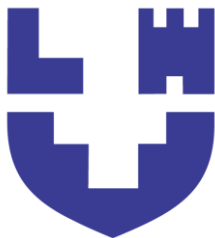


Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет



ФІЗИЧНА ТА КОЛОЇДНА ХІМІЯ

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
освітніх програм «Харчові технології» та «Експертиза харчових
продуктів та продовольчої сировини»
галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво
спеціальності G 13 Харчові технології
денної та заочної форм навчання

УДК 541+541.18
Ф 544

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій ЛНТУ

Директор бібліотеки _____ Н.П. Поліщук

Рекомендовано до видання вченою радою факультету митної справи, матеріалів та технологій ЛНТУ,

протокол № ___ від «___» _____ 2025 року.

Голова вченої ради факультету ММТ _____ В.В. Ткачук

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ, протокол № ___ від «___» _____ 2025 року.

Завідувач кафедри харчових технологій та хімії _____ І.М. Дударев

Укладач: _____ В.Я. Шемет, кандидат хімічних наук, доцент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ

Рецензент: _____ О.І. Гулай, доктор педагогічних наук, професор кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ

Відповідальний за випуск: _____ І.М. Дударев, д.т.н., професор, завідувач кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ.

Ф 544 **Фізична та колоїдна хімія** [Текст]: методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітніх програм «Харчові технології» та «Експертиза харчових продуктів та продовольчої сировини» галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво спеціальності G 13 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. В. Я. Шемет. – Луцьк: ЛНТУ, 2025. – 36 с.

Методичне видання складене відповідно до діючої програми курсу «Фізична та колоїдна хімія» з метою визначення завдань самостійної роботи студентів та надання методичної допомоги у процесі виконання.

Призначене для студентів спеціальності G 13 Харчові технології денної та заочної форм навчання.

© Шемет В.Я., 2025

ВСТУП

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» складені для студентів I курсу спеціальності G 13 Харчові технології денної та заочної форм навчання. Теми завдань підбрані відповідно тематичного планування самостійної роботи, наведеного у робочій навчальній програмі з хімії.

З дисципліни «Фізична та колоїдна хімія» передбачене Комплексне практичне індивідуальне завдання (КПЗ). КПЗ є невід'ємною частиною освітнього процесу для здобувачів, що передбачає системне осмислення і практичне застосування набутих знань умінь і навичок, отриманих здобувачем освіти в процесі вивчення навчальної дисципліни. Виконання КПЗ формує здатність здобувача освіти до самоосвіти, самоорганізації та автономної навчальної, наукової/дослідницької, пізнавальної/творчої діяльності, сприяє розвитку soft skills. КПЗ виконуються здобувачем освіти самостійно за консультування науково-педагогічним працівником. КПЗ є окремим заліковим модулем з навчальної дисципліни.

КПЗ захищаються під час семестру у години, виділені для індивідуальної роботи (МО₅). При виконанні та оформленні КПЗ здобувач може використовувати наявну базу довідкової літератури із кафедральної бібліотеки (кафедра харчових технологій та хімії), бібліотеки університету та інтернет-ресурси. При виконанні та оформленні КПЗ здобувачу рекомендується використовувати комп'ютерну техніку та комп'ютерне програмне забезпечення для оброблення дослідних даних та їх представлення. КПЗ оцінюється за 100-бальною шкалою. Виконання КПЗ є обов'язковою складовою модулів залікового кредиту.

Варіант завдання відповідає порядковому номеру студента у журналі академгрупи. Роботу виконують в окремому зошиті, кожне нове завдання починаючи з нової сторінки. Нумери та умови завдань переписують у порядку, вказаному в роботі.

Таблиця варіантів індивідуальних завдань

№ варіанта	Номери завдань
01	1, 16, 31, 46, 50, 61, 76, 91, 106, 120
02	2, 17, 32, 47, 51, 62, 77, 92, 107, 119
03	3, 18, 33, 48, 52, 63, 78, 93, 108, 118
04	4, 19, 34, 49, 53, 64, 79, 94, 100, 118
05	5, 20, 35, 50, 54, 65, 80, 85, 95, 110
06	6, 21, 36, 51, 55, 66, 81, 90, 100, 111
07	7, 22, 37, 52, 56, 67, 76, 82, 97, 112
08	8, 23, 38, 53, 57, 68, 79, 83, 98, 113
09	9, 24, 39, 54, 58, 69, 84, 91, 99, 114
10	10, 25, 40, 55, 59, 61, 70, 85, 100, 115
11	11, 26, 41, 56, 60, 62, 71, 86, 101, 116
12	12, 27, 42, 48, 57, 63, 72, 87, 102, 117
13	13, 28, 43, 50, 58, 64, 73, 88, 103, 118
14	1, 14, 29, 44, 59, 65, 74, 89, 104, 119
15	2, 15, 30, 45, 60, 66, 75, 90, 105, 120
16	1, 17, 33, 49, 55, 62, 78, 84, 94, 110
17	2, 18, 34, 50, 56, 63, 79, 85, 95, 111
18	3, 19, 35, 51, 57, 64, 80, 88, 96, 112
19	4, 20, 36, 52, 58, 65, 76, 81, 97, 113
20	5, 21, 37, 53, 59, 66, 75, 82, 98, 114
21	6, 22, 38, 54, 60, 67, 74, 83, 99, 115
22	7, 23, 39, 44, 55, 68, 77, 84, 100, 116
23	8, 24, 40, 45, 56, 69, 78, 85, 101, 117
24	9, 25, 41, 46, 57, 61, 70, 86, 102, 118
25	10, 26, 42, 47, 58, 62, 71, 87, 103, 119
26	11, 27, 43, 50, 59, 63, 72, 88, 104, 120
27	3, 12, 28, 44, 60, 73, 89, 105, 106, 115
28	4, 13, 29, 45, 46, 74, 90, 91, 107, 116
29	5, 14, 30, 31, 47, 75, 76, 92, 108, 117
30	6, 15, 16, 32, 48, 61, 77, 93, 102, 118

Виконати завдання згідно варіанту

Завдання 1

Розрахуйте теплоту утворення речовини А з простих речовин при 298 К і стандартному тиску, якщо відома теплота згоряння при цій температурі та стандартному тиску (див. Довідкові дані). Згоряння проходить до $\text{CO}_2(\text{г})$ і $\text{H}_2\text{O}(\text{р})$.

№	Реакція А	Формула	Агрегатний стан
1	етанова кислота	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	р
2	трихлорметан	CHCl_3	г
3	хлорметан	CH_3Cl	р
4	етанол	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	р
5	диметиламін	$\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$	г
6	ацетон	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$	р
7	піридин	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	г
8	пропанол-2	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$	р
9	пропанол-1	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$	р
10	гліцерол	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$	р
11	анілін	$\text{C}_6\text{H}_7\text{N}$	г
12	нітробензен	$\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2\text{N}$	р
13	сахароза	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	кр
14	бензойна кислота	$\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$	кр
15	етилацетат	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$	р

Завдання 2

Визначте тепловий ефект хімічної реакції А при температурі Т. Для розрахунку скористайтесь таблицею функцій ($H_T^\circ - H_{298}^\circ$) (див. Довідкові дані).

№	Реакція А	Т, К
16	$\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$	500
17	$\text{CO} + 0,5\text{O}_2 = \text{CO}_2$	500
18	$\text{H}_2 + 0,5\text{O}_2 = \text{H}_2\text{O}$	500
19	$\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$	500
20	$\text{H}_2 + 0,5\text{S} = \text{H}_2\text{S}$	500
21	$\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$	600
22	$\text{CO} + 0,5\text{O}_2 = \text{CO}_2$	600
23	$\text{H}_2 + 0,5\text{O}_2 = \text{H}_2\text{O}$	600
24	$\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$	600
25	$\text{H}_2 + 0,5\text{S} = \text{H}_2\text{S}$	700
26	$\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$	700
27	$\text{CO} + 0,5\text{O}_2 = \text{CO}_2$	700
28	$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$	500
29	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$	600
30	$\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$	700

Завдання 3

Розрахуйте зміну ентропії при ізобарному нагріванні (охолодженні) в інтервалі температур від T_1 до T_2 г кг речовини А, якщо відомі її температури плавлення і кипіння, теплоємності у твердому, рідкому і газоподібному станах, теплоти плавлення і випаровування.

№	Реакція А	g, кг	T_1 , К	T_2 , К
31	Br ₂ (бром)	25	373	173
32	H ₂ O (вода)	45	421	223
33	Hg (ртуть)	40	193	673
34	CCl ₄ (тетрахлорметан)	80	323	373
35	C ₆ H ₈ (толуен)	10	293	473
36	CH ₄ O (метанол)	80	303	473
37	C ₂ H ₆ O (етанол)	50	373	143
38	CHCl ₃ (трихлорметан)	10	173	373
39	C ₆ H ₆ (бензен)	1	383	273
40	C ₆ H ₁₄ (<i>n</i> -гексан)	10	173	373
41	C ₂ H ₄ O ₂ (етанова кислота)	8	423	223
42	C ₅ H ₁₀ (циклопентан)	35	323	133
43	CHCl ₃ (трихлорметан)	20	173	373
44	CCl ₄ (тетрахлорметан)	40	323	373
45	C ₆ H ₈ (толуен)	30	293	473

Завдання 4

Є розчин речовин А і В з масовою часткою А (ω , %). Густина цього розчину при температурі T дорівнює d . Використовуючи ці дані визначте: 1) молярну концентрацію розчину, 2) моляльну концентрацію розчину, 3) розрахуйте молярну частку речовини А у відсотках, 4) визначте кількість моль розчинника, що припадає на 1 моль розчиненої речовини.

№	Масова частка ω , %	Речовина		T , К	$d \cdot 10^{-3}$ кг/м ³
		А	В		
46	97	CBr ₃ CHO	H ₂ O	323	2,628
47	94	CBr ₃ CHO	H ₂ O	313	2,566
48	91	CBr ₃ CHO	H ₂ O	313	2,485
49	87	CBr ₃ CHO	H ₂ O	313	2,340
50	63	CBr ₃ CHO	H ₂ O	313	1,725
51	50	C ₁₀ H ₈	CH ₃ COOCH ₃	293	0,968
52	43	C ₁₀ H ₈	CH ₃ COOCH ₃	293	0,945
53	30	C ₁₀ H ₈	CH ₃ COOCH ₃	293	0,900
54	12	C ₁₀ H ₈	CH ₃ COOCH ₃	293	0,835
55	80	C ₆ H ₁₄	CH ₃ COOCH ₃	293	0,765
56	60	C ₆ H ₁₄	CH ₃ COOCH ₃	293	0,741
57	40	C ₆ H ₁₄	CH ₃ COOCH ₃	293	0,719
58	30	C ₁₀ H ₈	CH ₃ COOCH ₃	293	0,968
59	65	C ₁₀ H ₈	CH ₃ COOCH ₃	293	0,945
60	20	C ₁₀ H ₈	CH ₃ COOCH ₃	293	0,900

Завдання 5

Скласти схеми двох гальванічних елементів, в одному з яких даний метал (Me) є катодом, а в другому – анодом. Написати електронні рівняння процесів, що йдуть на електродах і рівняння хімічних реакцій, які відбуваються при роботі гальванічних елементів. Вказати процеси окиснення і відновлення. Розрахувати електрорушійну силу цих гальванічних елементів із концентрацією йонів 0,1 моль/л (стандартні електродні потенціали металів в таблиці 5).

