

# 高压気体の圧縮率に関する研究 (第3報)

## アルゴン-エチレン混合系の圧縮率\*

伊達 蕙 昆布谷五郎 岩崎広次

### Studies on the Compressibilities of Gases at High Pressure. III.

### Compressibilities of Mixtures of Argon and Ethylene

Kaoru DATE, Goro KOBUYA and Hiroji IWASAKI

#### Synopsis

Compressibilities of argon and ethylene mixtures have been measured by the same method as described in the previous paper, under the following conditions

77.1% Ar—22.9% C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> system	} : 50°C, up to 700 atm.
57.0% Ar—43.0% C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> system	
47.6% Ar—52.4% C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> system	
39.1% Ar—60.9% C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> system	
23.6% Ar—76.4% C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> system	

Results were given in tables and the equations of state of this argon and ethylene system were presented in the power series of density. In the region up to 200 Amagat density, the equations developed in the form of  $PV = A + B\rho + C\rho^2$  reproduce the measured values within the experimental error. The experimental values of the second virial coefficients of the mixtures mentioned above were compared respectively with the calculated assuming Lennard-Jones (12-6) potential. Fugacity coefficient of each pure gas and activity coefficient of each component in the mixture were calculated graphically using the experimental  $PV$  values and given in graphs.

(Received December 28, 1962)

#### 1. 緒 言

高压気体の圧縮率に関する研究の一環として、前報<sup>1),2)</sup>にひきつづき、二成分混合気体としてアルゴン-エチレン系をえらび、アルゴン-エチレンモル比約 8 : 2, 6 : 4, 5 : 5, 4 : 6, および 2 : 8 の 5 種の混合系につき 50°C において 700 atm までの圧縮率の測定を行なったので報告する。

#### 2. 測 定 法

測定装置および測定法は前報<sup>1),2)</sup>とまったく同様の定体積法によった

\* 第4回高压討論会(昭和37年10月)において講演。

1) 伊達, 昆布谷, 岩崎, 本報告 10, 67 (1961).

2) 伊達, 昆布谷, 岩崎, 本報告, 12, 25 (1963).

試料アルゴンは高千穂化学株式会社製の純度 99.99% 以上のもの、エチレンは日本石油化学株式会社製の純度 99.9% 以上のものを用い、これらを高圧容器に所定の割合で充填し、十分均一に混合したことをたしかめたのち使用した。組成の決定は発煙硫酸吸収法により 0.2% 以内の誤差で決定した。

なお測定変数  $P$ ,  $V$  および  $T$  の検定誤差が圧縮率測定値におよぼす誤差は前報<sup>1),2)</sup> 同様 0.2% 以内であり、組成の誤差が圧縮率値にもたらす誤差は最大約 0.25% (圧力約 100 atm 附近においてエチレン分率 90% 以上のガス組成の場合) である。

### 3. 実験結果

実測  $PV$  の平滑値を Table 1 に対圧力値として、また Table 2 に対密度値として示す。実測値と平滑値間の偏差はすべて 0.2% 以内である。なお各純成分系の値は各圧力において数点実

Table 1. Compressibilities of argon, ethylene and their mixtures. 50°C

$P$ atm	Mix. 1		Mix. 2		Mix. 3		Mix. 4		Mix. 5				
	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Ar	0.0% 100.0%	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Ar	22.9% 77.1%	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Ar	43.0% 57.0%	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Ar	52.4% 47.6%	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Ar	60.9% 39.1%	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Ar	76.4% 23.6%	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Ar
0	1.1842	1.1860	1.1875	1.1882	1.1889	1.1901	1.1919						
1	1.1837	1.1849	1.1857	1.1858	1.1861	1.1865	1.1867						
20	1.1748	1.1647	1.1505	1.1405	1.1337	1.1442	1.0802						
40	1.1672	1.1449	1.1136	1.0942	1.0765	1.0354	0.9560						
60	1.1607	1.1269	1.0789	1.0505	1.0208	0.9559	0.8146						
80	1.1556	1.1120	1.0488	1.0105	0.9711	0.8810	0.6599						
90	—	—	—	—	—	—	0.5991						
100	1.1523	1.1001	1.0236	0.9768	0.9291	0.8182	0.5617						
105	—	—	—	—	—	—	0.5528						
110	—	—	—	—	—	—	0.5480						
115	—	—	—	—	—	—	0.5477						
120	1.1507	1.0912	1.0039	0.9506	0.8963	0.7726	0.5503						
130	—	—	—	—	—	0.7593	0.5609						
140	1.1506	1.0851	0.9898	0.9333	0.8747	0.7521	0.5764						
150	—	—	—	—	0.8688	0.7506	—						
160	1.1521	1.0822	0.9818	0.9249	0.8665	0.7539	0.6150						
170	—	—	0.9805	0.9240	0.8672	0.7608	—						
180	1.1557	1.0831	0.9810	0.9252	0.8705	0.7704	0.6593						
200	1.1611	1.0871	0.9865	0.9331	0.8834	0.7963	0.7054						
225	1.1699	1.0968	1.0012	0.9515	0.9083	0.8360	0.7642						
250	1.1807	1.1107	1.0223	0.9768	0.9400	0.8811	0.8237						
300	1.2098	1.1478	1.0762	1.0426	1.0159	0.9773	0.9427						
400	1.2870	1.2523	1.2158	1.2012	1.1909	1.1797	1.1762						
500	1.3815	1.3764	1.3717	1.3707	1.3725	1.3814	1.4044						
600	1.4859	1.5079	1.5305	1.5428	1.5546	1.5810	1.6261						
700	1.5952	1.6440	1.6914	1.7138	1.7330	1.7765	1.8440						

$PV = 1.0000$  at 0°C, 1 atm