

1. Подати результат аналізу на вміст соди в зразку методом кислотно-основного титрування, якщо отримано наступні результати: 98,10, 98,15, 98,08, 98,22, 98,10, 98,24%.

2. При визначенні вмісту берилію в стандартному зразку бронзи (2,12%) отримали наступні результати: 2,05, 2,09, 2,05, 2,12, 2,18, 2,05, 2,18, 2,19, 2,25. Чи присутня систематична похибка в методі?

3. Істинний вміст  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  у зразку складає 6,25%, а знайдений в результаті аналізу - 6,15%. Визначити абсолютну та відносну похибки.

4. Знайдіть середнє значення та медіану результатів визначення кальцію у зразку природної води: 4,25; 4,00; 4,11; 4,32; 4,61; 4, 55.

5. Студент при титруванні розчину хлоридної кислоти розчином гідроксиду натрію отримав наступні результати ( $\text{cm}^3$ ): 12,3; 12,6; 12,5; 12,6; 12,8. Вирахуйте відносне стандартне відхилення.

6. Студент при титруванні розчину хлоридної кислоти розчином гідроксиду натрію отримав наступні результати ( $\text{cm}^3$ ): 21,3; 21,6; 21,5; 21,0; 21,1. Вирахуйте середнє значення, медіану та відносне стандартне відхилення.

6. Знайдіть середнє значення, медіану та відносне стандартне відхилення результатів визначення магнію у зразку природної води: 0,25; 0,21; 0,21; 0,23; 0,23; 0,25.

7. Для вирішення питання, залишити чи виключити результат, що випадає із наведених нижче вибірок, використайте Q-критерій.

а) 85,10; 84,62; 84,70,

б) 85,10; 84,62; 84,65; 84,70.

8. Для вирішення питання, залишити чи виключити результат, що випадає із наведених нижче вибірок, використайте Q-критерій.

а) 41,37; 41,61; 41,84; 41,70,

б) 7,300; 7,284; 7,388; 7,292.

9. Скільки значущих цифр міститься в числах:

а) 0,008614

б) 684,5

в) 5,647

г) 83,96

д) 12,30

е)  $4,175 \cdot 10^{-6}$ ?

10. Скільки значущих цифр міститься в числах:

- а) 0,0607
- б) 9966
- в) 0,0003644
- г) 7357027
- д) 9004
- е) 31814?

11. Для отримання градуовального графіку при фотометричному визначенні нітриту в зразку питної води виміряли оптичні густини розчинів з різним вмістом нітриту:

С, мг/л	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
А	0,14	0,28	0,41	0,54	0,66	0,79	0,92	1,06	1,17	1,30

Розрахуйте методом найменших квадратів (МНК) рівняння градуовального графіку.

12. Для отримання градуовального графіку при фотометричному визначенні бензену в етанолі виміряли оптичні густини розчинів з різним вмістом бензену:

С, мг/мл	0,2	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
А	0,20	0,37	0,64	0,93	1,22	1,50	1,80

Розрахуйте МНК рівняння градуовального графіку.

13. Для перевірки гомогенності стандартного зразка натрію хлориду проаналізували порції матеріалу із верхньої частини та дна контейнера і одержали наступні результати:

Натрію хлорид, %	
Зверху	Знизу
26,32	26,28
26,33	26,25
26,38	26,38

Чи показують результати на гомогенність із довірчою імовірністю 95%?

14. Обвинувач по кримінальній справі використав у якості головного доказу наявність невеликих кусочків скла, знайдених в одязі підозрюваного, склад яких був ідентичним складу скла рідкісного бельгійського вітражу

розбитого під час злочину. Нижче наведені середні із трьох паралельних визначень 5 елементів. Чи може обвинувач на основі цих даних відкрити справу про сумнівну ідентичність обох матеріалів і, відповідно, сумнівності його провини? У якості критерію використайте довірчу імовірність 95% .

Концентрація, $n \cdot 10^{-4}\%$			
Елемент	Із одягу	Із вітражу	Стандартне відхилення $s \rightarrow \sigma$
As	1290	1090	95
Co	0.45	0.60	0.17
La	3.92	3.61	0.09
Sb	2.75	1.50	1.46
Th	0.61	0.81	0.08

15. Чи має значення різниця (із довірчою імовірністю 95%) між експериментальними середніми  $x_1$  і  $x_2$  у випадках наведених нижче? Об'єднане стандартне відхилення позначено через  $s$ .

