

KİMYANIN TƏDRİSİ METODİKASI
МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ
METHODOLOGY OF TEACHING CHEMISTRY

UOT 372.854

Cüməli Kərim oğlu Qəniyev

*Azərbaycan Texniki Universitetinin
Mühəndis fizikası və elektronika kafedrasının dosenti,
texnika üzrə fəlsəfə doktoru
<https://orcid.org/0009-0000-5012-8350>
E-mail: qaniyev.cumali@aztu.edu.az*

Ramil Rəşadət oğlu İbrahimov

*Azərbaycan Texniki Universiteti
<https://orcid.org/0009-0000-5012-8350>
E-mail: ibrahimovramil3003@gmail.com
[https://doi.org/10.69682/arti.2025.92\(1\).131-134](https://doi.org/10.69682/arti.2025.92(1).131-134)*

**80% N. BUTİL SPİRTLİ+20% İZOBUTİL SPİRTİNDƏN İBARƏT BİNAR QARIŞIĞIN
İSTİDƏN GENİŞLƏNMƏ ƏMSALININ GENİŞ TEMPERATUR VƏ TƏZYİQ
İNTERVALINDA HESABLANMASI**

Джумали Керим оглы Ганиев

*доцент кафедры Инженерной физики и электроники
Азербайджанского Технического Университета,
доктор философии по технике,*

Рамиль Рашидат оглы Ибрагимов

Азербайджанский Технический Университет

**ВЫЧИСЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОВОГО РАСШИРЕНИЯ БИНАРНОЙ
СМЕСИ, СОСТОЯЩЕЙ ИЗ 80% N. БУТИЛОВОГО СПИРТА + 20%
ИЗОБУТИЛОВОГО СПИРТА В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУР И
ДАВЛЕНИЙ**

Jumali Karim Ganiyev

*associate professor of the department of Engineering physics
and electronics at Azerbaijan Technical University,
doctor of philosophy in technique*

Ramil Rashadat Ibrahimov

Azerbaijan Technical University

**CALKULATION IN THE WIDE INTERVAL OF TEMPERATURES AND PRESSUR
OF THERMAL EXPENSION FAKTOR AT VARIOUS CONCENTRATION OF BINARY
MIX N-AND IZOALKAQOL OILS**

Xülasə. N-İZO BUTİL spirtlərinin binar qarışıqları üçün yazılmış ümumiləşmiş hal tənliyindən istifadə edərək götürülmüş qarışıqların istidən genişlənmə əmsalı geniş temperatur və təzyiq intervalında hesablanmışdır.

Açar sözlər: N.BUTİL spirti, İZO BUTİL spirti, istidən genişlənmə əmsalı

Аннотация. В интервале температур 300-500К и давлений 0,1-100МПа, при различных концентрациях вычислен коэффициент теплового расширения бинарной смеси Н-и изо бутилового спирта. Максимальная погрешность составляет 0,2%.

Ключевые слова: N- İZOBUTİLOVIY spirt, коэффициент теплового расширения

Abstract. In an interval of temperatures 300-500K and pressures 0,1-100 MPa, at various concentration the thermal expansion factor of binary mix N-and izoalkaql oils is calculated. The maximal error makes 0,2%.

Keywords: N-AND İZOALKOQOLolis, coefficient of thermal expansion.

Biz əvvəlki işlərimizdə N.butil spirtinin və izobutil spirtinin həm özlərinin həm də onların binar qarışıqlarının (N.butil spirti 80% -izobutil spirti 20% və butil spirti 88% və izobutil spirti 12%) geniş temperatur və təzyiq intervalında hidrostatik çəkmə üsulu ilə sıxlıqlarını təyin etmişik [2]. Alınmış təcrübə qiymətlərindən istifadə edərək xüsusi proqram əsasında kompüterin köməyi ilə, götürülmüş binar qarışıq üçün hal tənliyi yazılmışdır [1-3]. Biz hal tənliyindən istifadə edərək, istidən genişlənmə əmsalının qiymətini geniş temperatur və təzyiq intervalında hesablaya bilərik. Adı yuxarıda göstərilən binar sistemin hal tənliyi

$$P = A(T) \cdot \rho^2 + B(T) \cdot \rho^8 \quad (1)$$

şəklində yazılmışdır. Burada: P – təzyiq (MPa), ρ -sıxlıq (q/sm³), A(T) və B(T) isə temperaturdan asılı olan əmsaldır. Hardakı;

$$A(T) = \sum_{i=1}^n a_i \left(\frac{T}{100}\right)^i; B(T) = \sum_{i=1}^n b_i \left(\frac{T}{100}\right)^i \quad (2)$$

