

高圧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 ₂ H ₄ system	} : 50°C, up to 700 atm.
57.0% Ar—43.0% C ₂ H ₄ system	
47.6% Ar—52.4% C ₂ H ₄ system	
39.1% Ar—60.9% C ₂ H ₄ system	
23.6% Ar—76.4% C ₂ H ₄ 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

高圧気体の圧縮率に関する研究の一環として、前報^{1),2)}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つたので報告する。

2. 測 定 法

測定装置および測定法は前報^{1),2)}とまったく同様の定体積法によつた

* 第4回高圧討論会(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、これらを高压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^{1),2)}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 ₂ H ₄ Ar	0.0% 100.0%	C ₂ H ₄ Ar	22.9% 77.1%	C ₂ H ₄ Ar	43.0% 57.0%	C ₂ H ₄ Ar	52.4% 47.6%	C ₂ H ₄ Ar	60.9% 39.1%	C ₂ H ₄ Ar	76.4% 23.6%	C ₂ H ₄ 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