heisst, dass die Aussage korrekt ist, 'nein' heisst, dass die Aussage falsch ist. Falsche / fehlende Antworten geben einen Abzug von 1 Punkt.
Total 8P.

	Ja	Nein
Im (chemischen) Gleichgewicht gilt, dass $v_{\text{Hin}} = v_{\text{Rück}}$	☒	☐
Ein Katalysator kann das Gleichgewicht verschieben	☐	☒
Im Gleichgewicht gilt, dass die Summe der Konzentrationen der Edukte gleich der Summe der Konzentration der Produkte ist	☐	☒
Die Temperatur hat keinen Einfluss auf das chemische Gleichgewicht	☐	☒

Die Synthese von Ammoniak (NH_3) aus den Elementen sei exotherm. Alle beteiligten Substanzen seien gasförmig. Hinweis: schreibe die Reaktion auf (für Punktevergabe aber nicht relevant)

Die Edukte sind N_2 sowie H_2 .	☒	☐
Eine Erhöhung des Druckes erhöht die Ausbeute von Ammoniak	☒	☐
Eine Verminderung des Druckes erhöht die Ausbeute von Ammoniak	☐	☒
Um möglichst viel Produkt zu erhalten, sollte die Reaktion ...		
... bei einer möglichst hohen Temperaturen durchgeführt werden	☐	☒
... bei einer möglichst tiefen Temperaturen durchgeführt werden	☒	☐
Die Gleichgewichtskonstante K weist bei verschiedenen Temperaturen den gleichen Wert auf	☐	☒
Durch Hinzufügen von H_2 zu der Reaktion verschiebt sich das GW nach rechts	☐	☒

Eine Reaktion soll so gesteuert werden, so dass möglichst viel Produkt erhalten wird. Welche Aussagen stimmen in diesem Zusammenhang?

Wenn die Reaktion exotherm ist, so die Temperatur senken.	☒	☐
Wenn die Reaktion endotherm ist, so die Temperatur erhöhen.	☒	☐
Hinzufügen möglichst vieler Edukte.	☒	☐
Hinzufügen möglichst vieler Produkte.	☐	☒
Entfernen von Produkten durch (z.B. anderer Aggregatzustand)	☒	☐
Sind mehr gasförmige Produkte als gasförmige Edukte vorhanden: Druck erhöhen	☐	☒

Die Reaktion $\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CS}_2(\text{g}) + 4 \text{H}_2(\text{g})$ ist von links nach rechts gesehen exotherm. Wie wird das Gleichgewicht verlagert, wenn ...

	Links	Rechts	Gar nicht
... die Temperatur erhöht wird:	☒	☐	☐
... $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ zugegeben wird:	☐	☒	☒
... $\text{CS}_2(\text{g})$ entfernt wird:	☐	☒	☒
... $\text{H}_2(\text{g})$ wird zugeben	☒	☐	☒
... Der Druck erhöht wird:	☒	☐	☐
... Ein Katalysator eingebracht wird:	☐	☐	☒

kurzfristig
langfristig

5.2.

a) Zwei identische Kerzen brennen an der Luft resp. in einer reinen Sauerstoffatmosphäre. Welcher brennt schneller, wieso? (1 P)

$v = dc/dt$ also je höher die Konz. um so grösser v , also in reinem O_2 schneller