Burada: a_i və b_i hər bir sıxlığı təyin edilən maye üçün müəyyən sabit kəmiyyətdir. N.Butil spirti və izobutil spirti üçün a_i və b_i –nin qiyməti cədvəl 1-də verilmişdir.

Maddə

Cədvəl 1.

Əmsallar	Maddə			
	N.butil spirti	İzobutil spirti	88% N.butil spirti+12% izobutil spirti	80%N.butil spirti 20% izobutil spirti
a_0	$-5,32903 \cdot 10^2$	$-2,23071 \cdot 10^2$	$-5,05872 \cdot 10^2$	$-4,88686 \cdot 10^2$
a_1	$3,54195 \cdot 10^1$	$-2,01723 \cdot 10^0$	$1,28149 \cdot 10^{-1}$	$2,81586 \cdot 10^{-2}$
a_2	$2,27031 \cdot 10^{-3}$	$8,45195 \cdot 10^{-3}$	$2,92324 \cdot 10^{-3}$	$3,10224 \cdot 10^{-3}$
a_3	$-2,05500 \cdot 10^{-6}$	$7,31700 \cdot 10^{-6}$	$-2,68800 \cdot 10^{-6}$	$-2,77300 \cdot 10^{-6}$
b_0	$9,46486 \cdot 10^2$	$-2,09018 \cdot 10^3$	$5,63174 \cdot 10^2$	$6,33536 \cdot 10^2$
b_1	$-6,54319 \cdot 10^{-1}$	$2,36369 \cdot 10^1$	$2,51072 \cdot 10^0$	$1,81350 \cdot 10^0$
b_2	$2,67573 \cdot 10^3$	$-6,07991 \cdot 10^2$	$-5,98283 \cdot 10^{-3}$	$-3,70353 \cdot 10^{-3}$
b_3	$1,53000 \cdot 10^{-6}$	$5,56380 \cdot 10^{-5}$	$9,22000 \cdot 10^{-6}$	$6,92900 \cdot 10^{-6}$

N.butil spirti və izobutil spirtindən ibarət sistemin istidən genişlənmə əmsalını müxtəlif konsentrasiyalarda hesablamaq üçün ümumiləşmiş hal tənliyindən –

$$P = \left[\sum_{i=0}^2 K_i T_n^i \sum_{i=0}^3 C_i \left(\frac{T}{T_n}\right)^i \right] \cdot \rho^2 + \left[\sum_{i=0}^2 l_i T_A^i \sum_{i=0}^3 d_i \left(\frac{T}{T_n}\right)^i \right] \cdot \rho^8 \quad (3)$$

istifadə edilir. Burada: T_n - sistemin, T_{n1} və T_{n2} isə uyğun olaraq birinci və ikinci komponentin normal qaynama temperaturlarıdır və belə təyin edilir:

$$T_n = T_m(1 - X) + T_{n2} \cdot X \quad (4)$$

Burada: X – ikinci komponentin nisbi kütləsinin miqdarıdır. K_i, C_i, l_i, d_i -isə N.butil və izobutil spirtindən ibarət binar qarışıqların sabitləridir və qiymətlər cədvəl 2 və cədvəl 3 –də verilmişdir.

