

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ, МЕТОДЫ АППРОКСИМАЦИИ»

Молекулярность реакции — это минимальное число молекул, участвующих в элементарном химическом процессе. По молекулярности элементарные химические реакции делятся на молекулярные ( $A \rightarrow$ ) и бимолекулярные ( $A + B \rightarrow$ ); тримолекулярные реакции встречаются чрезвычайно редко.

Если реакция протекает последовательно через несколько гомогенных или гетерогенных элементарных стадий, то суммарная скорость всего процесса определяется самой медленной его частью, а молекулярность заменяется порядком реакции — формальным показателем при концентрации реагирующих веществ. Поэтому весь процесс в целом лучше характеризует порядок реакции.

Кинетическое уравнение реакции только для элементарных стадий может быть записано через законы формальной кинетики. Скорость реакции пропорциональна концентрации участвующих компонентов. Например для реакции ( $A \rightarrow B$ ), скорость реакции будет записана в виде:

$$r_A = kc_A^{n_A}$$

В случаях элементарной химической стадии молекулярность и порядок реакции совпадают, хотя и не всегда. Так, при избытке одного из компонентов элементарной реакции  $A + B$  скорость реакции будет практически зависеть от изменения концентрации вещества  $B$  ( $A = \text{const}$ ), поэтому порядок бимолекулярной реакции понижается до первого. Аналогично тому, что скорость реакции может характеризоваться по любому веществу, участвующему в реакции, для реакции  $aA + bB$  кинетические уравнения по веществу  $A$  и веществу  $B$  выглядят соответственно:

$$r_A = kc_A^{n_A}c_B^{n_B}$$

Рассмотрим метод определения порядка реакции на примере реакции  $A \rightarrow B$ . Скорость реакции это изменение концентрации компонента по времени:

$$\frac{dc_A}{d\tau} = -r_A = -kc_A^{n_A}$$

Знак минус перед скоростью означает, что данный компонент расходуется. Разделяя переменные получаем дифференциальное уравнение:

$$\frac{dc_A}{c_A^{n_A}} = -kd\tau$$

Интегрируя обе части получаем:

$$\frac{c_A^{1-n_A}}{1-n_A} = -k\tau + \text{const}$$

Для определения константы интегрирования воспользуемся начальным моментом ( $\tau = 0$ ), при этом концентрация исходного вещества равна ( $C_A = C_{A0}$ ), отсюда

$$\text{const} = \frac{c_{A0}^{1-n_A}}{1-n_A}$$

и уравнение будет иметь вид:

$$\frac{c_A^{1-n_A}}{1-n_A} - \frac{c_{A0}^{1-n_A}}{1-n_A} = k\tau$$

зависимость концентрации от времени в явном виде:

$$c_A = \sqrt[1-n_A]{c_{A0}^{1-n_A} - (1-n_A)k\tau}$$

### ВАРИАНТ 1

**Задание 1** В результате измерения зависимости переменной состояния  $y$  от входного фактора  $x$  были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0x + a_1\sqrt{x} + a_2x^{0.3}$
- $y(x) = \frac{B + x^C}{A + x}$
- кубический сплайн

x	y
7.60	-354.87
12.90	-146.19
18.20	-79.10
23.50	-56.71
28.80	-37.68
34.10	-27.22
39.40	-27.24
44.70	-21.14
50.00	-18.41
55.30	-14.91

**Задание 2** Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания удельный объем изобутана при  $p = 3$  атм . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре удельный объем изобутана при  $p = 3$  атм равна  $198.9 \frac{\text{дм}^3}{\text{кг}}$ .

**Задание 3** В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества ( $c$ ) от времени ( $\tau$ ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

$\tau$ , с	$c$ , МОЛЬ/Л
0.00	12.26
1.02	9.37
2.03	7.42
3.05	5.27
4.06	3.87
5.08	2.71
6.10	2.05
7.11	1.47
8.13	1.13
9.15	0.80
10.16	0.62
11.18	0.41
12.19	0.29

## ВАРИАНТ 2

**Задание 1** В результате измерения зависимости переменной состояния  $y$  от входного фактора  $x$  были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0 \frac{x}{1+x} + a_1x^{3.7} + a_2x^{3.7}$
- $y(x) = \frac{B + x^C}{A + x}$
- параболический сплайн

x	y
0.70	-0.19
1.00	0.06
1.30	1.14
1.60	6.41
1.90	26.12
2.20	121.35
2.50	536.57
2.80	1906.62
3.10	4628.00
3.40	11662.45

**Задание 2** Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания удельный объем жидкого н-октана при  $p = 90$  атм — . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре удельный объем жидкого н-октана при  $p = 90$  атм равна  $1.6 \cdot 10^{-3} \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$ .