$x_1$	$x_2$	$n_1$	$n_2$	Стандартне відхилення
1,078	1,063	2	2	$s = 0.010$
1,078	1,063	9	7	$s = 0.010$

16. Чи значима різниця при довірчій імовірності 95% між експериментальними даними середніми  $x_1$  та  $x_2$  у наведених нижче випадках? Об'єднане стандартне відхилення позначено через  $s$ .

	$x_1$	$x_2$	$n_1$	$n_2$	Стандартне відхилення
а)	14, 1	14, 5	2	3	$s = 0.2$
б)	14, 1	14, 5	6	8	$s = 0.2$

17. Для перевірки якості роботи заводської лабораторії запропонували виконати два паралельні аналізи чистої бензойної кислоти (% C = 68,74; % H = 4,953). Допускається, що відносне стандартне відхилення використаного методу складає  $(s)_r \rightarrow \sigma_r = 0,4\%$  для карбону і 0,6% для гідрогену. Середні отриманих результатів були рівні: % C=68,5 і % H=4,88.

Чи показують отримані дані на наявність систематичної похибки у будь-якому із визначень із довірчою імовірністю 95%?

18. Визначте, чи існує значима різниця із довірчою імовірністю 95 % між середніми результатами, наведеними нижче, і відомими значеннями.

Відоме значення	Середнє значення	Стандартне відхилення	Кількість вимірювань
1,26% Cu	1,32% Cu	$s \rightarrow \sigma = 0,04\% \text{ Cu}$	4
5,0 мкг/мл CH <sub>3</sub> OH	4,4 мкг/мл CH <sub>3</sub> OH	$s = 0,070 \text{ мкг/мл CH}_3\text{OH}$	5
55,5% Fe	55,2% Fe	$s = 0,2\% \text{ Fe}$	3
pH=10,07	pH=10,04	$s \rightarrow \sigma = 0,02$	5

19. Для перевірки спектрофотометричного методу визначення бору в тканинах тварин до зразків печінки пацюків добавили відому кількість бору у вигляді магнітборатного комплексу; потім визначили збільшення концентрації бора. Середній результат із 8 паралельних визначень показав, що концентрація бора збільшилася до 1,490 мкг/г із стандартним відхиленням 0,064 мкг/г. Було додано 1,6 мкг/г бору. Чи показують одержані дані на негативну систематичну помилку із довірчою імовірністю 95 % ?

20. Для перевірки іскрового мас-спектрометричного методу визначення різних елементів у сталі проаналізували декількох стандартних зразків Національного бюро стандартів (НБС). Нижче наведені результати трьох аналізів. Вважаючи результати аналізів НБС за реальне, визначте, чи допущена систематична помилка при будь-якому із аналізів з довірчою імовірністю 95 %.

Елемент	Кількість визначень	Середнє, % (m/m)	Відносне стандартне відхилення, %	Результат НБС, % (m/m)
V	8	0.090	0,57	0.10
Ni	5	0.36	0,38	0.31
Cu	7	0.55	0,42	0.47

21. Отримані наступні результати трьох паралельних титриметричних визначень Са у сироватці крові хворого з діагнозом — збільшення щитовидної залози: вміст Са, м-екв/л – 3,15; 3,25; 3,26. Який довірчий інтервал для середнього із цих даних із довірчою імовірністю 95%.

22. Отримані наступні результати чотирьох паралельних визначень фториду в джерельній воді: 0.89; 0.96; 0.87; 0.94 мкг/мл F. Які довірчі межі для середнього значення цього аналізу з довірчою імовірністю 95 і 99%?

23. Хімік отримав наступні результати визначення сірки у зразку забрудненого гасу: 0,724; 0,693; 0,755% S. Розрахуйте довірчі границі для середнього цього аналізу з довірчою імовірністю 95%.

24. Хімік-аналітик був зацікавлений в оцінці випадкової помилки гравіметричного методу визначення гормону прогестерону у таблетках. При неодноразовому використанні методу одержали наступні дані:

№ проби	Кількість паралельних аналізів	Середній вміст прогестерону, %	Одиничне відхилення від середнього
1	5	3,66	0,04; 0,01; 0,03; 0,05; 0,05
2	3	3,45	0,06; 0,03; 0,03
3	8	3,55	0,00; 0,07; 0,04; 0,03; 0,02; 0,02; 0,01; 0,01
4	2	3,86	0,03; 0,03
5	3	3,12	0,01; 0,00; 0,01
6	6	3,97	0,06; 0,00; 0,04; 0,01; 0,01; 0,02

а) Розрахуйте стандартне відхилення для вибірки 2 і 6.