(3) tənliyində ki C_i və d_i –nin əmsallarının qiyməti belədir:

Cədvəl 2

Əmsallar	Binar sistemi
	N.butil və izobutil spirti
C_0	2,137994
C_1	2,068325
C_2	-4,880447
C_3	-1,672741
d_0	0,204164
d_1	1,607606
d_2	-1,479198
d_3	0,660373

(3) tənliyində K_i və l_i əmsallarının qiyməti belədir:

Cədvəl 3

Əmsallar	Sistem
	N.butil və izobutil spirti
K_0	$-3,44772 \cdot 10^2$
K_1	$4,54174 \cdot 10^{-1}$
K_2	$-3,02800 \cdot 10^{-5}$
l_0	$2,52021 \cdot 10^3$
l_1	$-8,83654 \cdot 10^0$
l_2	$1,38940 \cdot 10^{-2}$

Öyrənilən binar sistemin izotermik genişlənmə əmsalı üçün (1) tənliyindən istifadə edilir. Termodinamikanın bizə məlum olan

$$\alpha_P = \frac{1}{\rho} (\partial P / \partial T)_P \quad (5)$$

düsturunda (1) və (3) düsturlarını nəzərə alsaq, onda

$$\alpha_P = - \frac{A'(T) + B'(T) \cdot \rho^6}{2A(T) + 8B(T) \cdot \rho^6} \quad (6) \text{ olar.}$$

Cədvəl 4

P, MPa T, K	0,1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
300	0,9066	0,8815	0,8579	0,8163	0,7806	0,7496	0,7222	0,6979	0,6763	0,6557	0,638	0,623
320	0,9874	0,9559	0,9628	0,8759	0,8329	0,7960	0,7634	0,7858	0,7107	0,6883	0,668	0,469
340	1,0831	1,043	1,0065	0,9438	0,8918	0,8479	0,8182	0,7733	0,7484	0,7228	0,700	0,679
360		1,1444	1,0979	1,0199	0,9566	0,9042	0,8597	0,8216	0,7884	0,7591	0,733	0,710
380		1,2623	1,2023	1,1041	1,0267	0,9639	0,9116	0,8673	0,8299	0,6960	0,765	0,701
400		1,4044	1,3213	1,1961	1,1069	0,0256	0,9642	0,9129	0,8695	0,8319	0,799	0,771
420		1,5625	1,4564	1,2953	1,1777	0,0874	1,0155	0,9565	0,9072	0,8653	0,829	0,797
440		1,7501	1,6101	1,3999	1,2545	1,1466	1,0629	0,9957	0,9404	0,8939	0,854	0,82
460		1,9995	1,7844	1,5080	1,3277	1,1998	1,1035	1,0278	0,9664	0,9156	0,873	0,84
480		2,2829	1,9807	1,6129	1,3922	1,2126	1,1333	1,0494	0,9826	0,9280	0,882	0,843
500		2,6519	2,1970	1,7081	1,4411	1,2694	1,1481	1,0573	0,9862	0,9289	0,882	0,842

Cədvəl 5

P, MPa T, K	0,1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
300	1,0116	0,9825	0,9553	0,9073	0,8663	0,8306	0,7993	0,7716	0,7468	0,7244	0,7042	0,6858
320	1,1126	1,0753	1,0409	0,9812	0,9310	0,8881	0,8509	0,8182	0,7893	0,7635	0,7403	0,7192
340	1,2330	1,1843	1,1402	1,0650	1,0032	0,9513	0,9070	0,8686	0,8349	0,8051	0,7786	0,7547
360		1,3123	1,2546	1,1588	1,0822	1,0192	0,9663	0,9212	0,8821	0,8479	0,8176	0,7906
380		1,4631	1,3861	1,2624	1,1667	1,0901	1,0271	0,9742	0,9291	0,8900	0,8557	0,8254
400		1,6427	1,5374	1,3752	1,2551	1,1619	1,0870	1,0254	0,9735	0,9292	0,8908	0,8572
420		1,8595	1,7115	1,4958	1,3445	1,2314	1,1430	1,0718	1,0128	0,9632	0,9206	0,8837
440		2,1268	1,9119	1,6212	1,4307	1,2943	1,1911	1,1098	1,0438	0,9889	0,9425	0,9026
460		2,4648	2,1413	1,7455	1,5071	1,3450	1,2265	1,1354	1,0628	1,0034	0,9538	0,9116
480		2,9043	2,3985	1,8583	1,5647	1,3763	1,2434	1,1439	1,0662	1,0036	0,9518	0,9082
500		3,4895	2,6717	1,9429	1,5920	1,3800	1,2361	1,1310	1,0505	0,9865	0,9343	0,8907

(5) –düsturunun köməyi ilə α_p –nin geniş temperatur və təzyiq intervalında və müxtəlif konsentrasiyalarda qiymətlərini hesablamaq olar. Bu qiymətlər cədvəl 4 –də verilmişdir.