№ варіанта	61	62	63	64	64	65	66	67
Me	Bi	Pb	Co	Ag	Zn	Cr	Mn	Fe

№ варіанта	68	69	70	71	72	73	74	75
Me	Cu	Al	Ni	Sn	Mg	Cd	Ti	Zn

Завдання 6

Записати процеси, що відбуваються при електрохімічній корозії на контакті Me_1/Me_2 у вологій атмосфері та в кислому середовищі.

№ варіанта	Me_1	Me_2
76	Al	Bi
77	Zn	Ag
78	Fe	Cu
79	Co	Sn
80	Cd	Ag
81	Cr	Pb
82	Mn	Cu
83	Al	Sn
84	Zn	Ag
85	Fe	Ni
86	Co	Cu
87	Cd	Ag
88	Cr	Pb
89	Mn	Bi
90	Zn	Sn

Завдання 7

У лабораторних умовах досліджують адсорбцію іонів Me^{n+} із водного розчину на адсорбенті. Для цього взяли V мл розчину із початковою концентрацією c_0 (моль/л) та пропустили його через m г адсорбенту. Після досягнення рівноваги рівноважна концентрація іонів у розчині стала c (моль/л). Знайти адсорбцію іонів на 1 г адсорбенту.

№	Початкова концентрація c_0 (моль/л)	Рівноважна концентрація c (моль/л)	Об'єм розчину V (мл)	Маса адсорбенту m (г)
91	0,05	0,01	500	10
92	0,10	0,02	250	5
93	0,08	0,03	400	8
94	0,06	0,015	300	6
95	0,12	0,04	600	12
96	0,07	0,025	350	7
97	0,09	0,035	450	9
98	0,11	0,05	550	11
99	0,04	0,005	200	4
100	0,13	0,06	650	13
101	0,15	0,07	700	14
102	0,02	0,005	100	2
103	0,14	0,06	600	10
104	0,03	0,01	150	3
105	0,05	0,02	250	5

Завдання 8

Визначити залежність ξ -потенціалу золю від концентрації електроліту. Знак $-$ означає, що частка рухається до аноду, а знак $+$, що частка рухається до катода.

ВАРІАНТ 106. Золь AgI, електроліт KNO₃, T = 293 K

$C \cdot 10^5$, кмоль/м ³	$L \cdot 10^2$ м	$h \cdot 10^2$, м	$\xi \cdot 10^3$, В
0	30	2,9	
0,2	32	1,75	
0,5	35	1,3	
1,0	33	0,75	
1,5	31	0,5	
2,0	34	0,4	

$$U = 120 \text{ В}; t = 60 \text{ хв}; \eta = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}; \varepsilon = 81; \varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м.}$$

ВАРІАНТ 107. Золь AgI, електроліт AgNO₃, T = 293 K

$C \cdot 10^5$, кмоль/м ³	$L \cdot 10^2$ м	$h \cdot 10^2$, м	$\xi \cdot 10^3$, В
0	30	5,3	
15	32	5,6	
25	35	5,0	
50	33	5,1	
75	31	4,7	
100	34	2,1	

$$U = 110 \text{ В}; t = 60 \text{ хв}; \eta = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}; \varepsilon = 81; \varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м.}$$

ВАРІАНТ 108. Золь AgI, електроліт KJ, T = 293 K

$C \cdot 10^5$, кмоль/м ³	$L \cdot 10^2$ м	$h \cdot 10^2$, м	$\xi \cdot 10^3$, В
0	30	5,1	
15	32	5,6	
25	35	5,1	
50	33	3,3	
75	31	1,6	
100	34	1,1	

$$U = 115 \text{ В}; t = 60 \text{ хв}; \eta = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}; \varepsilon = 81; \varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м.}$$

ВАРІАНТ 109. Золь AgI, електроліт La(NO₃)₃, T = 293 K

$C \cdot 10^5$, кмоль/м ³	$L \cdot 10^2$ м	$h \cdot 10^2$, м	$\xi \cdot 10^3$, В
0	30	6,3	
15	32	2,9	
25	35	1,4	
50	33	0,6	
75	31	0,4	
100	34	0,2	

$U = 125$ В; $t = 60$ хв; $\eta = 1 \cdot 10^{-3}$ Па·с; $\varepsilon = 81$; $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

ВАРІАНТ 110. Золь AgI, електроліт K₃[Fe(CN)₆], T = 293 K

$C \cdot 10^5$, кмоль/м ³	$L \cdot 10^2$ м	$h \cdot 10^2$, м	$\xi \cdot 10^3$, В
0	30	5,8	
15	32	1,4	
25	35	-1,2	
50	33	-2,4	
75	31	-2,3	
100	34	-1,0	

$U = 115$ В; $t = 60$ хв; $\eta = 1 \cdot 10^{-3}$ Па·с; $\varepsilon = 81$; $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

ВАРІАНТ 111. Золь AgBr, електроліт K₃[Fe(CN)₆], T = 293 K

$C \cdot 10^5$, кмоль/м ³	$L \cdot 10^2$ м	$h \cdot 10^2$, м	$\xi \cdot 10^3$, В
0	34	5,8	
5	35	1,4	
15	32	-1,2	
25	33	-2,4	
35	31	-2,3	
50	30	-1,0	

$U = 120$ В; $t = 60$ хв; $\eta = 1 \cdot 10^{-3}$ Па·с; $\varepsilon = 81$; $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

ВАРІАНТ 112. Золь AgBr, електроліт K₂SO₄, T = 293 K

$C \cdot 10^5$, кмоль/м ³	$L \cdot 10^2$ м	$h \cdot 10^2$, м	$\xi \cdot 10^3$, В
0	34	3,8	
5	35	2,1	
15	32	1,1	
25	33	0,6	
35	31	0,3	
50	30	0,2	

$$U = 117 \text{ В}; t = 60 \text{ хв}; \eta = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}; \varepsilon = 81; \varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}.$$

ВАРІАНТ 113. Золь AgBr, електроліт KI, T = 293 K

$C \cdot 10^5$, кмоль/м ³	$L \cdot 10^2$ м	$h \cdot 10^2$, м	$\xi \cdot 10^3$, В
0	34	4,1	
5	35	4,8	
15	32	5,1	
25	33	3,0	
35	31	1,4	
50	30	1,0	

$$U = 127 \text{ В}; t = 60 \text{ хв}; \eta = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}; \varepsilon = 81; \varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}.$$

ВАРІАНТ 114. Золь AgBr, електроліт AgNO₃, T = 293 K

$C \cdot 10^5$, кмоль/м ³	$L \cdot 10^2$ м	$h \cdot 10^2$, м	$\xi \cdot 10^3$, В
0	34	4,1	
5	35	4,7	
15	32	5,5	
25	33	4,8	
35	31	3,8	
50	30	1,6	

$$U = 130 \text{ В}; t = 60 \text{ хв}; \eta = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}; \varepsilon = 81; \varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}.$$

ВАРІАНТ 115. Золь AgBr, електроліт KNO₃, T = 293 K

$C \cdot 10^5$, кмоль/м ³	$L \cdot 10^2$, м	$h \cdot 10^2$, м	$\xi \cdot 10^3$, В
0	34	3,8	
5	35	2,9	
15	32	2,5	
25	33	1,9	
35	31	1,7	
50	30	1,5	

$$U = 1319 \text{ В}; t = 60 \text{ хв}; \eta = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}; \varepsilon = 81; \varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м.}$$

ВАРІАНТ 116. Золь AgI, електроліт KNO₃, T = 293 K

$C \cdot 10^5$, кмоль/м ³	$L \cdot 10^2$, м	$h \cdot 10^2$, м	$\xi \cdot 10^3$, В
0	30	2,9	
0,2	32	1,75	
0,5	35	1,3	
1,0	33	0,75	
1,5	31	0,5	
2,0	34	0,4	

$$U = 120 \text{ В}; t = 60 \text{ хв}; \eta = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}; \varepsilon = 81; \varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м.}$$

ВАРІАНТ 117. Золь AgI, електроліт AgNO₃, T = 293 K

$C \cdot 10^5$, кмоль/м ³	$L \cdot 10^2$, м	$h \cdot 10^2$, м	$\xi \cdot 10^3$, В
0	30	5,3	
15	32	5,6	
25	35	5,0	
50	33	5,1	
75	31	4,7	
100	34	2,1	

$$U = 110 \text{ В}; t = 60 \text{ хв}; \eta = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}; \varepsilon = 81; \varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м.}$$

ВАРІАНТ 118. Золь AgI, електроліт KJ, T = 293 K

$C \cdot 10^5$, кМоль/м ³	$L \cdot 10^2$ м	$h \cdot 10^2$, м	$\xi \cdot 10^3$, В
0	30	5,1	
15	32	5,6	
25	35	5,1	
50	33	3,3	
75	31	1,6	
100	34	1,1	

$$U = 115 \text{ В}; t = 60 \text{ хв}; \eta = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}; \varepsilon = 81; \varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м.}$$

ВАРІАНТ 119. Золь AgI, електроліт La(NO₃)₃, T = 293 K

$C \cdot 10^5$, кМоль/м ³	$L \cdot 10^2$ м	$h \cdot 10^2$, м	$\xi \cdot 10^3$, В
0	30	6,3	
15	32	2,9	
25	35	1,4	
50	33	0,6	
75	31	0,4	
100	34	0,2	

$$U = 125 \text{ В}; t = 60 \text{ хв}; \eta = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}; \varepsilon = 81; \varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м.}$$

ВАРІАНТ 120. Золь AgI, електроліт K₃[Fe(CN)₆], T = 293 K

$C \cdot 10^5$, кМоль/м ³	$L \cdot 10^2$ м	$h \cdot 10^2$, м	$\xi \cdot 10^3$, В
0	30	5,8	
15	32	1,4	
25	35	-1,2	
50	33	-2,4	
75	31	-2,3	
100	34	-1,0	

$$U = 115 \text{ В}; t = 60 \text{ хв}; \eta = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}; \varepsilon = 81; \varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м.}$$

Значення деяких фізичних і хімічних констант

Таблиця 1

стала Авогадро	$N_A = 6,0229 \cdot 10^{24} \text{ моль}^{-1}$
стала Больцмана	$k = 13,805 \cdot 10^{-24} \text{ Дж / град}$
стала Планка	$h = 6,6262 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$
стала Фарадея	$F = 9,6485 \cdot 10^4 \text{ Кл / моль}$
універсальна газова стала	$R = 8,3144 \text{ Дж / моль} \cdot \text{К}$
електрон-вольт	$1 \text{ eV} = 96,4905 \text{ кДж / моль}$
заряд електрона	$e = 1,0621 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
маса електрона	$m_e = 0,9108 \cdot 10^{-30} \text{ кг}$
маса нейтрона	$m_n = 1,6747 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
маса протона	$m_p = 1,6724 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
об'єм одного моля ідеального газу	$V_m = 22,4138 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 / \text{моль}$
температура Цельсія	$t(^{\circ}\text{C}) = T(\text{K}) - 273,15$
швидкість світла у вакуумі	$c = 2,9997 \cdot 10^8 \text{ м / с}$

Теплоти згоряння деяких речовин в стандартних умовах

Кінцеві продукти згоряння $\text{CO}_2(\text{г})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{р})$, $\text{SO}_2(\text{г})$ і $\text{N}_2(\text{г})$. У випадках галогеновмісних сполук, кінцеві продукти горіння додатково вказані.