**Задание 3** В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества ( $c$ ) от времени ( $\tau$ ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

$\tau$ , с	$c$ , МОЛЬ/Л
0.00	14.38
1.16	8.68
2.32	4.98
3.49	3.03
4.65	1.50
5.81	1.31
6.97	0.94
8.13	0.71
9.29	0.53
10.46	0.39
11.62	0.29
12.78	0.23

### ВАРИАНТ 3

**Задание 1** В результате измерения зависимости переменной состояния  $y$  от входного фактора  $x$  были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0x^{0.3} + a_1 \frac{x^{2.4}}{1+x^2} + a_2x$
- $y(x) = B + 10^{A+Cx}$
- параболический сплайн

$x$	$y$
7.00	0.28
16.70	71.32
26.40	193.39
36.10	553.72
45.80	1373.73
55.50	1764.67
65.20	3689.19
74.90	5363.32
84.60	6528.13
94.30	7263.57

**Задание 2** Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания вязкость газообразного пропана при  $p = 1$  бар . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре вязкость газообразного пропана при  $p = 1$  бар равна  $92.6 \cdot 10^{-7}$  Па · с.

**Задание 3** В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества ( $c$ ) от времени ( $\tau$ ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

$\tau$ , с	$c$ , МОЛЬ/Л
0.00	10.69
1.08	3.61
2.16	1.84
3.25	1.28
4.33	1.04
5.41	0.70
6.49	0.55
7.58	0.44
8.66	0.41
9.74	0.32
10.82	0.27
11.91	0.25
12.99	0.22
14.07	0.18

#### ВАРИАНТ 4

**Задание 1** В результате измерения зависимости переменной состояния  $y$  от входного фактора  $x$  были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0x^{3.7} + a_1x^{0.3} + a_2\frac{x^{2.4}}{1+x^2}$
- $y(x) = A \cdot e^{-\frac{B}{x}+C}$
- кубический сплайн

x	y
10.00	0.00
19.20	0.06
28.40	1.91
37.60	14.17
46.80	79.91
56.00	228.76
65.20	791.63
74.40	2482.66
83.60	4292.16
92.80	12784.95

**Задание 2** Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания теплопроводность газообразного пропана при  $p = 1$  бар

. Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре теплопроводность газообразного пропана при  $p = 1$  бар равна  $82.0 \cdot 10^{-3} \frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{град}}$ .

**Задание 3** В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества ( $c$ ) от времени ( $\tau$ ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

$\tau$ , с	$c$ , моль/л
0.00	17.26
0.83	10.17
1.66	6.43
2.48	4.45
3.31	3.07
4.14	2.19
4.97	1.43
5.80	1.08
6.63	0.83
7.45	0.65
8.28	0.51
9.11	0.45
9.94	0.37
10.77	0.29
11.60	0.21

## ВАРИАНТ 5

**Задание 1** В результате измерения зависимости переменной состояния  $y$  от входного фактора  $x$  были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0 \frac{x}{1+x} + a_1 \frac{1}{x} + a_2x^{3.7}$
- $y(x) = \frac{B + x^C}{A + x}$
- кубический сплайн

x	y
3.10	12.48
9.60	6.56
16.10	-99.10
22.60	-276.97
29.10	-981.47
35.60	-1549.46
42.10	-2155.51
48.60	-3868.19
55.10	-6181.44
61.60	-11867.96

**Задание 2** Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания вязкость газовой фазы на линии насыщения. Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре вязкость газовой фазы на линии насыщения равна  $13.9 \cdot 10^{-6} \text{Па} \cdot \text{с}$ .