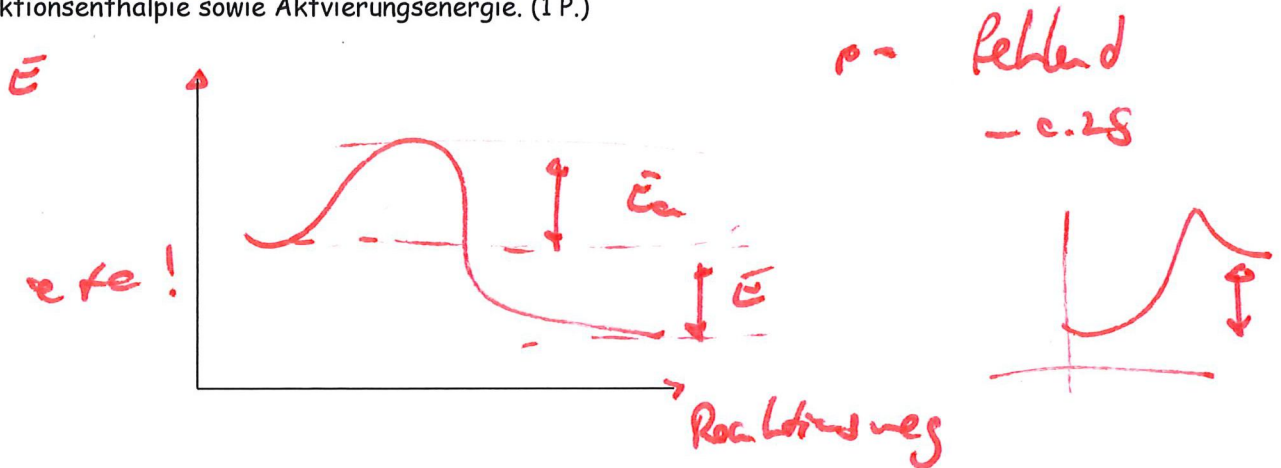
b) Die Reaktion $A + B \rightleftharpoons C + D$ hat die Gleichgewichtsreaktion $K=4$. Welche Stoffmenge B liegt im Gleichgewicht vor, wenn man von 1 mol A, 3 mol C und 5 mol D ausgeht. Ansatz sowie Lösung hinschreiben (2 P.)

$$K = \frac{c}{1 \cdot x} = \frac{3 \cdot 5}{1 \cdot x} \quad -1 \cdot x = 15$$

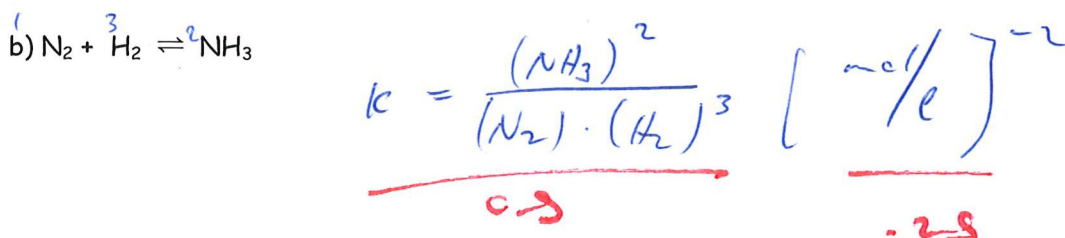
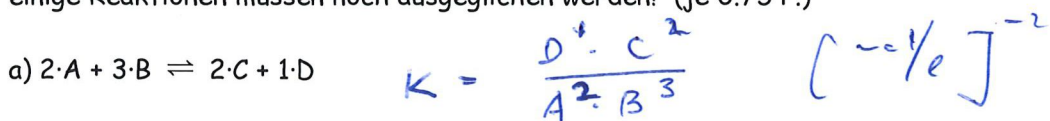
als P.

	A	B	C	D	
t=0	1	0	3	5	
GW	1+x	x	3-x	5-x	$4 = (3-x)(5-x)/(x \cdot (1+x))$ $x_1 = +1$

c) Eine Reaktion sei **endotherm**. Zeichne das entsprechende Energiediagramm, inklusive der Angaben Reaktionsenthalpie sowie Aktivierungsenergie. (1 P.)



5.3. Schreibe die Gleichgewichtskonstante K inklusive Einheiten folgender Reaktionen hin. Achtung: einige Reaktionen müssen noch ausgeglichen werden! (je 0.75 P.)