Таблиця 2

Назва	Формула	$-\Delta H_{\text{с},298}^{\circ}$, кДж/моль
Вуглеводні		
метан	$\text{CH}_4(\text{г})$	890,31
етин	$\text{C}_2\text{H}_2(\text{г})$	1299,63
етен	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{г})$	1410,97
етан	$\text{C}_2\text{H}_6(\text{г})$	1559,88
пропан	$\text{C}_3\text{H}_8(\text{г})$	2220,04

пропен	$C_3H_6(z)$	2058,46
бутен	$C_4H_8(z)$	2717,27
бутан	$C_4H_{10}(z)$	2877,13
2-метилпропан	$C_4H_{10}(z)$	2868,76
циклопентан	$C_5H_{10}(p)$	3290,73
циклопентан	$C_5H_{10}(z)$	3319,54
пентан	$C_5H_{12}(p)$	3509,20
пентан	$C_5H_{12}(z)$	3536,15
бензен	$C_6H_6(p)$	3267,58
бензен	$C_6H_6(z)$	3301,51
циклогексан	$C_6H_{12}(p)$	3919,91
циклогексан	$C_6H_{12}(z)$	3953,00
гексан	$C_6H_{14}(p)$	4163,05
гексан	$C_6H_{14}(z)$	4194,75
толуен	$C_7H_8(p)$	3910,28
толуен	$C_7H_8(z)$	3947,94
м-ксилол	$C_8H_{10}(p)$	4551,81
о-ксилол	$C_8H_{10}(p)$	4552,80
п-ксилол	$C_8H_{10}(p)$	4552,80
октан	$C_8H_{18}(p)$	5470,58
нафталін	$C_{10}H_8(кп)$	5156,78
дифеніл	$C_{12}H_{10}(кп)$	6249,22
антрацен	$C_{14}H_{10}(кп)$	7007,45
фенантрен	$C_{14}H_{10}(кп)$	7049,87
Оксигеновмісні сполуки		
карбон (II) оксид	$CO(z)$	286,92
метаналь	$CH_2O(z)$	561,07
метанова кислота	$CH_2O_2(p)$	254,58
метанол	$CH_4O(p)$	726,60

етандіова кислота	$C_2H_2O_4(кр)$	251,88
етаналь	$C_2H_4O(г)$	1193,07
етиленоксид	$C_2H_4O(г)$	1306,05
етанова кислота	$C_2H_4O_2(р)$	874,58
етанол	$C_2H_6O(р)$	1370,17
ацетон	$C_3H_6O(р)$	1785,73
пропанол-1	$C_3H_8O(р)$	2010,41
пропанол-2	$C_3H_8O(р)$	1986,56
гліцерол	$C_3H_8O_3(р)$	1661,05
1,4-діоксан	$C_4H_8O_2(р)$	2316,56
етилацетат	$C_4H_8O_2(р)$	2246,39
бутанол-1	$C_4H_{10}O(р)$	2671,90
диетиловий етер	$C_4H_{10}O(р)$	2726,71
пентанол-1	$C_5H_{12}O(р)$	3320,84
фенол	$C_6H_6O(кр)$	3063,52
гідрохінон	$C_6H_6O_2(кр)$	2800,60
α-глюкоза	$C_6H_{12}O_6(кр)$	2802,04
β-глюкоза	$C_6H_{12}O_6(кр)$	2808,04
бензойна кислота	$C_7H_6O_2(кр)$	3226,70
камфора	$C_{10}H_{16}O(кр)$	5924,84
сахароза	$C_{12}H_{22}O_{11}(кр)$	5646,73
стеаринова кислота	$C_{18}H_{36}O_2(кр)$	11274,6
Галогеновмісні сполуки		
тетрахлорметан	$CCl_4(р)$	260,65*
хлороформ	$CHCl_3(р)$	428,06**
хлорметан	$CH_3Cl(р)$	759,94***
хлорбензен	$C_6H_5Cl(р)$	3110,30***
Сульфуровмісні сполуки		
сульфооксид	$COS(г)$	553,12

карбону		
дисульфід	$CS_2(p)$	1075,29
сульфур (II) оксид	$SO_2(z)$	98,28
гідроген сульфід	$H_2S(z)$	578,98
Нітрогеновмісні сполуки		
амоніак	$NH_3(z)$	328,57
нітрометан	$CH_3O_2N(p)$	708,77
карбамід	$CH_4ON_2(кп)$	632,20
метиламін	$CH_5N(z)$	1085,08
диметиламін	$C_2H_7N(z)$	1768,59
диціан	$C_2N_2(z)$	1087,8
нітрогліцерол	$C_3H_5O_9N_3(p)$	1541,4
триметиламін	$C_3H_9N(z)$	2442,92
піридин	$C_5H_5N(z)$	2755,16
пікринова кислота	$C_6H_3O_7N_3(кп)$	2560,2
нітробензен	$C_6H_5O_2N(p)$	3091,2
<i>n</i> -нітрофенол	$C_6H_5O_3N(кп)$	2884,0
анілін	$C_6H_7N(p)$	3396,2

* - продукти горіння: CO_2 і $Cl_2(z)$;

** - продукти горіння: CO_2 , $Cl_2(z)$ і $HCl(p)$;

*** - продукти горіння: CO_2 , $H_2O(p)$ і $HCl(p)$.

Абсолютна швидкість руху (U) і гранична електропровідність (λ_{max}) іонів у розчинах при безмежному розведенні і температурі 298 К

Таблиця 3

Катіон	$U \cdot 10^8$, М ² /(В·с)	$\lambda_{max} \cdot 10^4$, СМ·М ² /МОЛЬ	Аніон	$U \cdot 10^8$, М ² /(В·с)	$\lambda_{max} \cdot 10^4$, СМ·М ² /МОЛЬ
Ag^+	6,41	61,90	Br^-	8,10	78,14
$1/3 Al^{3+}$	6,53	63,00	$CHOO^-$	5,66	54,59
$1/2 Ba^{2+}$	6,59	63,63	CH_3COO^-	4,24	40,90
$CH_3NH_3^+$	6,08	58,72	CH_2ClCOO^-	4,12	39,80
$C_2H_5NH_3^+$	3,55	34,30	$C_2H_5COO^-$	3,71	35,80
$1/2 Ca^{2+}$	6,17	59,50	$C_3H_7COO^-$	3,38	32,60
$1/2 Co^{2+}$	5,47	52,80	$1/2 CO_3^{2-}$	7,18	69,30
$1/3 Cr^{3+}$	6,94	67,00	$1/2 C_2O_4^{2-}$	7,68	74,10
Cs^+	8,01	77,30	Cl^-	7,91	76,35
$1/2 Cu^{2+}$	5,87	56,60	$1/4 CrO_4^{2-}$	8,81	85,00
$1/2 Fe^{2+}$	5,52	53,50	F^-	5,74	55,40
$1/3 Fe^{3+}$	7,05	68,00	I^-	8,17	78,84
H_3O^+	36,25	349,81	MnO_4^-	6,51	62,80
K^+	7,62	73,50	NO_2^-	7,46	72,00
Li^+	4,01	38,68	NO_3^-	7,41	71,46
$1/2 Mg^{2+}$	5,50	53,05	OH^-	20,55	198,30
NH_4^+	7,63	73,60	$H_2PO_4^-$	3,73	36,00
Na^+	5,19	50,10	$1/2 HPO_4^{2-}$	5,31	57,00
$1/2 Ni^{2+}$	5,60	54,00	$1/2 SO_3^{2-}$	7,46	72,00
$1/2 Pb^{2+}$	7,25	70,00	$1/2 SO_4^{2-}$	8,29	80,02

**Гранична молярна еквівалентна електропровідність
водних розчинів електролітів при 298 К**

Таблиця 4

Електроліт	$\lambda_{max} \cdot 10^4$, См·м ² /моль	Електроліт	$\lambda_{max} \cdot 10^4$, См·м ² /моль
<i>AgNO₃</i>	133,36	<i>KCl</i>	149,85
<i>CH₃COOH</i>	390,71	<i>K₂SO₄</i>	153,52
<i>CH₃COOK</i>	114,40	<i>LiBr</i>	116,82
<i>CH₃COONa</i>	91,00	<i>LiCl</i>	115,03
<i>CH₃COONH₄</i>	114,50	<i>Li₂SO₄</i>	118,70
<i>C₂H₅NHOH</i>	232,60	<i>NH₄Cl</i>	149,95
<i>C₃H₇OH</i>	382,41	<i>NH₄OH</i>	271,90
<i>CaC₂O₄</i>	133,60	<i>NaCl</i>	126,45
<i>HCl</i>	426,16	<i>Na₂SO₄</i>	130,12
<i>NaNO₃</i>	121,56	<i>Na₂HPO₄</i>	107,10
<i>KBr</i>	151,64	<i>NaH₂PO₄</i>	86,10

Стандартні електродні потенціали при 25 °С

Таблиця 5

Електрод	Електродна реакція	φ° , В
<i>Li⁺/Li</i>	<i>Li⁺ + e = Li</i>	-3,045
<i>K⁺/K</i>	<i>K⁺ + e = K</i>	-2,925
<i>Ba²⁺/Ba</i>	<i>Ba²⁺ + 2e = Ba</i>	-2,906
<i>Mg²⁺/Mg</i>	<i>Mg²⁺ + 2e = Mg</i>	-2,363
<i>Be²⁺/Be</i>	<i>Be²⁺ + 2e = Be</i>	-1,847
<i>Al³⁺/Al</i>	<i>Al³⁺ + 3e = Al</i>	-1,662
<i>Mn²⁺/Mn</i>	<i>Mn²⁺ + 2e = Mn</i>	-1,180
<i>Cr³⁺, Cr²⁺/Pt</i>	<i>Cr³⁺ + e = Cr²⁺</i>	-0,408
<i>Se²⁻/Se</i>	<i>Se + 2e = Se²⁻</i>	-0,77
<i>Zn²⁺/Zn</i>	<i>Zn²⁺ + 2e = Zn</i>	-0,763

