

Niederdruckkessel Nr. 420.

Klausurklausur
Leuna-Werke, den 21. Januar 1935

Dr. Brs./Br.

Re
Schul

16

Aktennotiz

über

Berechnung der Verbrennungstemperaturen von Schwefelwasserstoff-Kohlensäuregemischen.

Voraussetzungen:

Unterer Heizwert des Schwefelwasserstoffs $H_u = 5587 \text{ kcal/m}^3$ 0°-760;
wahre spezifische Wärmen nach Gaskonstanten-Tabelle IV, Eckhard-Kah; Gase vor der Verbrennung wasserfrei, 0°, 760 mm;
keine SO_3 -Bildung;
Luftüberschluß so bemessen, daß die trockenen Verbrennungsgase 1% Sauerstoff enthalten;
Sauerstoffgehalt der Luft: 20,9%.

Verbrennungstemperaturen:

1.) Schwefelwasserstoff mit 20% H_2S .

Aus: 200 Vol. H_2S
800 Vol. CO_2
und 1540 Vol. Luft

werden erhalten:

$$200 \text{ Vol. } \text{SO}_2 = 8,2 \%$$

$$200 \text{ Vol. } \text{H}_2\text{O} = 8,2 \%$$

$$800 \text{ Vol. } \text{CO}_2 = 32,8 \%$$

$$1218 \text{ Vol. } \text{N}_2 = 49,9 \%$$

$$\underline{22 \text{ Vol. } \text{O}_2 = 0,9 \% = 1,0 \% \text{ im feuchten Gasgemisch}}$$

insgesamt: 2440 Vol. feuchte Verbrennungsgase, oder:
100 Volumen H_2S ergeben 1220 Volumen Verbrennungsgase.

Für die so zusammengesetzten Verbrennungsgase berechnet man die

wahre spezifische Wärme bei 1200° nach:

$$\frac{(8,2 \times 0,583) + (8,2 \times 0,443) + (32,8 \times 0,583) + (50,8 \times 0,337)}{100}$$

zu: 0,446 kcal/N m³.

Die Temperaturerhöhung der Gase beträgt dann:

$$\frac{100 \times 5587}{1220 \times 0,446} = 1023^\circ \text{C.}$$

2.) Schwefelwasserstoff mit 40 % H₂S.

Aus: 400 Vol. H₂S

600 Vol. CO₂

und 3038 Vol. Luft

werden erhalten:

400 Vol SO₂ = 10,4 %

400 Vol. H₂O = 10,4 %

600 Vol. CO₂ = 15,6 %

2403 Vol. N₂ = 62,7 %

35 Vol. O₂ = 0,9 % = 1,0 % im wasserfreien Gasgemisch.

zusammen 3838 Vol. feuchte Verbrennungsgase, oder:

100 Volumen H₂S, 100 %ig ergeben 960 Volumen Verbrennungsgase.

Für die so zusammengesetzten Verbrennungsgase berechnet sich die wahre spezifische Wärme bei 1300° C nach:

$$\frac{(10,4 \times 0,629) + (10,4 \times 0,489) + (15,6 \times 0,629) + 63,5 \times 0,352}{960}$$

zu: 0,438 kcal/N m³

Die Temperaturerhöhung der Gase ergibt sich nunmehr als:

$$\frac{100 \times 5587}{960 \times 0,438} = 1325^\circ \text{C.}$$

3.) Schwefelwasserstoff mit 60 % H₂S.

Aus: 600 Vol. H₂S

400 Vol. CO₂

und 4520 Vol. Luft

werden erhalten:

$$600 \text{ Vol. } \text{SO}_2 = 11,5 \%$$

$$600 \text{ Vol. } \text{H}_2\text{O} = 11,5 \%$$

$$400 \text{ Vol. } \text{CO}_2 = 7,7 \%$$

$$3574 \text{ Vol. } \text{N}_2 = 63,4 \%$$

$$\underline{46 \text{ Vol. } \text{O}_2 = 0,9 \% = 1,0 \% \text{ im wasserfreien Gasgemisch}}$$

zusammen 5220 Vol. feuchte Verbrennungsgase, oder:

100 Volumen H₂S, 100 %ig ergeben 870 Volumen Verbrennungsgase

Für die so zusammengesetzten Verbrennungsgase berechnet sich die wahre spezifische Wärme bei 1450° C zu:

$$\underline{0,437 \text{ kcal/N m}^3}$$

Die Temperaturerhöhung der Gase beträgt in diesem Falle:

$$\frac{100}{870} \times \frac{5587}{0,437} = 1468^\circ \text{ C.}$$

4.) Schwefelwasserstoff mit 80 % H₂S.

Aus: 800 Vol. H₂S

200 Vol. CO₂

und 6020 Vol. Luft

werden erhalten:

$$800 \text{ Vol. } \text{SO}_2 = 12,1 \%$$

$$800 \text{ Vol. } \text{H}_2\text{O} = 12,1 \%$$

$$200 \text{ Vol. } \text{CO}_2 = 3,0 \%$$

$$4763 \text{ Vol. } \text{N}_2 = 72,0 \%$$

$$\underline{57 \text{ Vol. } \text{O}_2 = 0,8 \% = 1,0 \% \text{ des trockenen Gasgemisches}}$$

insgesamt: 6620 Vol. feuchte Verbrennungsgase, oder:

100 Volumen H₂S, 100 %ig ergeben 828 Volumen Verbrennungsgase.

Für diese Zusammensetzung berechnet man die wahre spezifische Wärme bei 1550° zu:

$$\underline{0,436 \text{ kcal/N m}^3}$$

Die Temperaturerhöhung der Verbrennungsgase ergibt sich in diesem Falle zu:

$$\frac{100}{828} \times 5587 = 1547^{\circ} \text{C}$$

5.) Schwefelwasserstoff mit 100 % H₂S

Aus: 1000 Vol. H₂S

und 7520 Vol. Luft

werden erhalten:

$$1000 \text{ Vol. } \text{SO}_2 = 12,45 \%$$

$$1000 \text{ Vol. } \text{H}_2\text{O} = 12,45 \%$$

$$5950 \text{ Vol. } \text{N}_2 = 74,20 \%$$

$$70 \text{ Vol. } \text{O}_2 = 0,90 \% = 1,0 \% \text{ des wasserfreien Gasgemisches}$$

zusammen: 8020 Vol. feuchte Verbrennungsgase; aber:

100 Vol. H₂S, 100 %ig ergeben 802 Volumen Verbrennungsgase.

Für diese Zusammensetzung berechnet man die wahre spezifische Wärme bei 1600° C zu:

$$0,432 \text{ kcal/N m}^3$$

Die Temperaturerhöhung der Verbrennungsgase beträgt in diesem Falle:

$$\frac{100}{802} \times 5587 = 1618^{\circ} \text{C}$$

Braus

Herin Obering. Sabel 1 Blatt.

" Dr. Bähr 1 "

" Schwarburger 1 "

" Dipl.Ing. Hemman 1 "

" Dr. Groß 1 "

" Dipl.Ing. Keinke 1 "

" Dipl.Ing. Rudloff 1 "

" Dr. Braus 1 "

Aktien 2 "

zus. 46 Blatt.