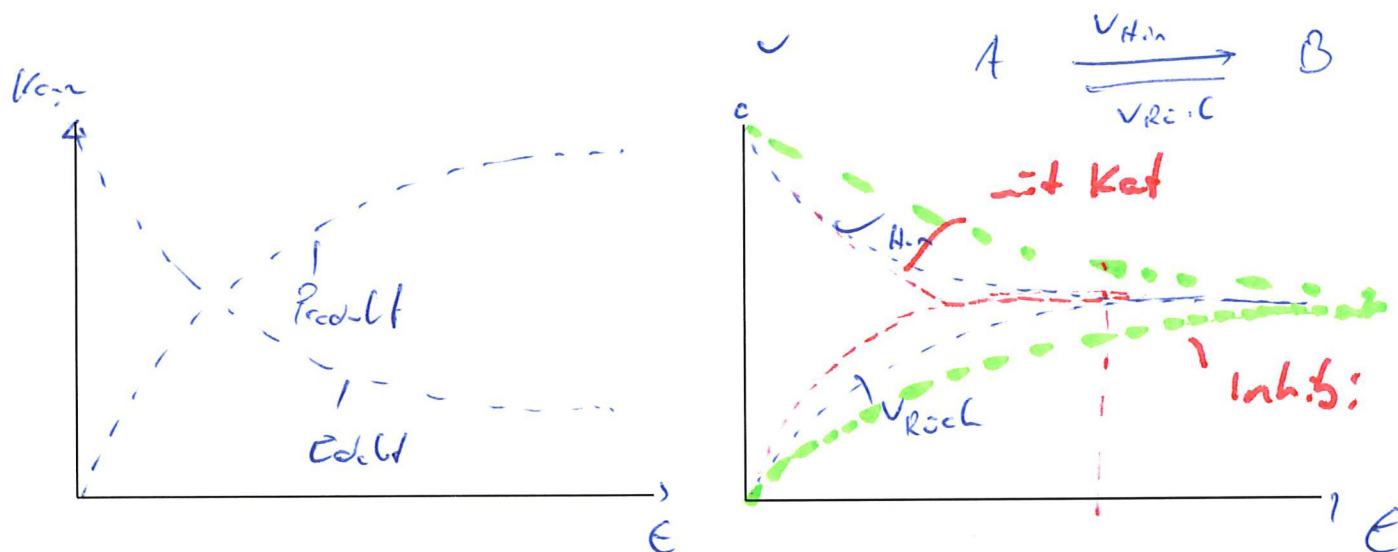
5.4. Gegeben sei die Reaktion $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2 \text{HI}$. Die Reaktion sei exotherm.

a) Zeichne für die gegebene Reaktion zwei Diagramme folgender Art:

a1) Konzentration der Edukte sowie 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 sowie Inhibitors. (1 P.)



b) Beim Erhitzen von 22 mol Wasserstoff und 5 mol Iod auf 448°C tritt ein Gleichgewicht ein, wenn sich 7 mol Iodwasserstoff gebildet haben. Berechne K. (2 P.)

net GW .25

	H_2	+	I_2	$\rightleftharpoons$	2HI
t=0	22		5		0
GW					7 HI

$$\text{Anzahl } (\text{H}_2) = 0.5 * \text{Anzahl HI}$$

$$\text{Somit im GW für H}_2 = 22 - 7/2 = 18.5$$

$$\text{I}_2 = 5 - 7/2 = 1.5$$

$$K = 7^2 / (18.5 * 1.5) = 1.76$$

c) Dem System wird 1 mol H_2 zugegeben. Beantworte folgende Fragen:

- c1) Auf welcher Seite (links oder rechts) wird das GW kurzfristig verschoben? (0.5 P.)
 c2) Nach dem Einstellen des neuen GW, wie ändern sich die Konzentrationen der einzelnen Komponenten insgesamt, keine Zahlen, nur qualitativ. (0.75 P.)
 c3) Wie gross ist K nach Einstellen des neuen GW? Grösser, kleiner, gleich. (0.5 P.)
 c4) Begründe deine Antwort zu c3) in maximal drei Sätzen. (1 P.)

2.75

- C1) kurzfristig nach links
 C2) H_2 nimmt wenig zu, I_2 nimmt ab, HI nimmt zu
 C3) gleich wie am Anfang
 C4) K ist konz. unabhängig

c.5
 $H_2 \downarrow ; I_2 \downarrow , HI \uparrow$

d) Das System wird auf $600^\circ C$ erhitzt. Beantworte folgende Fragen:

- d1) Auf welche Seite wird das GW verschoben. Links oder rechts? (0.5 P.)
 d2) Wie gross ist K nach Einstellen des GW. $<$, $>$ oder $=$ (0.5 P.)
 d3) Begründe deine Antwort zu d2) in maximal drei Sätzen. (1 P.)

exotherme
 Reaktion

- D1) nach links
 D2) kleiner
 D3) mehr Edukt

←
 <

0.5 / 0.0
 0.5 / 0.0

~ irgendwas mit exotherm ... höhere
 Temp eher
 schlecht..

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 GW verschoben? Links / rechts / überhaupt nicht (0.5 P.)
 e3) Begründe deine Antwort zu e2) in maximal drei Sätzen. (1 P.)

- mehr Raum, Druck sinkt, also
 E1) Druck nimmt ab
 E2) bleibt gleich
 E3) Anzahl Moleküle links und rechts gleich, keine Verschiebung

p ↓