Cd^{2+}/Cd	$Cd^{2+} + 2e = Cd$	-0,403
$Ti^{3+}, Ti^{2+}/Pt$	$Ti^{3+} + e = Ti^{2+}$	-0,369
Tl^+/Tl	$Tl^+ + e = Tl$	-0,3363
Co^{2+}/Co	$Co^{2+} + 2e = Co$	-0,277
$Ti^{4+}, Ti^{3+}/Pt$	$Ti^{4+} + e = Ti^{3+}$	-0,04
$D^+/D_2, Pt$	$D^+ + e = 1/2 D_2$	-0,0034
$H^+/H_2, Pt$	$H^+ + e = 1/2 H_2$	0,000
Ge^{2+}/Ge	$Ge^{2+} + 2e = Ge$	+0,01
Rh^{2+}/Rh	Rh^{2+}/Rh	+0,60
$Fe^{3+}, Fe^{2+}/Pt$	$Fe^{3+} + e = Fe^{2+}$	+0,771
Cu^+/Cu	$Cu^+ + e = Cu$	-0,521
$I^-/I_2, Pt$	$I_2 + 2e = 2I^-$	-0,5355
Te^{4+}/Te	$Te^{4+} + 4e = Te$	+0,56
$Br^-/Br_2, Pt$	$Br_2 + 2e = 2Br^-$	+1,0652
Pt^{2+}/Pt	$Pt^{2+} + 2e = Pt$	+1,2
$Tl^{3+}, Tl^+/Pt$	$Tl^{3+} + 2e = Tl^+$	+1,25
$Cl^-/Cl_2, Pt$	$Cl_2 + 2e = 2Cl^-$	+1,3595
$F^-/F_2, Pt$	$F_2 + 2e = 2F^-$	+2,87
Ca^{2+}/Ca	$Ca^{2+} + 2e = Ca$	-2,866
Na^+/Na	$Na^+ + e = Na$	-2,714
La^{3+}/La	$La^{3+} + 3e = La$	-2,522
Ti^{2+}/Ti	$Ti^{2+} + 2e = Ti$	-1,628
Zr^{4+}/Zr	$Zr^{4+} + 4e = Zr$	-1,529
V^{2+}/V	$V^{2+} + 2e = V$	-1,186
Cr^{3+}/Cr	$Cr^{3+} + 3e = Cr$	-0,744
Ga^{3+}/Ga	$Ga^{3+} + 3e = Ga$	-0,529
S^{2-}/S	$S + 2e = S^{2-}$	-0,51
Fe^{2+}/Fe	$Fe^{2+} + 2e = Fe$	-0,440
Ni^{2+}/Ni	$Ni^{2+} + 2e = Ni$	-0,250

Mo^{3+}/Mo	$Mo^{3+} + 3e = Mo$	-0,20
Sn^{2+}/Sn	$Sn^{2+} + 2e = Sn$	-0,136
Pb^{2+}/Pb	$Pb^{2+} + 2e = Pb$	-0,126
$Br^-/AgBr/Ag$	$AgBr + e = Ag + Br^-$	+0,0732
$Sn^{4+}, Sn^{2+}/Pt$	$Sn^{4+} + 2e = Sn^{2+}$	+0,15
$Cu^{2+}, Cu^+/Pt$	$Cu^{2+} + e = Cu^+$	+0,153
Cu^{2+}/Cu	$Cu^{2+} + 2e = Cu$	+0,337
Hg_2^{2+}/Hg	$Hg_2^{2+} + 2e = 2Hg$	+0,788
Ag^+/Ag	$Ag^+ + e = Ag$	+0,7991
Hg^{2+}/Hg	$Hg^{2+} + 2e = Hg$	+0,854
$Hg^{2+}, Hg^+/Pt$	$Hg^{2+} + e = Hg^+$	+0,91
Pd^{2+}/Pd	$Pd^{2+} + 2e = Pd$	+0,987
Au^{3+}/Au	$Au^{3+} + 3e = Au$	+1,498
$Ce^{4+}, Ce^{3+}/Pt$	$Ce^{4+} + e = Ce^{3+}$	+1,61
Au^+/Au	$Au^+ + e = Au$	+1,691
$H^-/H_2, Pt$	$H_2 + 2e = 2H^-$	+2,2
$Cl^-/Hg_2Cl_2/Hg$	$Hg_2Cl_2 + 2e = 2Hg + 2Cl^-$	+0,2678

Термодинамічні величини для простих речовин та неорганічних сполук
(формула для обчислення теплоємності $C_p^0 = a + bT + c'T^{-2}$)

Таблиця 6

Речовина	$\Delta H_{f,298}^\circ$ кДж/моль	S_{298}° Дж/ (моль·К)	Теплоємність, Дж/(моль·К)				$T_1 - T_2$ К	$T_{\text{пл}}$ °С	$T_{\text{кип}}$ °С
			Коефіцієнти рівняння $C_p^\circ = f(T)$			$C_{p,298}^\circ$			
			a	$b \cdot 10^3$	$c' \cdot 10^{-5}$				
Прості речовини									
Ag (кр)	0	42,69	23,97	5,28	-0,25	25,48	273-1234	...	1950
Al (кр)	0	28,31	20,67	12,39	-	24,34	298-933	660	...
As (кр)	0	35,1	21,9	9,29	-	24,64	298-1100	814	615 (субл.)
Au (кр)	0	47,45	23,68	5,19	-	25,23	298-1336	1063	...
B (кр)	0	5,87	6,44	18,4	-	11,96	273-1200	2300	2550
Va	0	64,9	22,26	13,8	-	26,36	298-643	850	(1140)
Va-β	-	-	10,45	29,3	-	-	643-983	850	(1140)
Be (кр)	0	9,54	19,0	8,87	-3,43	16,44	298-1173	1350	(1500)
Bi (кр)	0	56,9	18,79	22,59	-	25,52	298-544	217	1470
Br ₂ (р)	0	152,3	-	-	-	75,71	298	...	58,8
Br ₂ (г)	30,92	245,35	37,20	0,71	-1,19	36,0	298-1500	...	...
C (алмаз)	1,897	2,38	9,12	13,22	-6,19	6,07	298-1200	...	4200
C (графіт)	0	5,74	17,15	4,27	-8,79	8,53	298-2300	3600 (субл.)	...
Ca-α	0	41,62	22,2	13,9	-	26,28	273-713	850	1240
Cd-α	0	51,76	22,22	12,30	-	25,90	273-594	320,9	...
Cl (г)	121,3	165,09	23,14	-0,67	0	21,84	298-200	...	...
Cl ₂ (г)	0	223,0	36,69	1,05	-2,52	33,84	273-1500	...	...
Co-α	0	30,04	21,38	14,13	-0,88	24,6	298-650	1490	2900
Cr(кр)	0	23,76	24,43	9,87	-3,68	23,35	298-1823	1615	2200
Cs(кр)	0	84,35	-	-	-	31,4	298-303	640	1400
Cu (кр)	0	33,30	22,64	6,28	-	24,51	298-1356	...	2300
F ₂ (г)	0	202,9	34,69	1,84	-3,35	31,32	273-2000	...	...
Fe-α	0	27,15	19,25	21,0	-	25,23	298-700	1535	...
Ga (кр)	0	41,09	-	-	-	26,10	298	29,8	...
Ge (кр)	0	42,38	23,8	16,8	-	28,8	298-1213	958,5	2700
H (г)	217,9	114,6	-	-	-	20,79	-	...	...
H ₂ (г)	0	130,6	27,28	3,26	0,502	28,83	298-3000	...	...
Hg (р)	0	76,1	-	-	-	27,82	298	...	356,9
Hg (г)	60,83	174,9	-	-	-	20,79	-	...	...
I ₂ (кр)	0	116,73	40,12	49,79	-	54,44	298-387	114	...
I ₂ (г)	62,24	260,58	37,40	0,59	-0,71	36,9	298-3000	...	...
In (кр)	0	58,1	20,26	21,6	-	26,7	298-430	155	>1450
K (кр)	0	64,35	-	-	-	29,96	298-336	62,3	...
Li (кр)	0	28,03	12,76	35,98	-	23,64	273-454	186	(1370)
Mg (кр)	0	32,55	22,3	10,64	-0,42	24,8	298-923	651	...
Mn-α	0	31,76	23,86	14,14	-1,59	26,32	298-1000	1260	1900
Mo (кр)	0	28,58	22,93	5,44	-	23,75	298-1800	2625	3700
N ₂ (г)	0	191,5	27,87	4,27	-	29,10	298-2500	...	...
Na (кр)	0	51,42	20,92	22,43	-	28,22	298-371	97,5	...

продовження табл. 6

Речовина	$\Delta H_{f,298}^{\circ}$ кДж/моль	S_{298}° Дж/ (моль·К)	Теплоємність, Дж/(моль·К)			$T_1 - T_2$ К	$T_{пл}$ °С	$T_{кип}$ °С	
			Коефіцієнти рівняння $C_p^{\circ} = f(T)$						
			a	$b \cdot 10^3$	$c' \cdot 10^{-5}$				
<i>Ni-a</i>	0	29,86	16,99	29,46	-	26,05	298-630	1452	2900
<i>O (z)</i>	247,4	160,95	-	-	-	21,90	298	...	...
<i>O₂ (z)</i>	0	205,03	31,46	3,39	-3,77	29,36	298-3000	...	...
<i>O₃ (z)</i>	142,3	238,8	47,03	8,03	-9,04	39,20	298-1000	...	...
<i>P (білий)</i>	0	44,35	-	-	-	23,22	273-317	44,1	...
<i>P (червон.)</i>	-18,41	22,8	19,83	16,32	-	20,83	298-800	590	...
<i>P₂ (z)</i>	141,5	218,1	35,86	1,15	-3,68	31,92	273-2000	...	...
<i>Pb (кр)</i>	0	64,9	23,93	8,70	-	26,82	273-600	..	1740
<i>Pt (кр)</i>	0	41,8	24,02	5,61	-	26,57	298-1900	1773,5	...
<i>Rb (кр)</i>	0	76,2	-	-	-	30,42	273-312	38,5	...
<i>S (монокл.)</i>	0,3	32,55	14,90	29,08	-	23,64	368-392	119,25	...
<i>S (ромб.)</i>	0	31,88	14,98	26,11	-	22,60	273-386,6	112,8	...
<i>S₂ (z)</i>	129,1	227,7	36,11	1,09	-3,52	32,47	273-2000	...	...
<i>Sb (кр)</i>	0	45,69	23,1	7,28	-	25,43	298-903	630	...
<i>Se (кр)</i>	0	42,44	18,95	23,01	-	25,36	273-493	...	...
<i>Si (кр)</i>	0	18,72	24,02	2,58	-4,23	19,8	273-1174	1420	2600
<i>Sn (білий)</i>	0	51,4	18,49	26,36	-	26,36	273-505	231,85	...
<i>Sr (кр)</i>	0	54,5	23,43	5,73	-	25,1	298-508	752	1150
<i>Te (кр)</i>	0	49,71	23,8	6,28	-	25,6	273-620	452	1390
<i>Th (кр)</i>	0	53,39	21,67	19,0	-	27,33	298-1500	1845	>3000
<i>Ti-a</i>	0	30,66	22,09	10,04	-	25,0	298-1155	1800	>3000
<i>Tl-a</i>	0	64,22	22,01	14,48	-	26,40	273-505	302,5	...
<i>U (кр)</i>	0	50,33	14,18	33,56	2,93	27,5	298-935	(1150)	...
<i>W (кр)</i>	0	32,76	24,02	3,18	-	24,8	273-2000	3370	5900
<i>Zn (кр)</i>	0	41,59	22,38	10,04	-	25,48	273-693	419,4	...
<i>Zr-a</i>	0	38,9	28,58	4,69	-3,81	25,15	298-1135	1900	2900
Неорганічні сполуки									
<i>AgBr (кр)</i>	-99,16	107,1	33,18	64,43	-	52,38	298-691	434	розкл.
<i>AgCl (кр)</i>	-126,8	96,07	62,26	4,18	-11,30	50,78	273-725	455	1550
<i>AgI-a</i>	-64,2	114,2	24,35	100,8	-	54,43	273-423	552	розкл.
<i>AgNO₃-a</i>	-120,7	140,9	36,65	189,1	-	93,05	273-433	210	розкл.
<i>Ag₂O (кр)</i>	-30,56	121,7	55,48	29,46	-	65,56	298-500	розкл.	-
<i>Ag₂S-a</i>	-33,2	140,6	42,38	110,5	-	75,31	273-448	825	розкл.
<i>Ag₂SO₄ (кр)</i>	-713,2	199,9	96,7	117	-	131,4	298-597	652	розкл.
<i>AlBr₃ (кр)</i>	-562,2	184	78,41	78,08	-	102,5	298-370	97,5	263,3
<i>AlCl₃ (кр)</i>	-697,4	167,0	55,44	117,15	-	89,1	273-453	190	субл.
<i>AlF₃-a</i>	-1488	66,48	72,26	45,86	-9,62	75,10	298-727	1040	1260
<i>Al₂O₃ (корунд)</i>	-1675	50,94	114,56	12,89	-34,31	79,0	298-1800	2050	2980
<i>Al₂(SO₄)₃ (кр)</i>	-3434	239,2	366,3	62,6	-111,6	259,3	298-1100	розкл.	-
<i>AsCl₃ (кр)</i>	-299,2	327,2	82,1	1,00	-5,94	75,7	298-2000	-40	розкл.
<i>As₂O₃ (кр)</i>	-656,8	107,1	35,02	203,3	-	95,65	273-548	-	субл.
<i>As₂O₅ (кр)</i>	-918,0	105,4	-	-	-	117,5	298	-	-
<i>BCl₃ (z)</i>	-395,4	289,8	70,54	11,97	-10,21	62,63	298-1000	-107	13
<i>BF₃ (z)</i>	-1110	254,2	52,05	28,03	-8,87	50,53	298-1000	-1268	-101
<i>B₂O₃ (кр)</i>	-1264	53,85	36,53	106,3	-5,48	62,97	298-723	577	1860
<i>BaCO₃ (кр)</i>	-1202	112,1	86,90	49,0	-11,97	85,35	273-1040	розкл.	розкл.
<i>BaCl₂ (кр)</i>	-859,8	125,5	71,13	13,97	-	75,3	273-1198	958	1560
<i>Ba(NO₃)₂ (кр)</i>	-991,6	213,7	125,7	149,4	-16,78	150,9	298-850	1923	2000
<i>BaO (кр)</i>	-556,6	70,3	53,3	4,35	-8,30	47,23	298-1270	450	розкл.