б) Розрахуйте стандартне відхилення методу, об'єднавши дані аналізу всіх 6 проб.

г) Розрахуйте довірчий інтервал для аналізу проби 3 з довірчою імовірністю 95%.

25. Аналітик отримав наступні результати паралельних аналізів зразків повітря: склад  $SO_2$ ,  $n \cdot 10^{-4} \% = 10.8; 9.2$ . Обрахуйте довірчий інтервал для середнього із цих даних із довірчою імовірністю 95 %.

26. Хімік отримав наступні результати трьох паралельних визначень вміст ліндану у препараті інсектициду: 7.47; 6.98; 7.27. Обчислити довірчий інтервал для середнього із трьох даних з довірчою імовірністю 95 %.

27. Фізіолог, який досліджує роль  $K^+$  у передачі нервових імпульсів, розробив потенціометричний метод визначення цього іона в сироватці крові. Для оцінки відтворюваності методу він об'єднав дані ряду аналізів проб, які вміщують 3-6 м-екв/л  $K^+$ , виконаних на протязі декількох тижнів.

№ проби	Знайдений середній вміст $K^+$ , м-екв/л	Кількість вимірювань	Відхилення одиничних результатів від середнього, м-екв/л $K^+$
1	4,63	5	0,12; 0,0; 0,22; 0,10; 0,00
2	5,02	2	0,13; 0,13
3	4,01	4	0,31; 0,10; 0,11; 0,10
4	6,26	9	0,03; 0,13; 0,09; 0,20; 0,27; 0,03; 0,15; 0,07; 0,12
5	3,97	5	0,12; 0,08; 0,01; 0,04; 0,17

- Яке стандартне відхилення для кожної вибірки?
- Яке стандартне відхилення методу при об'єднанні результатів?
- Обчисліть довірчий інтервал для середнього проби 4 з довірчою імовірністю 95%.

28. При визначенні концентрації Са у сироватці крові методом ізотопного розведення були одержані наступні дані.

Номер проби	Са, мг-екв/л
1	3.569; 3.573; 3.569
2	4.294; 4.293
3	5.015; 5.032; 5.023; 5.020

Об'єднайте дані для розрахунку S аналізу.

29. Розрахуйте S по об'єднаних даних спектрофотометричного визначення нітрлотриоцтової кислоти (НТО) в пробах води із річки.

Номер проби	НТО, мкг/мл
1	13;17;14.9
2	38;37;38
3	25;29;23;29;26

30. При визначенні сірки у мазуті атомно-абсорбційним методом були отримані наступні дані.

Номер проби	S, % (m/m)
1	0.50; 0.46; 0.52
2	1.96; 1.92; 2.01
3	2.65; 2.67; 2.71
4	1.25; 1.31; 1.26

Об'єднайте дані для визначення стандартного відхилення аналізу.

31. Дев'ять заборонених препаратів героїну проаналізували методом газової хроматографії, виконавши два паралельних вимірювання для кожного зразка. Встановіть абсолютне стандартне відхилення аналізу по об'єднаним даним.

Номер проби	Героїн, %
1	2.24; 2.27
2	8.4; 8.7
3	7.6; 7.5
4	11.9; 12.6
5	4.3; 4.2
6	1.07; 1.02
7	14.4; 14.8
8	21.9; 21.1
9	8.8; 8.4

32. Було знайдено, що при гравіметричному визначенні Se втрати із-за розчинності складають 2.5 мг. Розрахуйте відносну похибку ( $y\%$ ) аналізу зразка, що містить біля 16 % Se, якщо вихідні проби мали масу:

- а) 1.00 г,
- б) 0.500 г,
- в) 0.250 г,
- г) 0.100 г.

33. Було знайдено, що метод визначення Br в органічних сполуках має постійну помилку 0,2 мг Br. Розрахуйте відносну помилку ( $y\%$ ) результатів аналізу зразку, що містить біля 10 % Br, якщо взяті наступні наважки:

- а) 10 мг,
- б) 50 мг,
- в) 100 мг,
- г) 500 мг,
- д) 1000 мг.