**Задание 3** В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества ( $c$ ) от времени ( $\tau$ ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

$\tau$ , с	$c$ , МОЛЬ/Л
0.00	19.33
1.22	16.73
2.45	11.67
3.67	9.30
4.90	6.92
6.12	6.01
7.34	3.67
8.57	2.90
9.79	1.81
11.02	1.22
12.24	0.69
13.46	0.40

### ВАРИАНТ 6

**Задание 1** В результате измерения зависимости переменной состояния  $y$  от входного фактора  $x$  были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0\sqrt{x} + a_1\frac{x^{2.4}}{1+x^2} + a_2\frac{x^{2.4}}{1+x^2}$
- $y(x) = \frac{B + x^C}{A + x}$
- параболический сплайн

$x$	$y$
1.10	0.53
9.20	35.38
17.30	338.82
25.40	954.61
33.50	2036.24
41.60	2320.78
49.70	5275.16
57.80	6955.20
65.90	6139.69
74.00	10631.45

**Задание 2** Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания теплоемкость пропана при  $p = 4$  бар . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре теплоемкость пропана при  $p = 4$  бар равна  $2.8 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}\cdot\text{град}}$ .

**Задание 3** В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества ( $c$ ) от времени ( $\tau$ ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.



$\tau$ , с	$c$ , МОЛЬ/Л
0.00	12.98
4.39	0.98
8.78	0.63
13.17	0.49
17.55	0.36
21.94	0.34
26.33	0.29
30.72	0.27
35.11	0.22
39.50	0.20

### ВАРИАНТ 7

**Задание 1** В результате измерения зависимости переменной состояния  $y$  от входного фактора  $x$  были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0x^{0.3} + a_1 \frac{x^{2.4}}{1+x^2} + a_2x$
- $y(x) = \frac{B + x^C}{A + x}$
- параболический сплайн

x	y
1.60	2.30
8.10	37.72
14.60	88.79
21.10	205.84
27.60	309.04
34.10	372.24
40.60	685.64
47.10	736.50
53.60	1323.42
60.10	837.21

**Задание 2** Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания удельный объем жидкого  $n$ -октана при  $p = 100$  атм — . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре удельный объем жидкого  $n$ -октана при  $p = 100$  атм равна  $1.9 \cdot 10^{-3} \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$ .

**Задание 3** В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества ( $c$ ) от времени ( $\tau$ ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

$\tau, \text{с}$	$c, \text{МОЛЬ/Л}$
0.00	12.87
3.67	1.06
7.34	0.65
11.01	0.52
14.67	0.41
18.34	0.38
22.01	0.32
25.68	0.33
29.35	0.27
33.02	0.22
36.68	0.25
40.35	0.22
44.02	0.22
47.69	0.20
51.36	0.20
55.03	0.17

### ВАРИАНТ 8

**Задание 1** В результате измерения зависимости переменной состояния  $y$  от входного фактора  $x$  были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0 \frac{x^{2.4}}{1+x^2} + a_1x + a_2x^{1.2}$
- $y(x) = B + 10^{A+Cx}$
- параболический сплайн

$x$	$y$
2.70	5.92
10.70	20.61
18.70	28.12
26.70	63.16
34.70	75.63
42.70	67.91
50.70	147.06
58.70	161.21
66.70	186.19
74.70	247.51

**Задание 2** Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания удельный объем жидкого  $n$ -октана при  $p = 190 \text{ атм}$  — .

Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре удельный объем жидкого н-октана при  $p = 190$  атм равна  $1.7 \cdot 10^{-3} \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$ .

**Задание 3** В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества ( $c$ ) от времени ( $\tau$ ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

$\tau$ , с	$c$ , моль/л
0.00	15.54
1.17	3.10
2.34	1.26
3.51	0.95
4.69	0.58
5.86	0.40
7.03	0.34
8.20	0.30
9.37	0.23

## ВАРИАНТ 9

**Задание 1** В результате измерения зависимости переменной состояния  $y$  от входного фактора  $x$  были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0\sqrt{x} + a_1x + a_2x$
- $y(x) = A \cdot e^{-\frac{B}{x}+C}$
- параболический сплайн

x	y
2.70	-3.40
8.30	-24.31
13.90	-55.09
19.50	-145.57
25.10	-148.97
30.70	-235.76
36.30	-272.35
41.90	-527.11
47.50	-640.11
53.10	-609.20

**Задание 2** Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания теплоемкость пропана при  $p = 4$  бар . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре теплоемкость пропана при  $p = 4$  бар равна  $2.3 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}\cdot\text{град}}$ .