продовження табл. 6

Речовина	$\Delta H_{f,298}^{\circ}$ кДж/моль	S_{298}° Дж/ (моль·К)	Теплоємність, Дж/(моль·К)				$T_1 - T_2$ К	$T_{пл}$ °С	$T_{кип}$ °С
			Коефіцієнти рівняння $C_p = f(T)$			$C_{p,298}$			
			a	$b \cdot 10^3$	$c' \cdot 10^{-5}$				
<i>Va(OH)₂ (кр)</i>	-946,1	103,8	70,7	91,6	-	97,9	298-680	-	-
<i>VaSO₄ (кр)</i>	-1465	131,8	141,4	-	-35,27	101,8	273-1300	-	-
<i>BeO (кр)</i>	-598,7	14,1	35,36	16,74	-13,26	25,4	273-1175	-	-
<i>BeSO₄ (кр)</i>	-1196	90,0	-	-	-	88	298	-	-
<i>Bi₂O₃ (кр)</i>	-578,0	151,2	103,51	33,47	-	113,5	298-800	розкл.	розкл.
<i>CO (г)</i>	-110,5	197,4	28,41	4,10	-0,46	29,15	298-2500	-205	-192
<i>CO₂ (г)</i>	-393,51	213,6	44,14	9,04	-8,53	37,13	298-2500	-50,6	возг.
<i>COCl₂ (г)</i>	-223,0	289,2	67,16	12,11	-9,03	60,67	298-1000	-	-
<i>COS (г)</i>	-137,2	231,5	48,12	8,45	-8,20	41,63	298-1800	-139	-50,2
<i>CS₂ (р)</i>	87,8	151,0	-	-	-	75,65	298	-108,6	46,3
<i>CS₂ (г)</i>	115,3	237,8	52,09	6,69	-7,53	45,65	298-1800	-	-
<i>CaC₂-α</i>	-62,7	70,3	68,62	11,88	-8,66	62,34	298-720	1300	субл.
<i>CaCO₃ (кальцит)</i>	-1206	92,9	104,5	21,92	-25,94	81,85	298-1200	розкл.	-
<i>CaCl₂ (кр)</i>	-185,8	113,8	71,88	12,72	-2,5	72,61	298-1055	772	1600
<i>CaF₂-α</i>	-1214	68,87	59,83	30,46	1,96	67,03	298-1000	1403	2500
<i>Ca(NO₃)₂ (кр)</i>	-936,9	193,2	122,9	154	-17,28	149,4	298-800	561	-
<i>CaO (кр)</i>	-635,1	39,7	49,63	4,52	-6,95	42,80	298-1800	2585	2850
<i>Ca(OH)₂ (кр)</i>	-986,2	83,4	105,2	12,0	-19,0	87,5	298-600	-	-
<i>CaHPO₄ (кр)</i>	-1820	88	-	-	-	-	-	-	-
<i>CaHPO₄·2H₂O (кр)</i>	-2409	167	-	-	-	97,1	293	розкл.	-
<i>Ca(H₂PO₄)₂ (кр)</i>	-3114,5	189,5	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ca(H₂PO₄)₂·2H₂O (кр)</i>	-3418	259,8	-	-	-	259,2	298	-	розкл.
<i>Ca₃(PO₄)₂-α</i>	-4125	240,9	201,8	166	-20,92	231,6	298-1373	1700	-
<i>CaS (кр)</i>	-478,3	56,5	42,68	15,90	-	47,40	273-1000	-	розкл.
<i>CaSO₄ (кр)</i>	-1424	106,7	70,21	98,74	-	99,66	299-1400	1450	-
<i>CdCl₂ (кр)</i>	-289,0	115,3	61,25	40,17	-	73,22	273-841	568	960
<i>CdO (кр)</i>	-256,1	54,8	40,38	8,7	-	43,43	273-1200	розкл.	возг.
<i>CdS (кр)</i>	-144,3	71,0	54,0	3,8	-	55,2	273-1273	1750	возг.
<i>CdSO₄ (кр)</i>	-925,9	123,1	77,32	77,4	-	99,6	298-1273	1000	-
<i>Cl₂O (г)</i>	75,7	266,3	53,18	3,35	-7,78	45,6	298-2000	-20	3,8
<i>ClO₂ (г)</i>	104,6	251,3	48,28	7,53	-7,74	41,6	298-1500	-59	9,9
<i>CoCl₂ (кр)</i>	-325,4	106,6	60,29	61,09	-	78,6	298-1000	735	субл.
<i>CoSO₄ (кр)</i>	-867,9	113,3	125,9	41,51	-	138	298-700	989	-
<i>CrCl₃ (кр)</i>	-554,8	122,9	81,34	29,41	-	91,8	286-319	824	-
<i>CrO₃ (кр)</i>	-594,5	72	-	-	-	-	-	196	розкл.
<i>Cr₂O₃ (кр)</i>	-1141	81,1	119,4	9,20	-15,65	104,6	350-1800	1990	-
<i>CsCl (кр)</i>	-432,9	100,0	49,79	9,54	-	52,63	298-918	638	1303
<i>CsI (кр)</i>	-336,7	130	48,53	11,21	-	51,87	298-894	-	-
<i>CsOH (кр)</i>	-406,5	77,8	-	-	-	-	-	275	-
<i>CuCl (кр)</i>	-134,7	91,6	43,9	40,6	-	56,1	273-695	422	1366
<i>CuCl₂ (кр)</i>	-205,9	113	64,52	50,21	-	79,5	273-773	500	розкл.
<i>CuO (кр)</i>	-165,3	42,64	38,79	20,08	-	44,78	298-1250	розкл.	-
<i>CuS (кр)</i>	-48,5	66,5	42,05	11,05	-	47,82	273-1273	розкл.	-
<i>CuSO₄ (кр)</i>	-771,1	113,3	78,53	71,96	-	100,0	298-900	200	розкл.
<i>Cu₂O (кр)</i>	-167,36	93,93	62,34	23,85	-	63,64	298-1200	1235	1800