34. При аналізі стандартного зразку, що містить 10.3 % ацетону, були отримані наступні результати: 10.2; 9.9; 10.3 % ацетону. Аналіз другого стандартного зразку із складом 0.4 % ацетону показав результати: 0.38; 0.34; 0.35 % ацетону.

- а) Порівняйте відтворюваність обох аналізів по величинам відносного та абсолютного відхилення від середніх.
- б) Порівняйте помилки обох аналізів по абсолютному та відносному значенню.

35. Стандартний зразок, який містить 1.31 %  $H_2O$ , був проаналізований студентом А, який одержав наступні результати: 1.28; 1.26; 1.29 %  $H_2O$ . Студент Б проаналізував другий стандартний зразок із вмістом  $H_2O$  8.67 %, його результати - 8.48; 8.55; 8.53 %  $H_2O$ . Порівняйте :

- а) абсолютне та відносне відхилення від середніх двох вибірок;
- б) абсолютну та відносну похибки середнього із двох вибірок.

36. При зважуванні на аналітичних терезах порожнього тигля одержані наступні результати: 8,2636 г; 8,2632 г; 8,2618 г; 8,2608 г. Знайдіть середню масу тигля та визначте надійний інтервал середнього значення.

37. При визначенні вмісту амоніаку в досліджуваному взірці були одержані наступні результати: 0,2117 г; 0,2183 г; 0,2354 г; 0,2178 г. Представте вміст амоніаку, виконавши статистичну обробку отриманих результатів.

38. Для перевірки методу визначення  $SO_2$  в атмосфері, приготували стандартний зразок розведенням відміряної кількості  $SO_2$  відповідним об'ємом повітря. По методиці було проаналізовано декілька частин зразку по 100 мл кожна з концентрацією  $SO_2$   $9.8 \cdot 10^{-4}$  %. Одержані результати :

Номер проби	SO <sub>2</sub> , n·10 <sup>-4</sup> %
1	9.9
2	9.1
3	9.2
4	10
5	8.8
6	8.8
7	9

Для цієї вибірки розрахуйте :

- а) середнє,
- б) медіану,
- в) відтворюваність, виражену величиною розмаху варіювання,
- г) відтворюваність, виражену величиною середнього абсолютного і відносного відхилення від середнього,
- д) абсолютну та відносну похибки проби 1,
- е) абсолютну та відносну похибки середнього

39. Для перевірки методу визначення кальцію наважку чистого CaCO<sub>3</sub> розчинили в HCl. Після додавання ряду компонентів , щоб одержати подібність із зразком, суміш розбавили точно до 500 мл. При аналізі цим методом декілька аліквотних частин по 50 мл, кожна з яких містила точно 400 мг Ca, були одержані наступні результати :

Номер проби	Знайдено Ca , мг
1	398
2	396
3	398
4	392
5	393
6	401

Для цієї вибірки розрахуйте :

- а) середнє,
- б) медіану,
- в) відтворюваність, виражену величиною розмаху варіювання,

г) відтворюваність, виражену величиною середнього абсолютного і відносного відхилення від середнього,

д) абсолютну та відносну похибки проби 1,

е) абсолютну та відносну похибки середнього.

40. Розрахуйте молярність розчину  $\text{HCl}$ , якщо на титрування хімічно чистого карбонату калію ( $T_1=0,1046\text{г}$ ;  $T_2=0,1088\text{г}$ ;  $T_3=0,1050\text{г}$ ) використали відповідно  $V_1=21,17\text{ см}^3$ ,  $V_2=22,08\text{ см}^3$ ,  $V_3=21,22\text{ см}^3$  розчину хлороводневої кислоти. Визначте надійний інтервал середнього значення.

41. При йодометричному визначенні “активного” хлору в білильному вапні (яке містить 32,05% “активного” хлору) з використанням хімічного посуду без шліфів одержані наступні результати: 30,94%; 31,19%; 31,20%; 31,22%; 31,35%. Вкажіть на наявність чи відсутність систематичної помилки. Якщо вона є, розрахуйте її значення.

42. При визначенні аскорбінової кислоти йодхлориметричним (I) і броматометричним (II) методами одержані наступні результати:

1) 99,00%; 99,16%; 99,22%; 99,36%; 99,39%;

2) 98,96%; 99,05%; 99,12%; 99,17%; 99,30%.

