

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

**Über die Wasserstoffgewinnung aus Kohlenoxyd und
Kalkhydrat und die Beschleunigung der
Wassergasreaktion durch Eisen**

Engels, William Henry

1911

II. Versuchsreihe

[urn:nbn:de:bsz:31-278992](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-278992)

II. Versuchsreihe.

Wenn man von vornherein geneigt ist anzunehmen, daß die Reaktion über Calciumhydroxyd vor sich geht, so wird man gegen das Resultat der I. Versuchsreihe einwenden, daß die Zersetzungsgeschwindigkeit des Calciumhydroxyds eine sehr geringe sein kann, so daß es nicht ausgeschlossen wäre, daß in dem gebrannten Kalk, der ziemliche Mengen Feuchtigkeit enthielt, selbst bei 660° C noch genügend Hydroxyd vorhanden war, um eine Zeitlang wenigstens den Ablauf der Reaktion $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO} = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2$ zu ermöglichen. Um diesen Einwand zu prüfen, wurde bei einigen Versuchen, die in Tabelle IV zusammengestellt sind, der Kalk erst längere Zeit auf Temperaturen erhitzt, die weit über der Zersetzungstemperatur des Hydroxyds von 547° C lagen, bevor das Reaktionsgasgemisch übergeleitet wurde.

Tabelle IV.

Das Calciumoxyd vor Überleiten des Kohlenoxyd-Wasserdampf-gemisches auf hohe Temperaturen von über 1000° C gebracht.

Nr. des Versuches	Zusammensetzung des Anfangsgases		Temperatur des Kalkes	Geschwindigkeit des Kohlenoxyds	Gehalt des Endgases an Kohlenoxyd
	H ₂ O	CO			
	%	%	°C	ccm/Min.	%
25	82	18	650	10	3,5
26	81	19	613	10,8	1,3
27	81	19	655	10	4,0

Zu jedem Versuch wurde eine frische Kalkfüllung benützt. Bei Versuch 25 wurde der Kalk erst zwei Stunden lang auf 1000° C erhitzt, bei Versuch 26 sechs Stunden auf über 1000° C und 14 Stunden über 600° C und bei Versuch 27 4½ Stunden auf 1000—1100° C. Die Tabelle zeigt, daß auch unter diesen Bedingungen die Reaktion noch stattfindet;

allerdings ist der Kohlenoxydgehalt der Endgase bemerklich. Doch scheinen auch diese Versuche dafür zu sprechen, daß die Reaktion in der Gasphase vor sich geht.

III. Versuchsreihe.

Die in Tabelle I angeführten Versuche zeigen, daß eine Erhöhung des Wasserdampfgehaltes des Gasgemisches einen sehr günstigen Einfluß auf die Zusammensetzung des Endgases ausübt. Wenn man die Reaktion in die Gasphase verlegt, ist dies Verhalten eigentlich nicht erklärlich. Man sollte eher das Gegenteil erwarten. Zwar zeigt die Rechnung, daß die Gleichgewichtskonzentrationen bei höherem Wasserdampfgehalt etwas günstiger liegen, doch ist der Unterschied nicht groß. Dagegen wird infolge der größeren Verdünnung die Geschwindigkeit, mit welcher ein Kohlenoxydteilchen den Reaktionsraum passiert, viel größer. Auch lehrt das Massenwirkungsgesetz, daß die Geschwindigkeit des Umsatzes mit zunehmender Verdünnung abnehmen muß. Die Geschwindigkeit einer Reaktion ist proportional dem Produkte der reagierenden Massen, also in diesem Falle ist $v = K \cdot (\text{H}_2\text{O}) \cdot (\text{CO})$. Für die Anfangsgeschwindigkeit ergibt sich daraus für zwei Anfangsgase, von denen das eine aus 80% Wasserdampf und 20% Kohlenoxyd, das andere aus 60% Wasserdampf und 40% Kohlenoxyd besteht

$$K \cdot 0,80 \cdot 0,20 = K \cdot 0,16$$
$$\text{und } K \cdot 0,60 \cdot 0,40 = K \cdot 0,24$$

d. h. bei größerer Verdünnung ist die Anfangsgeschwindigkeit des Umsatzes kleiner.

Wenn man dagegen annimmt, daß die Reaktion über Calciumhydroxyd verläuft, wäre ein Einfluß der Konzentration des Wasserdampfes insofern schon erklärlich, als bei höherem Wasserdampfgehalt sich das Hydroxyd rascher zu bilden vermag, dem Kohlenoxyd also eine größere Oberfläche darbieten würde.