продовження табл. 6

Речовина	$\Delta H_{f,298}^{\circ}$ кДж/моль	S_{298}° Дж/ (моль·К)	Теплоємність, Дж/(моль·К)				$T_1 - T_2$ К	$T_{пл}$ °С	$T_{кип}$ °С
			Коефіцієнти рівняння $C_p^{\circ} = f(T)$			$C_{p,298}^{\circ}$			
			a	$b \cdot 10^3$	$c' \cdot 10^{-5}$				
<i>Cu₂S (кр)</i>	-82,02	119,24	39,24	130,54	-	76,24	298-376	1100	-
<i>FeCO₃ (кр)</i>	-747,68	92,88	48,66	112,13	-	82,13	298-855	-	-
<i>FeO (кр)</i>	-263,68	58,79	52,80	6,24	-3,1	48,12	298-1600	1420	розкл.
<i>Fe₂O₃ (кр)</i>	-821,32	89,96	97,74	72,13	-12,89	103,70	298-1000	1565	-
<i>Fe₃O₄ (кр)</i>	-1117,71	151,46	167,03	78,91	-41,82	143,40	298-900	1550	-
<i>FeS (кр)</i>	-95,40	67,36	21,71	110,50	-	50,54	298-400	1193	розкл.
<i>FeSO₄ (кр)</i>	-922,57	107,53	-	-	-	100,54	298	-	-
<i>FeS₂ (кр)</i>	-177,40	53,14	74,81	5,52	-12,76	61,92	298-1000	1171	розкл.
<i>Ga₂O₃ (кр)</i>	-1077,38	84,64	-	-	-	92,05	298	-	-
<i>GeO₂ (кр)</i>	-539,74	52,30	46,86	30,0	-	52,09	298-1300	1115	-
<i>HBr (з)</i>	-35,98	198,40	26,15	5,86	1,09	29,16	298-1600	-88	-67
<i>HCN (з)</i>	130,54	201,79	39,37	11,30	-6,02	35,90	298-2500	-14	26
<i>HCl (з)</i>	-92,30	186,70	26,53	4,60	1,09	29,16	298-2000	-112	-84
<i>HNO₃ (р)</i>	-173,0	156,16	-	-	-	109,87	300	-41	розкл.
<i>HNO₃ (з)</i>	-133,90	266,39	-	-	-	58,58	300	-	-
<i>HF (з)</i>	-268,61	173,51	27,70	2,93	-	29,16	298-2000	-83	19,5
<i>HI (з)</i>	25,94	206,30	26,32	5,94	0,92	29,16	298-1000	-50,9	-35,38
<i>H₂O (з)</i>	-241,81	188,74	30,00	10,71	0,33	33,56	298-2500	-	-
<i>H₂O (р)</i>	-285,84	69,96	-	-	-	75,31	298	-	100
<i>H₂O (кр)</i>	-291,85	39,33	-0,197	140,16	-	-	≤273	0	-
<i>H₂O₂ (з)</i>	-187,02	105,86	53,60	117,15	-	88,41	298-450	-0,89	151,4
<i>H₂S (з)</i>	-20,15	205,64	29,37	15,40	-	33,93	298-1800	-85,6	-60,7
<i>H₂SO₄ (р)</i>	-811,30	156,90	-	-	-	137,57	298	10,45	розкл.
<i>H₃PO₄ (р)</i>	-1271,94	200,83	-	-	-	106,10	298	42,35	-
<i>H₃PO₄ (кр)</i>	-1283,65	176,15	-	-	-	-	-	-	-
<i>HgBr₂ (кр)</i>	-169,45	162,76	-	-	-	-	-	237	325
<i>Hg₂Br₂ (кр)</i>	-206,77	212,97	-	-	-	-	-	-	-
<i>HgCl₂ (кр)</i>	-230,12	144,35	64,02	43,10	-	76,60	273-553	276	301
<i>Hg₂Cl₂ (кр)</i>	-264,85	195,81	92,47	30,96	-	101,67	273-798	525	субл.
<i>HgI₂-α</i>	-105,44	176,36	72,84	16,74	-	77,82	273-403	259	354
<i>HgO (червон.)</i>	-90,37	73,22	-	-	-	45,73	278-371	розкл.	-
<i>HgS (червон.)</i>	-58,16	81,59	45,61	15,27	-	50,21	278-853	субл.	-
<i>Hg₂SO₄ (кр)</i>	-742,0	200,83	-	-	-	131,80	273-307	розкл.	розкл.
<i>In₂O₃ (кр)</i>	-926,76	112,97	-	-	-	93,72	273-373	-	-
<i>In₂(SO₄)₃ (кр)</i>	-2907,88	280,75	-	-	-	280,33	298-373	-	-
<i>KAl(SO₄)₂ (кр)</i>	-2465	204,50	234,10	82,34	-58,41	193,00	298-1000	-	-
<i>KBr (кр)</i>	-392,04	96,65	48,37	13,89	-	53,62	298-543	728	1346
<i>KCl (кр)</i>	-435,85	82,68	41,38	21,76	3,22	51,49	298-1000	768	1417
<i>KClO₃ (кр)</i>	-391,20	142,97	-	-	-	100,25	289-371	356	розкл.
<i>KI (кр)</i>	-327,61	104,35	50,63	8,16	-	55,06	273-955	686	1330
<i>KMnO₄ (кр)</i>	-813,37	171,71	-	-	-	119,25	287-318	розкл.	-
<i>KNO₃-α</i>	-495,71	132,93	60,88	118,83	-	96,27	273-401	334	розкл.
<i>KOH (кр)</i>	-425,93	59,41	-	-	-	-	-	360	1324
<i>K₂CrO₄ (кр)</i>	-1383	200,0	-	-	-	146,0	298	968	-
<i>K₂Cr₂O₇ (кр)</i>	-2033	291,21	179,08	171,54	-	219,70	298-671	398	розкл.
<i>K₂SO₄ (кр)</i>	-1433,44	175,73	120,37	99,58	-17,82	129,90	287-371	1069	-
<i>LaCl₃ (кр)</i>	-1070,69	144,35	-	-	-	-	-	872	-

продовження табл. 6

Речовина	$\Delta H_{f,298}^{\circ}$ кДж/моль	S_{298}° Дж/ (моль·К)	Теплоємність, Дж/(моль·К)				$T_1 - T_2$ К	$T_{пл}$ °С	$T_{кип}$ °С
			Коефіцієнти рівняння $C_p = f(T)$			$C_{p,298}$			
			a	$b \cdot 10^3$	$c' \cdot 10^{-5}$				
Li_2CO_3 (кр)	-1215,87	90,37	-	-	-	97,40	298	735	розкл.
$LiCl$ (кр)	-408,78	58,16	46,02	14,18	-	51,0	273-887	606	1382
$LiOH$ (кр)	-487,80	42,81	50,17	34,48	-9,5	49,58	298-700	450	розкл.
$LiNO_3$ (кр)	-482,33	105,44	38,37	150,62	-	80,12	273-523	252	-
Li_2SO_4 (кр)	-1434,28	148,0	-	-	-	-	-	860	-
$MgCO_3$ (кр)	-1096,21	65,69	77,91	57,74	-17,41	75,52	298-750	розкл.	-
$MgCl_2$ (кр)	-641,83	89,54	77,08	5,94	-8,62	71,03	298-900	718	1412
MgO (кр)	-601,24	26,94	42,59	7,28	-6,19	37,41	298-1100	2800	-
$Mg(OH)_2$ (кр)	-924,66	63,14	54,56	66,11	-	76,99	298-600	розкл.	-
$MgSO_4 \cdot 6H_2O$ (кр)	-3083	352,0	-	-	-	348,1	298	-	-
$MnCO_3$ (кр)	-894,96	85,77	92,01	38,91	-19,62	81,50	298-700	розкл.	-
$MnCl_2$ (кр)	-486,61	117,15	75,48	13,22	-5,73	72,86	273-923	650	1190
MnO (кр)	-384,93	60,25	46,48	8,12	-3,68	44,83	298-2000	>1700	-
MnO_3 (кр)	-519,65	53,14	69,45	10,21	-16,23	54,02	273-773	-	-
Mn_2O_3 (кр)	-959,81	110,46	103,50	35,06	-13,51	107,70	273-1000	-	-
Mn_3O_4 (кр)	-1386,58	148,53	144,90	45,27	-	139,70	298-1350	-	-
MnS (кр)	-205,02	78,23	47,70	7,53	-	49,96	298-1800	розкл.	-
NH_3 (г)	-46,19	192,50	29,80	25,48	-1,67	35,65	298-1800	-	-
NH_3 (р)	-69,87	-	-	-	-	80,75	298	-77,7	-33,35
NH_4Cl -β	-315,39	94,56	49,37	133,89	-	84,10	298-458	розкл.	субл.
$NH_4Al(SO_4)_2$ (кр)	-2347	216,20	-	-	-	226,40	298	-	-
$(NH_4)_2SO_4$ (кр)	-1179,30	220,30	103,64	281,16	-	187,07	275-600	розкл.	-
NH_4NO_3 (кр)	-365,10	150,60	-	-	-	139,30	298	169,6	розкл.
NO (г)	90,37	210,62	29,58	3,85	-0,59	29,83	298-2500	-163,7	-151,8
NO_2 (г)	33,89	240,45	42,93	8,54	-6,74	37,11	298-2000	-11	розкл.
N_2O (г)	81,55	220,0	45,69	8,62	-8,53	38,71	298-2000	-90,7	-88,5
N_2O_4 (г)	9,37	304,3	83,89	39,75	-14,9	78,99	298-1000	-	-
N_2O_5 (г)	12,8	-	-	-	-	-	-	субл.	розкл.
$NOCl$ (г)	52,59	263,5	44,89	7,7	-6,95	39,37	298-2000	-64,5	-5,5
$NaAlO_2$ (кр)	-1133,0	70,71	87,95	17,7	-17,74	73,3	298-1900	1650	-
$NaBr$ (кр)	359,8	83,7	49,66	8,79	-	52,3	298-550	381	-
$NaC_2H_3O_2$ (кр)	-710,4	123,1	-	-	-	80,33	298	-	-
$NaCl$ (кр)	-410,9	72,36	56,94	16,32	-	50,79	298-1073	248	розкл.
NaF (кр)	-570,3	51,3	43,51	16,23	-1,38	46,82	298-1265	-	-
$NaHCO_3$ (кр)	-947,4	102,1	-	-	-	87,72	298	-	-
NaI (кр)	-287,9	91,2	52,30	6,78	-	54,31	298-936	661	1300
$NaNO_3$ -α	-466,5	116,3	25,69	225,94	-	93,05	298-550	306	розкл.
$NaOH$ -α	-426,6	64,18	7,34	125,0	13,38	59,66	298-566	-	-
$NaOH$ (р)	$\Delta H_{595}^{на} = 6,36$	-	89,58	-5,86	-	-	598-1000	73,4	-
$Na_2B_4O_7$ (кр)	-3290	189,5	-	-	-	186,8	298	741	розкл.
Na_2CO_3 -α	-1129	136,0	70,63	135,6	-	110,0	298-723	-	-
$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$	-4077	2172	-	-	-	536	298	800	1440
$Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$	-5297	-	-	-	-	557,0	298	-	-
Na_2O (кр)	-430,6	71,7	65,69	22,59	-	72,43	298-1100	-	-
Na_2O_2 (кр)	-510,9	93,3	69,87	65,26	-	89,33	298-865	460	розкл.
Na_2S (кр)	-389,1	94,1	82,88	68,61	-	103,22	298-1000	610	-
Na_2SO_3 (кр)	-1090	-1090	-	-	-	120,1	298	1180	>1300