Дайте оцінку відтворюваності двох методів аналізу.

43. При кількісному визначенні вмісту Феруму (вміст феруму в препараті 99,05%) перманганатометричним методом в середовищі  $\text{HCl}$  одержані наступні результати: 85,02%; 85,18%; 85,24%; 85,25%; 85,45%. Дайте відповідь про наявність чи відсутність систематичної помилки. Розрахуйте її значення, обґрунтуйте появу і запропонуйте шляхи її ліквідації.

44. При визначенні п-амінобензойної кислоти нітритометричним методом (I) і зворотнім броматометричним титруванням (II) одержані наступні результати: 1) 98,96%; 98,97%; 99,03%; 99,11%; 99,12%; 2) 99,01 %; 99,28%; 99,54%; 99,80%; 99,82%. Дайте оцінку відтворюваності. двох методів аналізу.

45. При визначенні Феруму перманганатометричним методом (I) і хромометрично (II) одержані наступні результати: 1). 98,96%; 98,97%; 99,03%; 99,11%; 99,12%; 2) 99,01%; 99,28%; 99,54%; 99,80%; 99,82%. Дайте оцінку відтворюваності двох методів аналізу.

46. Аналізуючи стандартний зразок сталі із вмістом кобальту 0,62%, аналітик одержав наступні результати (%): 0,71; 0,72; 0,68; 0,74. Визначте надійний інтервал середнього значення.

47. Студент одержав наступні результати при титруванні розчину калію карбонату хлоридною кислотою (мл): 12,40; 12,31 6; 12,22; 12,35; 12,27. Знайдіть розмах варіювання і перевірте однорідність вибірки.

48. При комплексонометричному визначенні кальцію в сироватці крові декількох хворих одержані наступні результати (мкг/мл):

1-й хворий 128; 130; 131;

2-й хворий 105; 114; 107;

3-й хворий 141; 148; 144.

Знайдіть дисперсію і стандартне відхилення об'єднаної вибірки.

49. Визначаючи константу дисоціації кислоти, хімік одержав наступні значення:  $4,27 \cdot 10^{-4}$ ;  $4,63 \cdot 10^{-4}$ ;  $4,18 \cdot 10^{-5}$ ;  $4,30 \cdot 10^{-4}$ . Чи може він залишити всі результати для подальшої обробки?

50. Два студенти визначали молярну концентрацію розчину ацетатної кислоти і одержали наступні результати (моль/л): 1) 0,2213; 0,2212; 0,2209; 0,2211; 2) 0,2206; 0,2203; 0,2207; 0,2205. Чи значима різниця між результатами, які були одержані студентами?

51. При визначенні вмісту вуглецю в сталі в різних зразках одержали наступні результати (%): 0,42, 0,44, 0,47, 0,41, 0,44, 0,43, 0,40, 0,43. Обробіть одержані результати методом математичної статистики.

52. При визначенні кремнію в латуні фотометричним методом одержані наступні результати (%):  $1,2 \cdot 10^{-4}$ ,  $1,4 \cdot 10^{-4}$ ,  $1,3 \cdot 10^{-4}$ ,  $1,5 \cdot 10^{-4}$ ,  $1,1 \cdot 10^{-4}$ . Представте вміст кремнію, виконавши статистичну обробку результатів.

53. При вимірюванні рН досліджуваного розчину були одержані наступні результати: 6,95, 6,93, 6,95, 6,94. Визначте надійний інтервал середнього значення.

54. Визначення вмісту біологічно-активної речовини в рідкому лікарському препараті газорідною хроматографією і осаджувальним титруванням дало наступні значення для масової частки основної речовини, %: 98,20; 98,30; 98,30; 98,40; 98,40; 98,50; 98,50; 98,60; 98,60; 98,70; 98,70; 98,30; 98,40; 98,40; 98,50; 98,50; 98,60; 98,60; 98,70; 98,70; 98,70; 98,80. Істинне значення вмісту активної речовини в препараті  $W=98,50\%$ . Дайте оцінку відтворюваності двох методів.

55. Методом високоефективної рідинної хроматографії був проведений аналіз лікарського препарату калагель на міст в ньому фармакологічно-активної речовини - лідокаїну гідрохлориду. Були одержані наступні результати (%): 100,10; 100,50; 100,70; 101,00; 101,30; 101,40; 101,40. Представте вміст активної речовини, виконавши статистичну обробку результатів.