**Задание 3** В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества ( $c$ ) от времени ( $\tau$ ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

$\tau$ , с	$c$ , моль/л
0.00	16.38
4.28	1.38
8.56	0.77
12.85	0.52
17.13	0.42
21.41	0.33
25.69	0.27
29.97	0.22
34.26	0.19

## ВАРИАНТ 10

**Задание 1** В результате измерения зависимости переменной состояния  $y$  от входного фактора  $x$  были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0x^{1.2} + a_1x^{0.3} + a_2\sqrt{x}$
- $y(x) = \frac{Ax^B}{C + x}$
- параболический сплайн

x	y
4.50	34.04
4.60	39.86
4.70	48.59
4.80	39.82
4.90	36.88
5.00	48.03
5.10	40.40
5.20	47.89
5.30	42.05
5.40	42.53

**Задание 2** Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания вязкость жидкой фазы на линии насыщения. Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре вязкость жидкой фазы на линии насыщения равна  $101.9 \cdot 10^{-6} \text{Па} \cdot \text{с}$ .

**Задание 3** В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества ( $c$ ) от времени ( $\tau$ ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

$\tau, \text{ с}$	$c, \text{ МОЛЬ/Л}$
0.00	10.88
2.13	4.98
4.26	2.53
6.39	1.76
8.51	1.21
10.64	0.90
12.77	0.69
14.90	0.61
17.03	0.50
19.16	0.41
21.28	0.39
23.41	0.31
25.54	0.24
27.67	0.27
29.80	0.21
31.93	0.20

### ВАРИАНТ 11

**Задание 1** В результате измерения зависимости переменной состояния  $y$  от входного фактора  $x$  были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0 \frac{1}{x} + a_1 \frac{x}{1+x} + a_2 \frac{1}{x}$
- $y(x) = \frac{Ax^B}{C+x}$
- параболический сплайн

x	y
8.00	-11.34
11.20	-64.27
14.40	-103.12
17.60	-291.39
20.80	-468.92
24.00	-496.90
27.20	-742.42
30.40	-1327.19
33.60	-1323.05
36.80	-2591.82

**Задание 2** Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания удельный объем изобутана при  $p = 5$  атм . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре удельный объем изобутана при  $p = 5$  атм равна  $143.3 \frac{\text{дм}^3}{\text{кг}}$ .

**Задание 3** В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества ( $c$ ) от времени ( $\tau$ ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

$\tau$ , с	$c$ , моль/л
0.00	15.26
1.91	1.20
3.82	0.69
5.72	0.48
7.63	0.43
9.54	0.33
11.45	0.26
13.36	0.24
15.27	0.25

## ВАРИАНТ 12

**Задание 1** В результате измерения зависимости переменной состояния  $y$  от входного фактора  $x$  были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0 \frac{x}{1+x} + a_1 \frac{x^{2.4}}{1+x^2} + a_2x^{3.7}$
- $y(x) = \frac{Ax^B}{C+x}$
- кубический сплайн

x	y
3.70	0.00
6.90	0.24
10.10	3.10
13.30	20.28
16.50	92.48
19.70	289.94
22.90	749.52
26.10	1699.42
29.30	4113.01
32.50	9923.04

**Задание 2** Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания удельный объем жидкого н-гексана при  $p = 90$  атм — . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре удельный объем жидкого н-гексана при  $p = 90$  атм равна  $1.8 \cdot 10^{-3} \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$ .

**Задание 3** В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества ( $c$ ) от времени ( $\tau$ ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.



$\tau$ , с	$c$ , МОЛЬ/Л
0.00	13.85
1.13	6.07
2.25	3.35
3.38	1.94
4.51	1.36
5.64	0.97
6.76	0.63
7.89	0.52
9.02	0.40
10.15	0.31
11.27	0.24
12.40	0.21

### ВАРИАНТ 13

**Задание 1** В результате измерения зависимости переменной состояния  $y$  от входного фактора  $x$  были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0x + a_1 \frac{x}{1+x} + a_2 \frac{x^{2.4}}{1+x^2}$
- $y(x) = B + 10^{A+Cx}$
- параболический сплайн

$x$	$y$
1.30	-15.43
2.50	-22.22
3.70	-35.23
4.90	-41.97
6.10	-79.61
7.30	-93.97
8.50	-69.23
9.70	-87.66
10.90	-133.37
12.10	-124.43

**Задание 2** Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания теплопроводность жидкой фазы на линии насыщения  $\text{CO}_2$ . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре теплопроводность жидкой фазы на линии насыщения равна  $158.4 \cdot 10^{\left(-3\right)} \frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{град}}$ .