продовження табл. 6

Речовина	$\Delta H_{f,298}^{\circ}$ кДж/моль	S_{298}° Дж/ (моль·К)	Теплоємність, Дж/(моль·К)				$T_1 - T_2$ К	$T_{пл}$ °С	$T_{кип}$ °С
			Коефіцієнти рівняння $C_p^{\circ} = f(T)$						
			a	$b \cdot 10^3$	$c' \cdot 10^{-5}$	$C_{p,298}^{\circ}$			
$Na_2SO_4-\alpha$	-1384	149,4	65,0	220,9	-	130,8	298-518	-	-
$Na_2SO_4-\beta$	-	-	121,6	80,92	-	-	518-1157	-	-
$Na_2SO_4 (p)$	$\Delta H_{1157}^{ст} = 24,06$	-	-	-	-	197,4	1157-1850	-	розкл.
$Na_2S_2O_3-\alpha$	-1117	-	-	-	-	146,0	298	-	-
$Na_2SiF_6 (кр)$	-2849,7	214,64	-	-	-	-	-	розкл.	-
$Na_2SiO_3 (кр)$	-1518	113,8	130,3	40,17	-27,02	111,8	298-1360	розкл.	-
$Na_2SiO_3 (p)$	$\Delta H_{1360}^{ст} = 52,30$	-	-	-	-	179,1	1360-1800	-	-
$Na_2Si_2O_5 (кр)$	-2398	164,8	185,69	70,54	-44,64	156,6	298-1148	-	-
$Na_2Si_2O_5 (p)$	$\Delta H_{1148}^{ст} = 35,4$	-	-	-	-	260,87	1148-1800	-	-
$Na_3AlF_6-\alpha$	-3283,6	238,5	192,25	123,46	-11,63	215,9	298-845	-	-
$Na_3AlF_6 (p)$	$\Delta H_{1148}^{ст} = 115,5$	-	-	-	-	390,8	>1300	-	-
$Na_3PO_4 (кр)$	-192,5	224,7	-	-	-	-	-	-	-
$NiO-\alpha$	-239,7	38,07	-20,88	157,23	16,28	44,27	298-523	600	-
$NiS (кр)$	-92,88	67,36	38,70	53,56	-	54,68	298-600	797	-
$NiSO_4 (кр)$	-889,1	97,1	125,9	41,58	-	138,3	298-1200	-	-
$PbCl_3 (z)$	-277,0	311,7	80,12	3,1	-7,99	72,05	298-1000	-94	75
$PbCl_5 (z)$	-369,45	362,9	129,5	2,92	-16,4	111,9	298-1500	163	субл.
$P_4O_{10} (кр)$	-3096	280	70,08	451,9	-	204,8	298-631	569	субл.
$PbBr_2 (кр)$	-277,0	161,4	77,78	9,2	-	80,54	298-643	373	916
$PbCO_3 (кр)$	-700	130,96	51,84	119,7	-	87,51	286-800	-	-
$PbCl_2 (кр)$	-359,1	136,4	66,78	33,47	-	76,78	298-700	501	950
$PbI_2 (кр)$	-175,1	176,4	75,31	19,66	-	81,17	298-685	400	954
$PbO (жовт.)$	-217,86	67,4	37,87	26,78	-	45,86	298-1000	888	1470
$PbO_2 (кр)$	-276,6	76,44	53,14	32,64	-	62,89	298-1000	розкл.	-
$Pb_3O_4 (кр)$	-734,5	211,3	-	-	-	147,0	298	розкл.	-
$PbS (кр)$	-94,28	91,20	37,32	-	-2,05	35,02	298-900	1114	-
$PbSO_4 (кр)$	-918,1	147,28	45,86	129,70	17,57	104,3	298-1100	розкл.	-
$PtCl_2 (кр)$	-118	130	-	-	-	-	-	-	-
$PtCl_4 (кр)$	-226	209	-	-	-	-	-	розкл.	-
$RaSO_4 (кр)$	-1472,77	142,26	-	-	-	-	-	-	-
$SO_2 (z)$	-296,9	248,1	42,55	12,55	-5,56	39,87	298-1800	-72,7	-10,08
$SO_2Cl_2 (p)$	-389,1	217,2	-	-	-	131,8	219-342	-54,1	69,1
$SO_2Cl_2 (z)$	-358,7	311,3	53,72	79,50	-	77,4	298-500	-	-
$SO_3 (z)$	-395,2	256,23	57,32	26,86	-13,05	50,63	298-1200	16,8	44,75
$SbCl_3 (кр)$	-382,2	186,2	43,1	213,8	-	106,7	273-346	73	223
$Sb_2O_3 (кр)$	-700	123,0	79,91	71,55	-	101,25	273-930	656	~1500
$Sb_2O_5 (кр)$	-880	125,1	-	-	-	117,7	298	-	-
$Sb_2S_3 (чорний)$	-160	166,6	101,3	55,20	-	117,75	273-821	548	-
$SiCl_4 (p)$	-671,4	239,7	-	-	-	145,3	298-331	-70	57
$SiF_4 (z)$	-1548	281,6	91,46	13,26	-19,66	73,37	298-1000	-77	субл.
$SiO_2 (кварц-\alpha)$	-859,3	42,09	46,94	34,31	-11,3	44,48	298-848	1725	2590
$SiO_2 (кварц-\beta)$	-	-	60,29	8,12	-	-	848-2000	-	-
$SiO_2 (тридиміт-\alpha)$	-856,9	43,93	13,68	103,8	-	44,68	298-390	-	-
$SiO_2 (тридиміт-\beta)$	-	-	57,07	11,05	-	-	390-2000	-	-
$SiO_2 (кристо-баліт-\alpha)$	-857,7	43,26	17,91	88,12	-	44,18	298-500	-	-

продовження табл. 6

Речовина	$\Delta H_{f,298}^{\circ}$ кДж/моль	S_{298}° Дж/ (моль·К)	Теплоємність, Дж/(моль·К)				$T_1 - T_2$ К	$T_{пл}$ °С	$T_{кип}$ °С
			Коефіцієнти рівняння $C_p^{\circ} = f(T)$			$C_{p,298}^{\circ}$			
			a	$b \cdot 10^3$	$c' \cdot 10^{-5}$				
<i>SiO₂</i> (кристо- баліт-β)	-	-	60,25	8,24	-	-	500-2000	-	-
<i>SnCl₂</i> (кр)	-349,6	136,0	67,78	38,74	-	79,4	298-520	247	652
<i>SnCl₄</i> (р)	-544,9	258,5	-	-	-	165,2	298-388	-32	114
<i>SnO</i> (кр)	-286	56,74	39,96	14,64	-	44,31	298-1273	-	-
<i>SnO₂</i> (кр)	-580,8	52,34	73,89	10,04	-21,59	52,59	273-1500	1127	субл.
<i>SnS</i> (кр)	-101,8	77,0	35,69	31,30	3,77	149,25	298-875	-	-
<i>SrSO₄</i> (кр)	-1444	121,7	91,2	55,65	-	107,8	288-1500	1600	розкл.
<i>TeCl₄</i> (кр)	-323,0	217,5	-	-	-	138,5	298-497	224	390
<i>TeO₂</i> (кр)	-325,5	73,7	57,95	28,74	-	66,48	298-1000	-	субл.
<i>Th(OH)₄</i> (кр)	-1763,6	133,9	-	-	-	-	-	-	-
<i>ThO₂</i> (кр)	-1213	65,24	66,27	12,05	-6,69	62,34	298-1800	3050	4400
<i>TiCl₄</i> (р)	-800	249	-	-	-	156,9	285-410	-30	136,4
<i>TiCl₄</i> (з)	-759,8	352	106,5	1,0	-9,87	95,69	298-2000	-	-
<i>TiO₂</i> (рутил)	-943,9	50,23	17,71	4,1	-14,64	56,44	298-1800	1825	-
<i>TiO₂</i> (анатаз)	-	49,90	72,01	4,52	-15,02	56,44	298-1300	-	-
- <i>TiCl</i> (кр)	-204,97	111,2	50,21	8,37	-	82,72	298-700	430	806
<i>TiCl</i> (з)	-68,41	255,6	37,4	-	-1,05	36,23	298-2000	-	-
<i>Tl₂O</i> (кр)	-178	99,5	-	-	-	-	-	300	1080
<i>UF₄</i> (кр)	-1854	151,2	-	-	-	117,6	298	960	-
<i>UF₆</i> (кр)	-2163	227,8	-	-	-	166,75	298	69,2	56,2
<i>UF₆</i> (з)	-2113	379,7	149,0	8,45	-19,37	129,7	298-1000	-	-
<i>UO₂</i> (кр)	-1084,5	77,95	80,33	6,78	-16,56	63,76	298-1500	2176	-
<i>U₃O₈</i> (кр)	-3583,6	281,8	-	-	-	237,9	373-593	розкл.	-
<i>UO₂F₂</i> (кр)	-1637,6	135,6	-	-	-	103,2	273-425	-	-
<i>UO₂(NO₃)₂</i> (кр)	-1377	276,1	-	-	-	-	-	-	-
<i>ZnCO₃</i> (кр)	-810,7	82,4	38,9	138,0	-	80,18	293-573	-	-
<i>ZnO</i> (кр)	-349,0	43,5	48,99	5,10	-9,12	40,25	273-1573	2000	субл.
<i>ZnS</i> (кр)	-201	57,7	50,88	5,19	-5,69	46,02	298-1200	1850	субл.
<i>ZnSO₄</i> (кр)	-978,2	124,6	71,42	87,03	-	97,35	298-1000	розкл.	розкл.
<i>ZnCl₄</i> (кр)	-982,0	186,1	133,6	-	-12,18	119,9	298-550	-	-
<i>ZrO₂-α</i>	-1094	50,32	69,62	7,53	-14,06	56,04	298-1478	2700	4300

Скорочення: розкл. – розкладається, субл. – сублимується,

$T_{пл}$ – температура плавлення, $T_{кип}$ – температура кипіння.

Термодинамічні величини для органічних сполук
(формула для обчислення теплоємності $C_p^0 = a + bT + cT^2 + dT^3$)

Таблиця 7

Речовина	$\Delta H_{f,298}^\circ$ кДж/моль	S_{298}° Дж/ (моль·К)	Теплоємність, Дж/(моль·К)					$T_1 - T_2$ К	$T_{пл}$ °С	$T_{кип}$ °С
			Коефіцієнти рівняння $C_p^0 = f(T)$				$C_{p,298}^\circ$			
			a	$b \cdot 10^3$	$c \cdot 10^6$	$d \cdot 10^9$				
Вуглеводні										
<i>CH₄ (г) метан</i>	-74,85	186,19	17,45	60,49	1,117	-7,20	35,79	298-1500	-184	-164
<i>C₂H₂ (г) етин</i>	226,75	200,8	23,46	58,77	-58,34	15,87	43,93	298-1500	-81,5	субл.-83,6
<i>C₂H₄ (г) етен</i>	52,28	219,4	4,196	154,59	-81,09	16,82	43,63	298-1500	-169,4	-104
<i>C₂H₆ (г) етан</i>	-84,67	229,5	4,494	182,26	-74,86	10,8	52,70	298-1500	-182,8	-88,7
<i>C₃H₄ (г) пропандієн</i>	192,1	234,9	13,07	175,3	-71,17	-	58,99	298-1000	-	-
<i>C₃H₆ (г) пропен</i>	20,41	226,9	3,304	235,86	-117,6	22,68	63,89	298-1500	-185,2	-47,7
<i>C₃H₈ (г) пропан</i>	-103,9	269,9	-480	307,3	-160,16	32,75	73,51	298-1500	-187,6	-42,1
<i>C₄H₆ (г) бутадієн-1,3</i>	111,9	278,7	-2,96	340,08	-223,7	56,53	79,54	298-1500	-108,9	-4,54
<i>C₄H₈ (г) бутен-1</i>	1,17	307,4	2,54	344,9	-191,28	41,66	89,33	298-1500	-185,3	-6,3
<i>C₄H₈ (г) цис-бутен-2</i>	-5,70	300,8	-2,72	307,1	-111,3	-	78,91	298-1000	-	-
<i>C₄H₈ (г) транс-бутен-2</i>	-10,06	296,5	8,38	307,54	-148,26	27,28	87,82	298-1500	-	-
<i>C₄H₈ (г) 2-метилпропен</i>	-13,99	293,6	7,08	321,63	-166,07	33,50	89,12	298-1500	-	-
<i>C₄H₁₀ (г) бутан</i>	-124,7	310,0	0,469	385,38	-198,88	39,97	97,78	298-1500	-138,4	-0,6
<i>C₄H₁₀ (г) 2-метилпропан</i>	-131,6	294,64	-6,84	409,64	-220,55	45,74	96,82	298-1500	-	-
<i>C₅H₁₀ (г) циклопентан</i>	-77,24	292,9	-54,39	545,8	-307,7	66,59	82,93	298-1500	-93,3	49,3
<i>C₅H₁₀ (р) циклопентан</i>	-105,9	204,1	-	-	-	-	126,73	298	-	-
<i>C₅H₁₂ (г) пентан</i>	-146,4	348,4	1,44	476,5	-250,4	51,24	122,6	298-1500	-130	36,3
<i>C₅H₁₂ (г) 2-метилбутан</i>	-154,5	343,0	-9,29	517,7	-292,9	64,78	120,6	298-1500	-	-
<i>C₅H₁₂ (р) 2-метилбутан</i>	-179,3	260,4	-	-	-	-	164,9	298	-	-
<i>C₅H₁₂ (г) 2,2-диметилпропан</i>	-166,0	306,4	-15,10	548,6	-322,9	73,54	121,63	298-1500	-	-
<i>C₆H₆ (г) бензен</i>	82,93	269,2	33,90	471,87	-298,34	70,84	81,67	298-1500	-	-
<i>C₆H₆ (р) бензен</i>	49,04	173,2	59,50	255,02	-	-	136,1	281-353	5,5	80,1
<i>C₆H₁₂ (г) циклогексан</i>	-123,1	298,2	-51,72	598,8	-230,0	-	106,3	298-1000	6,5	81
<i>C₆H₁₄ (г) гексан</i>	-167,19	386,8	3,08	565,8	-300,4	62,06	146,7	298-1500	-95	68,7
<i>C₆H₁₄ (р) гексан</i>	-198,8	296,0	-	-	-	-	195,0	298	-	-
<i>C₆H₈ (р) толуєн</i>	50,0	319,7	-33,88	557,0	-342,4	79,87	103,8	298-1500	-95	110,6