Cədvəl 6

P, MPa T, K	0,1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
300	0,9501	0,9255	0,9001	0,8545	0,8011	0,7831	0,7539	0,7280	0,7049	0,6840	0,6608	0,643
320	1,0414	0,0072	0,9753	0,9208	0,9140	0,838348	0,8003	0,7701	0,7432	0,7188	0,6984	0,6720
340	1,1431	0,1047	1,0645	0,9902	1,0001	0,8921	0,8163	0,8141	0,7833	0,7581	0,7325	0,7040
360		1,21176	1,2171	1,0802	1,0772	0,9471	0,9060	0,8641	0,8273	0,7963	0,7647	0,6910
380		1,3311	1,2835	1,1738	1,1617	1,0192	0,9618	0,9136	0,8722	0,8378	0,8461	0,7764
400		1,3084	1,4172	1,2743	1,1743	1,0847	1,0176	0,9651	0,9147	0,8740	0,8374	0,8072
420		1,6955	1,5702	1,3850	1,3396	1,1506	1,0721	1,0076	0,9386	0,9070	0,8674	0,7621
440		1,9204	1,7451	1,5001	1,4243	1,2136	1,1204	1,0476	0,9768	0,9343	0,8828	0,8553
460		2,2002	1,9444	1,6151	1,4001	1,2671	1,1587	1,0767	1,0100	0,9544	0,8670	0,624
480		2,5490	2,1670	1,7266	1,4725	1,3047	1,1851	1,0923	1,0204	0,9619	0,91832	0,8232
500		3,0132	2,4136	1,8197	1,8197	1,3254	1,1899	1,0912	1,0151	0,9549	0,9049	0,8637

Normal butil spirtinin istidən genişlənmə əmsalı ($\alpha \cdot 10^3, K^{-1}$)

İzobutil spirtinin istidən genişlənmə əmsalı ($\alpha \cdot 10^3, K^{-1}$)

80% N.butil spirti + 20% izobutil spirtinin istidən genişlənmə əmsalı ($\alpha \cdot 10^3, K^{-1}$)

Problemin aktuallığı. Ümimiləşdirilmiş hal tənliyi yazılmışdır.

Problemin yeniliyi. Heç bir təcrübə aparmadan istidən genişlənmə əmsalı 0.2% dəqiqliklə geniş hal parametrləri üçün hesablanmışdır

Problemin praktik əhəmiyyəti. Vaxta və enerjiyə qənaət etmək.

Ədəbiyyat:

1. N.butil spirti və izobutil spirtindən ibarət binar qarışığın geniş hal parametrləri intervalında P,v,T asılılığının tədqiqi.
2. Qəniyev C.K., Rəhimov R.S. “ β –sianpropion aldehidin istidən genişlənmə və izotermik sıxılma əmsallarının geniş temperatur və təzyiq intervalında hesablanması.” AzTU –nun elmi əsərləri № 4, Bakı - 2010, -s. 46-50.
3. Qəniyev C.K., Tağıyev S.İ. N.butil və izobutil spirtindən ibarət binar qarışığın geniş temperatur və təzyiq intervalında daxili təzyiqinin (P_i) hesablanması. AzTU-nun Elmi əsərləri, -Bakı, 2013, № 4, -s.24-25.
4. Qəniyev C.K., Tağıyev S.İ. “75% -N.yağ və 25% izoyağ aldehidindən ibarət binar qarışığın izotermik sıxlığının geniş temperatur və təzyiq intervalında hesablanması. AzTU –nun Elmi əsərləri -Bakı, 2014, № 2, -s.72-76.
5. İ. Rüstəmov. Verilənlərin təhlili və proqram təminatı. -Bakı, 2015.
6. E. Sultanov. Kompüter texnologiyaları və proqramlaşma. -Bakı, 2016. -s.256.

Redaksiyaya daxil olub: 10.02.2025.