**Задание 3** В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества ( $c$ ) от времени ( $\tau$ ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

$\tau, \text{с}$	$c, \text{МОЛЬ/Л}$
0.00	12.39
2.17	10.06
4.33	8.54
6.50	7.57
8.67	6.31
10.84	4.82
13.00	3.70
15.17	3.16
17.34	2.36
19.51	1.60
21.67	1.16
23.84	0.66
26.01	0.36

### ВАРИАНТ 14

**Задание 1** В результате измерения зависимости переменной состояния  $y$  от входного фактора  $x$  были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0x + a_1\sqrt{x} + a_2x$
- $y(x) = A \cdot e^{-\frac{B}{x} + C}$
- кубический сплайн

$x$	$y$
3.20	0.00
11.80	0.00
20.40	0.00
29.00	0.09
37.60	2.31
46.20	13.95
54.80	174.14
63.40	566.51
72.00	2647.08
80.60	12181.63

**Задание 2** Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания удельный объем жидкого  $n$ -октана при  $p = 200 \text{ атм}$  — . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре удельный объем жидкого  $n$ -октана при  $p = 200 \text{ атм}$  равна  $1.8 \cdot 10^{-3} \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$ .

$\tau$ , с	$c$ , МОЛЬ/Л
0.00	14.17
3.15	12.53
6.30	11.61
9.45	9.78
12.60	7.21
15.74	6.06
18.89	4.17
22.04	2.98
25.19	2.14
28.34	1.57
31.49	0.96
34.64	0.48

**Задание 3** В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества ( $c$ ) от времени ( $\tau$ ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

## ВАРИАНТ 15

**Задание 1** В результате измерения зависимости переменной состояния  $y$  от входного фактора  $x$  были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0 \frac{x^{2.4}}{1 + x^2} + a_1\sqrt{x} + a_2x^{0.3}$
- $y(x) = \frac{Ax^B}{C + x}$
- параболический сплайн

x	y
3.00	-39.68
4.40	-62.18
5.80	-91.15
7.20	-93.84
8.60	-127.15
10.00	-175.23
11.40	-242.40
12.80	-314.71
14.20	-254.43
15.60	-332.86

**Задание 2** Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания теплопроводность жидкой фазы на линии насыщения  $\text{CO}_2$ . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре теплопроводность жидкой фазы на линии насыщения равна  $136.7 \cdot 10^{(-3)} \frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{град}}$ .

**Задание 3** В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества ( $c$ ) от времени ( $\tau$ ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

$\tau$ , с	$c$ , моль/л
0.00	10.92
3.62	7.21
7.23	5.18
10.85	3.32
14.46	2.26
18.08	1.51
21.70	0.93
25.31	0.58
28.93	0.29

## ВАРИАНТ 16

**Задание 1** В результате измерения зависимости переменной состояния  $y$  от входного фактора  $x$  были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0 \frac{1}{x} + a_1 \frac{x^{2.4}}{1+x^2} + a_2 \frac{1}{x}$
- $y(x) = A \cdot e^{-\frac{B}{x}+C}$
- кубический сплайн

x	y
4.60	51.10
5.90	48.14
7.20	87.14
8.50	70.67
9.80	43.99
11.10	154.66
12.40	171.70
13.70	201.22
15.00	227.23
16.30	159.44

**Задание 2** Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания теплопроводность  $n$ -гексаана при  $p = 60$  бар — . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре теплопроводность  $n$ -гексаана при  $p = 60$  бар равна  $125.5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{град}}$ .