продовження табл. 7

Речовина	$\Delta H_{f,298}^{\circ}$ кДж/моль	S_{298}° Дж/ (моль·К)	Теплоємність, Дж/(моль·К)				$C_{p,298}^{\circ}$	$T_1 - T_2$ К	$T_{пл}$, °С	$T_{кип}$, °С
			Коефіцієнти рівняння $C_p^{\circ} = f(T)$							
			a	$b \cdot 10^3$	$c \cdot 10^6$	$d \cdot 10^9$				
C_6H_6 (z) толуен	8,08	219	-	-	-	-	166	298	-	-
C_7H_{16} (z) гептан	-187,82	425,3	5,02	653,76	-348,7	72,32	170,8	298-1500	-	-
C_7H_{16} (p) гептан	-224,4	328,0	-	-	-	-	224,7	298	-91	98,4
$o-C_8H_{10}$ (z) o-ксилол	19,0	352,8	-14,81	591,1	-339,6	74,70	133,3	298-1500	-	-
$o-C_8H_{10}$ (p) o-ксилол	-24,4	246,0	-	-	-	-	188,8	298	-25	144
$m-C_8H_{10}$ (z) m-ксилол	17,24	357,2	-27,38	620,9	-363,9	81,38	127,6	298-1500	-	-
$m-C_8H_{10}$ (p) m-ксилол	-25,42	252,2	-	-	-	-	183,2	298	-47,4	139,3
$n-C_8H_{10}$ (z) n-ксилол	17,95	352,4	-25,92	609,7	-350,6	76,88	126,9	298-1500	-	-
$n-C_8H_{10}$ (p) n-ксилол	-24,34	247,4	-	-	-	-	183,8	298	13,2	138,5
C_8H_{18} (z) октан	-208,4	463,7	6,91	741,9	-397,3	82,64	194,9	298-1500	-56,5	125,7
C_8H_{10} (кр) нафталін	75,44	167,4	-	-	-	-	165,7	298	80,2	218
$C_{12}H_{10}$ (кр) дифеніл	96,65	206	-	-	-	-	195	298	70,5	255
$C_{14}H_{10}$ (кр) антрацен	128,0	207,5	-	-	-	-	209	298	216 субл.	340
$C_{14}H_{10}$ (кр) фенантрен	113	211,7	-	-	-	-	231	298	100	340,2
Оксигеновмісні та галогеновмісні сполуки										
CH_2O (z) метаналь	-115,9	218,8	18,82	58,38	-15,61	-	35,34	298-1500	-92	-21
CH_2O_2 (p) метанова кис.	-422,8	129,0	-	-	-	-	99,0	298	-	-
CH_2O_2 (z) метанова кис.	-376,7	251,6	19,4	112,8	-47,5	-	48,7	298-1000	-	-
CH_4O (p) метанол	-238,7	126,7	-	-	-	-	81,6	298	-97,8	64,7
CH_4O (z) метанол	-201,2	239,7	15,28	105,2	-31,04	-	43,9	298-1000	-	-
$C_2H_2O_4$ (кр) етандіюва кис	-826,8	120,1	-	-	-	-	109	298	-	-
C_2H_4O (z) етаналь	-166,0	264,2	13,00	153,5	-53,7	-	54,64	298-1000	-123,5	20,8
C_2H_4O (z) етиленоксид	-51,0	243,7	-9,60	232,1	-140,5	32,90	48,5	298-1000	-111,3	10,7
$C_2H_4O_2$ (p) етанова кис.	-484,9	159,8	-	-	-	-	123,4	298	16,7	118,1
$C_2H_4O_2$ (z) етанова кис.	-437,4	282,5	5,56	243,5	-151,9	36,8	66,5	298-1500	-	-

продовження табл. 7

Речовина	$\Delta H_{f,298}^{\circ}$ кДж/моль	S_{298}° Дж/ (моль·К)	Теплоємність, Дж/(моль·К)				$T_1 - T_2$ К	$T_{пл}$, °С	$T_{кип}$, °С	
			Коефіцієнти рівняння $C_p^{\circ} = f(T)$							
			a	$b \cdot 10^3$	$c \cdot 10^6$	$d \cdot 10^9$				
C_2H_6O (р) етанол	-277,6	160,7	-	-	-	-	111,4	298	-114	78,3
C_2H_6O (з) етанол	-235,3	282,0	19,07	212,7	-108,6	21,9	73,6	298-1500	-	-
C_2H_6O (з) диметиловий етер	-185,4	266,6	-	-	-	-	65,94	298	-	-
$C_2H_6O_2$ (р) етандіол-1,2	-454,9	179,5	-	-	-	-	151	298	-	-
$C_2H_6O_2$ (з) етандіол-1,2	-397,9	323,5	-	-	-	-	-	-	-	-
CHF_3 (з) три- фторметан	-680,3	259,5	18,80	127,9	-55,78	-	51,09	298-1000	-	-
$CHCl_3$ (з) три- хлорметан	-131,8	202,0	-	-	-	-	116,3	298	-	-
$CHCl_3$ (р) три- хлорметан	-100,4	295,6	81,38	16,0	-18,7	-	65,7	298-1000	-63,5	61,2
CF_4 (з) тетра- фторметан	-908	262,0	85,67	15,9	-26,3	-	61,2	298-1000	-187	-128
CCl_4 (р) тетра- хлорметан	-139,3	214,4	-	-	-	-	131,7	298	-23,0	76,8
CCl_4 (з) тетра- хлорметан	-106,7	309,6	97,65	9,62	-15,06	-	83,4	298-1000	-	-
C_2H_5F (з) фторетан	-297	364,8	8,39	190,2	-67,83	-	58,6	298-600	-	-
C_2H_5Cl (з) хлоретан	-105,0	274,8	13,07	188,5	-71,94	-	62,3	298-700	-	-
C_6H_5F (р) фторбензен	-145,4	205,9	-	-	-	-	146,4	298	-	-
C_6H_5F (з) фторбензен	-109,7	323,5	-34,2	532,0	-375,8	98,0	94,4	298-1500	-	-
C_6H_5Cl (р) хлорбензен	10,65	194,1	-	-	-	-	150,1	298	-45,2	132,1
C_6H_5Cl (з) хлорбензен	52,13	313,2	-33,9	558,0	-445,2	139,4	97,1	298-1000	-	-
$C_7H_5F_3$ (р) фенілтри- фторметан	-618,6	271,5	-	-	-	-	188,4	298	-	-
$C_7H_5F_3$ (з) фенілтри- фторметан	-581,0	372,6	-33,4	681,3	-490,5	129,0	130,4	298-1500	-	-
Нітрогеновмісні сполуки										
CH_5N (з) метиламін	-28,03	241,6	16,34	130,6	-38,45	-	51,7	298-1500	-92,5	-7,55
CH_3N_2 (з) діазометан	192	238,7	54,02	31,5	-13,16	-	48,85	298-1000	-145	-23
CH_6N_2 (р) метил-гідразин	-	165,9	-	-	-	-	131,9	298	-	-

продовження табл. 7

Речовина	$\Delta H_{f,298}^{\circ}$ кДж/моль	S_{298}° Дж/ (моль·К)	Теплоємність, Дж/(моль·К)				$C_{p,298}^{\circ}$	$T_1 - T_2$ К	$T_{пл}$, °С	$T_{кип}$, °С
			Коефіцієнти рівняння $C_p^{\circ} = f(T)$							
			a	$b \cdot 10^3$	$c \cdot 10^6$	$d \cdot 10^9$				
CH_6N_2 (г) метил- гідразин	-	278,7	25,30	179,0	-56,4	-	71,13	298-1500	-	-
C_2H_7N (г) диметиламін	-27,61	273,1	-3,10	283,1	-152,2	32,0	69,04	298-1500	-96	7,4
C_3H_9N (г) три- метиламін	-46,02	288,8	-11,95	414,2	-245,8	56,8	91,76	298-1500	-117,2	-34
C_5H_5N (р) піридин	99,95	177,8	-	-	-	-	132,7	298	-42	115,6
C_5H_5N (г) піридин	140,2	282,8	-38,60	479,5	-326,6	83,1	78,12	298-1500	-	-
C_6H_7N (р) анілін	29,7	192	-	-	-	-	191	298	-6,2	184,4
C_6H_7N (г) анілін	82,4	301	-	-	-	-	-	-	-	-
CH_4ON_2 (кр) карбамід	-333,1	104,6	-	-	-	-	93,14	298	132,7	розкл.
$C_2H_5O_2N$ (кр) аміноетанова кислота	-524,9	109,2	-	-	-	-	100,3	298	195	-
$C_6H_6O_2N$ (р) нітробензен	11,2	224,3	-	-	-	-	187,3	298	5,7	210,9

Фізична та колоїдна хімія [Текст]: методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітніх програм «Харчові технології» та «Експертиза харчових продуктів та продовольчої сировини» галузі знань 6 Інженерія, виробництво та будівництво спеціальності 613 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. В. Я. Шемет. – Луцьк: ЛНТУ, 2025. – 36 с.

Комп'ютерний набір
Редактор

В.Я. Шемет
В.Я. Шемет

Підп. до друку « » _____ 2025 р. Формат 60x84/16. Папір офс.
Гарн. Таймс. Ум. друк. арк.
Тираж 50 прим.

Інформаційно-видавничий відділ
Луцького національного технічного університету
43018, м. Луцьк, вул. Львівська, 75
Друк – ІВВ ЛНТУ