56. При розробці спектрофотометричної методики визначення індометацину в лікарській формі (в мазі індометацину 5%-ної) був

проаналізований зразок мазі, який містить 0,0200 г індометацину. В результаті шести паралельних аналізів знайдена маса індометацину (г): 0,0196; 0,0198; 0,0199; 0,0200; 0,0202; 0,0205. Зробіть висновок про наявність чи відсутність систематичної помилки.

57. При визначенні (в цілях контролю якості) домішок в зразку лікарського препарату-етилового ефіру  $\alpha$ -бромізавалер'янової кислоти методом газорідинної хроматографії знайдено сумарний вміст домішок (масова частка) в п'яти паралельних аналізах, %: 1,30; 1,40; 1,50; 1,60; 1,60. Визначте надійний інтервал середнього значення.

58. З метою контролю якості лікарського препарату мезатону 1%-ного розчину для ін'єкцій - потенціометричним методом були одержані наступні результати значення рН цього розчину: 4,50; 4,52; 4,55; 4,60; 4,70; 4,75. Представте значення рН розчину, виконавши статистичну обробку результатів.

59. При проведенні 5 паралельних аналізів вмісту компоненту в досліджуваному препараті були одержані наступні результати у %: 3,01; 3,03; 3,04; 3,05; 3,11. Обробіть одержані результати методом математичної статистики.

60. Радіофармацевтичний препарат (мікросфери альбуміну, мічені радіоактивним ізотопом технеція), який використовується при діагнозі захворювання легень, проаналізували на вміст Стануму (II) і одержали результати в мкг/флакон: 0,075; 0,080; 0,085. Визначте надійний інтервал середнього значення.

61. При контролі якості лікарської форми-пігулок натрію диклофенаку - провели тестування на вивільнення фармакологічно-активної речовини в 0,1М водному розчині НС1. В п'яти паралельних аналізах з'ясували, що за 120 хв. в розчин переходить така кількість натрію диклофенаку (% від декларуємої маси): 8,5; 8,3; 8,9; 8,8; 9,1. Зробіть висновок про наявність чи відсутність систематичної помилки.

62. Зразок натрію хлориду "хімічно чистий" проаналізували на вміст домішок сульфатів. Одержали наступні результати (%): 0,0004; 0,0007; 0,0006; 0,0005; 0,0008. Обробіть одержані результати методом математичної статистики.

63. При контролі якості лікарської форми гліборалу (глібенкламиду) пігулки проаналізували на однорідність дозування (на вміст фармакологічно-активної речовини окремо в кожній пігулці). В п'яти паралельних аналізах знайшли масу гліборалу, мг: 5,00; 4,96; 4,97; 5,04; 5,02. Обробіть одержані результати методом математичної статистики.

64. Спектрофотометричним методом провели контроль якості лікарської форми (таблеток ацифеїну) на вміст домішок 4-амінофенолу. В п'яти

паралельних дослідженнях одержали наступні значення вмісту домішок (%): 0,0020; 0,0020; 0,0010; 0,0030; 0,0010. Зробіть висновок про наявність чи відсутність систематичної помилки.

65. При контролі якості рідкого лікарського препарату-етилового ефіру  $\alpha$ -бромізовалер'янової кислот рефрактометричним методом одержані наступні результати для показника заломлення при 5 паралельних вимірах: 1,4497; 1,4493; 1,4494; 1,4500; 1,4499. Визначте надійний інтервал середнього значення.

66. Зразок натрію хлориду "хімічно чистий" проаналізували на вміст домішок фосфатів. Одержали наступні результати (% вміст фосфат-йонів): 0,0010; 0,0012; 0,0009; 0,0014; 0,0008. Представте вміст фосфат-йонів, виконавши статистичну обробку результатів.

67. З метою контролю якості лікарського препарату – отінуму (вушні краплі у флаконах) пікнометричним методом визначили його густину у п'яти паралельних пробах, г/мл: 1,060; 1,058; 1,059; 1,060; 1,061. Обробіть одержані результати методом математичної статистики.

68. При контролі якості лікарського препарату – метаформінугідрохлориду – визначили втрату маси після висушування. Одержали наступні результати у п'яти паралельних дослідженнях (%): 0,20; 0,10; 0,10; 0,30; 0,20. Визначте надійний інтервал середнього значення.

