

Rohrchemie Aktiengesellschaft
Oberhausen-Holten

Oberhausen-Holten, den 12.2.44
Abtg. FL Ros/Pu.

3441 - 30/501 - 117

000316

Berechnung des Restvolumens der KW'-stoff-Synthese
aus der Gaszusammensetzung.

Das Volumen des aus der KW'-stoff-Synthese austretenden Gases lässt sich nach folgender Gleichung berechnen:

$$R = \frac{2CO + 3CO_2 - (H_2 + CH_4)}{2CO' + 3CO_2' - (H_2' + CH_4' \cdot g)}$$

Hierin bedeuten:

CO, CO₂, H₂, CH₄ : Prozentgehalt der betr. Gasarten im eintretenden Gas

CO', CO₂', H₂', CH₄' : Prozentgehalt der betr. Gasarten im austretenden Gas

g: Faktor für Reinformethan in CH₄', abhängig von der C-Zahl

Näherungswerte für g:

a) C-Zahl	g
1,0 - 1,05	1,0
1,05 - 1,15	0,9
über 1,15	0,85

b) Gasproben hinter der A-Kohle mit C-Zahlen über 1,2 bleiben unberücksichtigt.

Beispiel:

	CO ₂	skw	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	C-Zahl	N ₂
E	4,1	0,1	0,0	26,7	55,8	1,0	-	12,3
A	15,1	1,8	0,1	8,2	20,1	16,0	1,41	38,7

g = 0,85

R = 0,318 berechnet

R = 0,320 gemessen.

Roelen

Berechnung des Syntheseverlaufs aus der Gasaufarbeitung.

A. Die stöchiometrischen Verhältnisse bei der Kohlenoxyd-Hydrierung.

1. Die Grundgleichung:



2. Lösungen für $e = 0$:

allgemein: (2) $c = \frac{2(a+b)}{n+4}$ (3) $d = \frac{(n+2)a - 2b}{n+4}$ (4) $e = \frac{4b - n \cdot a}{n+4}$

für $n = 2$: (5) $c = \frac{1}{3}(a+b)$ (6) $d = \frac{1}{3}(2a-b)$ (7) $e = \frac{1}{3}(2b-a)$

für $n = 4$: (8) $c = \frac{1}{4}(a+b)$ (9) $d = \frac{1}{4}(3a-b)$ (10) $e = \frac{1}{2}(b-a)$

B. Auswertung der Gasanalysen für die Synthese von Kohlenwasserstoffen.

1. Zeichenerklärung:

$\text{CO}_2, \text{CO}, \text{H}_2, \text{CH}_4, \text{N}_2$ = Prozentgehalt der betreffenden Gasarten im eintretenden Synthesegas
 $\text{CO}'_2, \text{CO}', \text{H}'_2, \text{CH}'_4, \text{N}'_2$ = Prozentgehalt der betreffenden Gasarten im austretenden Reaktionsgas

J, J' = Prozentgehalt an $(\text{CO} + \text{H}_2)$ im ein-, bzw. austretenden Gas

R = Restvolumen des Reaktionsgases aus 1 Raumteil Synthesegas

U = $(\text{CO} + \text{H}_2)$ -Umsatz, in % von J

M_{CO} = CO als CH_4 , in % des verbrauchten CO

M_v = $(\text{CO} + \text{H}_2)$ -Verbrauch für CH_4 -Bildung, in % des verbr. $(\text{CO} + \text{H}_2)$

X = verbrauchter H_2 : 1 Teil verbrauchtem CO

A = Ausbeute an höheren Kohlenwasserstoffen, in g CH_2/cbm Sy-Gas

J_X = Anteil $(\text{CO} + \text{H}_2)$ im Synthesegas, welcher bei gegebenem X vollständig verbraucht werden könnte, in % des Synthesegases.

2. Berechnung der Kennzahlen:

(11) $R = \frac{N_2}{N_2'}$ (12) $U = 100 \frac{J - R \cdot J'}{J}$

(13) $X = \frac{H_2 - R \cdot H_2'}{CO - R \cdot CO'}$ (14) $M_v = \frac{4 M_{\text{CO}}}{1 + X}$

(15) $M_{\text{CO}} = 100 \frac{R \cdot \text{CH}'_4 \cdot \text{C-Zahl} - \text{CH}_4}{\text{CO} - R \cdot \text{CO}'}$
 (16) $A^{n=2} = 208 \cdot J \cdot U \left(1 - \frac{M_{\text{CO}}}{25(1+X)}\right) \cdot 10^{-4}$ } bezogen auf verbr. CO

(17) $M_v = 400 \frac{R \cdot \text{CH}'_4 \cdot \text{C-Zahl} - \text{CH}_4}{J - R \cdot J'}$
 (18) $A^{n=2} = 208 \cdot J \cdot U (100 - M_v) \cdot 10^{-6}$ } bezogen auf verbr. $(\text{CO} + \text{H}_2)$

C. Berechnung der maximalen theoretischen Ausbeuten an höheren Kohlenwasserstoffen.

(19) $J_X = \text{CO}(1 + X)$, bei H_2 -Überschuss im Synthesegas

(20) $J_X = \text{H}_2 \left(\frac{1+X}{X}\right)$, bei CO -Überschuss im Synthesegas

(21) $A_{\text{max}}^{n=2} = 208 \cdot J_X (100 - M_v) \cdot 10^{-4}$

gez. Roelen