**Задание 3** В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества ( $c$ ) от времени ( $\tau$ ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

$\tau$ , с	$c$ , моль/л
0.00	17.62
1.91	0.95
3.82	0.65
5.72	0.45
7.63	0.40
9.54	0.33
11.45	0.28
13.36	0.25
15.27	0.25
17.17	0.23

## ВАРИАНТ 17

**Задание 1** В результате измерения зависимости переменной состояния  $y$  от входного фактора  $x$  были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0x^{1.2} + a_1x^{0.3} + a_2x$
- $y(x) = B + 10^{A+Cx}$
- кубический сплайн

x	y
1.40	3.59
2.90	21.10
4.40	24.39
5.90	81.02
7.40	116.64
8.90	123.22
10.40	147.68
11.90	131.74
13.40	273.41
14.90	314.88

**Задание 2** Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания удельный объем изобутана при  $p = 3$  атм . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре удельный объем изобутана при  $p = 3$  атм равна  $223.5 \frac{\text{дм}^3}{\text{кг}}$ .

**Задание 3** В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества ( $c$ ) от времени ( $\tau$ ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

$\tau$ , с	$c$ , моль/л
0.00	14.21
1.04	7.92
2.08	4.17
3.12	2.79
4.16	1.87
5.20	1.13
6.24	0.76
7.29	0.49
8.33	0.34
9.37	0.26

## ВАРИАНТ 18

**Задание 1** В результате измерения зависимости переменной состояния  $y$  от входного фактора  $x$  были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0\sqrt{x} + a_1\frac{1}{x} + a_2\frac{1}{x}$
- $y(x) = \frac{Ax^2 + Bx + C}{\sqrt{x} + D}$
- кубический сплайн

x	y
0.10	-0.10
9.00	-61.47
17.90	-291.46
26.80	-368.61
35.70	-1331.70
44.60	-1827.82
53.50	-2998.79
62.40	-5694.23
71.30	-9961.32
80.20	-9802.33

**Задание 2** Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания удельный объем жидкого н-октана при  $p = 20$  атм — . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре удельный объем жидкого н-октана при  $p = 20$  атм равна  $2.4 \cdot 10^{-3} \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$ .

**Задание 3** В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества ( $c$ ) от времени ( $\tau$ ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

$\tau$ , с	$c$ , МОЛЬ/Л
0.00	20.13
1.16	4.12
2.32	1.81
3.49	1.33
4.65	0.87
5.81	0.58
6.97	0.47
8.13	0.39
9.29	0.30
10.46	0.25
11.62	0.21

### ВАРИАНТ 19

**Задание 1** В результате измерения зависимости переменной состояния  $y$  от входного фактора  $x$  были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0x^{0.3} + a_1 \frac{x}{1+x} + a_2x^{3.7}$
- $y(x) = \frac{Ax^B}{C+x}$
- параболический сплайн

$x$	$y$
8.40	48.25
16.90	114.71
25.40	180.09
33.90	282.63
42.40	419.89
50.90	398.24
59.40	644.02
67.90	490.05
76.40	1152.64
84.90	831.49

**Задание 2** Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания удельный объем жидкого  $n$ -октана при  $p = 100$  атм — . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре удельный объем жидкого  $n$ -октана при  $p = 100$  атм равна  $1.8 \cdot 10^{-3} \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$ .

**Задание 3** В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества ( $c$ ) от времени ( $\tau$ ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.



$\tau$ , с	$c$ , МОЛЬ/Л
0.00	15.84
2.54	10.22
5.08	6.16
7.62	3.88
10.16	2.60
12.70	1.69
15.25	1.32
17.79	0.86
20.33	0.49
22.87	0.40
25.41	0.29

### ВАРИАНТ 20

**Задание 1** В результате измерения зависимости переменной состояния  $y$  от входного фактора  $x$  были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0 \frac{x}{1+x} + a_1x^{3.7} + a_2x$
- $y(x) = \frac{Ax^2 + Bx + C}{\sqrt{x} + D}$
- кубический сплайн

x	y
9.50	-39.84
12.00	-128.01
14.50	-148.19
17.00	-180.24
19.50	-335.81
22.00	-404.98
24.50	-520.98
27.00	-435.49
29.50	-882.31
32.00	-827.45

**Задание 2** Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания вязкость газовой фазы на линии насыщения. Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре вязкость газовой фазы на линии насыщения равна  $13.8 \cdot 10^{-6} \text{Па} \cdot \text{с}$ .

**Задание 3** В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества ( $c$ ) от времени ( $\tau$ ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

$\tau$ , с	$c$ , МОЛЬ/Л
0.00	16.86
1.31	6.31
2.61	3.14
3.92	1.92
5.23	1.05
6.53	0.73
7.84	0.55
9.15	0.44
10.45	0.33
11.76	0.26