69. Для лікарської форми-пігулок амізолу - при контролі якості препарату визначили масу пігулок в п'яти паралельних пробах, мг: 133; 135; 134; 133; 134. Зробіть висновок про наявність чи відсутність систематичної помилки.

70. Розчин анальгіну (для ін'єкцій 50%) проаналізували методом йодометричного титрування на вміст анальгіну. В п'яти паралельних пробах визначили масу анальгіну в 1 мл розчину, г: 0,500; 0,497; 0,499; 0,503; 0,502. Істинне значення  $W=0,500$  г. Обробіть одержані результати методом математичної статистики.

71. Зразок натрію хлориду "хімічно чистий" проаналізували на вміст домішок бромідів, одержали наступні результати у %: 0,0030; 0,0010; 0,0020; 0,0010; 0,0040. Обробіть одержані результати методом математичної статистики..

72. Для оцінювання відтворюваності і правильності методики аналізу зразок препарату метіоніну ретельно проаналізували методом неводного потенціометричного титрування і знайшли вміст ( $W$  — масову частку) основної речовини в п'яти паралельних пробах, %: 99,910; 99,900; 99,930; 99,910; 99,920. Істинне значення  $W=99,900\%$ . Зробіть висновок про наявність чи відсутність систематичної помилки.

73. При контролі якості лікарської форми пірацетаму (субстанція) методом високоефективної рідинної хроматографії визначено вміст основної

речовини ( $W$  — масову частку), % : 99,5; 98,9; 99,1; 99,7; 99,4. Визначте надійний інтервал середнього значення.

74. При контролі якості лікарської форми пірацетаму (субстанція) на вміст в ній суми сторонніх домішок в п'яти паралельних пробах одержали результати, %: 0,50; 0,52; 0,45; 0,48; 0,55. Представте вміст домішок, виконавши статистичну обробку результатів.

75. При аналізі синтезованого форміатного комплексу мангану складу  $K_2Mn(HCOO)_4 \cdot 4H_2O$  визначили вміст карбону, % : 13,60; 13,20; 13,45. Обробіть одержані результати методом математичної статистики.

76. При визначенні вмісту мангану в сталі фотометричним (1) і спектральним (2) методами одержали наступні результати, %: 1) 0,80; 0,81; 0,78; 0,83; 2) 0,76; 0,70; 0,74. Оцініть відтворюваність двох методів.

77. При визначенні вмісту хрому в стандартному зразку сталі фотометричним методом одержані наступні результати у %: 0,30; 0,34; 0,33; 0,29. Істинне значення  $W=0,35\%$ . Зробіть висновок про наявність чи відсутність систематичної помилки.

78. При визначенні фосфору в тканинах тварини фотометричним методом одержані наступні результати (%): печінка  $3 \cdot 10^{-3}$ ;  $2 \cdot 10^{-3}$ ;  $5 \cdot 10^{-3}$ ; серце  $0,8 \cdot 10^{-3}$ ;  $0,9 \cdot 10^{-3}$ ;  $1,8 \cdot 10^{-3}$ . Обробіть одержані результати методом математичної статистики.

79. При визначенні константи дисоціації фенолового червоного методом ізобестичних точок одержані наступні результати:  $3,60 \cdot 10^{-8}$ ;  $3,02 \cdot 10^{-8}$ ;  $2,24 \cdot 10^{-8}$ . Визначте надійний інтервал середнього значення.

80. Студент одержав наступні результати визначення молярної концентрації розчину хлоридної кислоти (моль/л): 0,1003; 0,1008; 0,1003; 0,1004. Зробіть висновок про наявність чи відсутність систематичної помилки.

81. Порівняйте результати, які одержані спектрофотометричним і полярографічним методами, якщо в магній-цирконієвому сплаві знайдено цирконію (%): 15; 12; 13; 16; 17; 17,0; 16,5; 19,0; 15,5; 18,0; 15,6. Оцініть відтворюваність двох методів.

82. При визначенні кальцію в сироватці крові атомно-абсорбційним методом одержані наступні результати (мкг/мл): 104; 103; 108; 107; 111; 109; 111. Зробіть висновок про наявність чи відсутність систематичної помилки.

83. При визначенні кальцію в стандартному зразку крейди студент одержав наступні результати (%): 29,80; 29,41; 29,90; 30,00. Істинне значення кальцію у зразку  $W=30,10\%$ . Представте вміст кальцію, виконавши статистичну обробку результатів.