

РОЗДІЛ 4 «БІОХІМІЯ РОСЛИН»

ТЕМА 8. ВУГЛЕВОДИ

Дата _____

Допуск _____

Робота 18. Мікрометод визначення вмісту редукуючих цукрів.

(див. Робота 1, ст. 79 Малого практикуму).

Мета роботи: визначити вміст редукуючих цукрів.**Об'єкти дослідження:** рослинний матеріал.**Матеріали та обладнання:** пісок; порцелянова ступка; сахарні пробірки, калібровані на 25 мл; пробірки, калібровані на 10 мл та на 5 мл; піпетки; терези; термометр; ФЕК; кювети.**Реактиви:** 1М HCL і 1М NaOH; розчин фериціаніду $K_3Fe(CN)_6$; розчин сірчаноокислого окисного заліза; 10%-ний розчин желатини; робочий розчин, що готується перед використанням, шляхом змішування розчинів сірчаноокислого окисного заліза та 10 % розчину желатини у співвідношенні 20:1; осаджувач: 1 М $ZnSO_4$ і 1М NaOH.**Допуск.**

1. Дайте визначення наступним термінам:

Вуглеводи – _____

Альдози – _____

Кетози – _____

Стереоізомери – _____

Рацемічна суміш – _____

2. Наведіть класифікацію моноцукрів та напишіть до кожної групи по 1-2 представників:

1) _____ 6) _____

2) _____ 7) _____

3) _____ 8) _____

4) _____ 9) _____

5) _____

3. Назвіть, охарактеризуйте та наведіть приклади груп цукрів залежно від наявності чи відсутності вільного глікозидного гідроксилу

1) _____

2) _____

4. Які якісні реакції використовують для виявлення редукуючих цукрів. На чому засновані ці реакції?

5. На чому базується метод визначення редукуючих цукрів з фериціанідом калію? Напишіть рівняння реакції.

6. Зробіть розрахунки для приготування наступних реактивів:

А) Який об'єм $\text{HCl}_{\text{конц}}$ ($W_1=36\%$, $\rho=1,18 \text{ г/см}^3$) в мл необхідно взяти, для приготування 100 см^3 розчину кислоти з концентрацією 1M ?

Б) Визначте масу в грамах NaOH , яку необхідно взяти для приготування 200 см^3 1M водного розчину лугу.

В) Визначте масу в грамах ZnSO_4 , яку необхідно взяти для приготування 200 см^3 1M водного розчину.

Г) Як приготувати 500 см^3 розчину фериціаніду калію?

Д) Як приготувати 500 см^3 розчину сірчаноокислого окисного заліза?

Е) Як приготувати розчини глюкози з наступними концентраціями, використовуючи маточний розчин (1 мг/мл) та дистильовану воду (заповнити таблицю)? Загальний об'єм у кожній пробірці повинен бути 5 мл .

Об'єм розчинів, мл	Номер пробірки, концентрація розчину глюкози (мг/мл)						
	№1 (0,1)	№2 (0,2)	№3 (0,3)	№4 (0,4)	№5 (0,5)	№6 (0,6)	№7 (0,7)
Маточний розчин глюкози (1 мг/мл)							
H_2O							

Хід роботи.

I. Накресліть схему досліду (заповніть таблицю):

Етап 1. Приготування витяжки цукрів (1)	
1.	↓
2.	↓
3.	↓
4.	
Етап 2. Гідроліз (визначення суми розчинних цукрів) – витяжка 2.	
1.	↓
2.	
Етап 3. Визначення моноцукрів у витяжках 1 та 2.	
1.	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 30%;"></div> <div style="margin: 0 5px;">+</div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 30%;"></div> <div style="margin: 0 5px;">+</div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 30%;"></div> </div>
2.	↓
3.	↓
4.	↓

II. Розрахуйте коефіцієнти розведення ($K_{\text{розв.}}$).

Моноцукри

Сума цукрів

III. Приготуйте розчини глюкози з концентрацією від 0,1 до 0,7 мг/мл (див. допуск). Визначте оптичну густину цих розчинів, виконавши порядок дій Етапу 3 з ходу роботи. Дані занесіть до таблиці «Калібрувальний графік». Побудуйте калібрувальний графік залежності оптичної густини розчину глюкози від концентрації (мг/мл), обчисліть коефіцієнт графіку ($K_{\text{гр}}$), використовуючи формулу (див. Додатки Малуго практикуму):

$$K_{\text{гр}} =$$

$$C_{\text{(моноцукри)}} =$$
$$C_{\text{(сума розчинних цукрів)}} =$$
$$C_{\text{(олігоцукри)}} = C_{\text{(сума розчинних цукрів)}} - C_{\text{(моноцукри)}} =$$

V. Результати спостережень та розрахунків занесіть у таблицю:

[illegible]

VI. Зробіть наступні висновки:

1. Як та чому змінюється кількість моно- та олігоцукрів у листках протягом доби?

[illegible]

2. Що таке інверсія та інвертний цукор?

3. Визначення вмісту цукрів у бульбах картоплі одного сорту, що зберігався за 0-2°C й 4-5°C показало різні результати. У якому випадку цукрів було більше? Поясніть чому?

4. Напишіть структурні формули наступних сполук:

Глюкоза	Фруктоза	Рибоза	Арабіноза
Сахароза		Мальтоза	

Які функції моноцукрів та олігоцукрів в рослині?

5. Назвіть похідні моноцукрів, що утворюються в результаті їх окислення, відновлення та заміщення груп? Які їх функції у рослин?

Напишіть приклади реакцій утворення різних груп похідних моноцукрів.

Дата _____

Допуск _____

Робота 19. Кількісне визначення крохмалю

(див. Робота 3, ст. 98 Малого практикуму).

Мета роботи: визначення вмісту крохмалю у різноманітних рослинних об'єктах та органах.

Об'єкти дослідження: насіння сільськогосподарських культур, органи вегетативного розмноження рослин.

Матеріали та обладнання: порцелянова ступка; сахарні пробірки; калібровані на 25 мл; водяна лазня; скляні воронки; термометр; пробірки, калібровані на 10 мл, ФЕК, кювети.

Реактиви: 0,25 % розчин саліцилової кислоти; 0,1 н розчин HCl; розчин йоду в йодистому калії (реактив Люголю).

Допуск.

1. Дайте визначення наступним термінам:

Амілоза – _____

Амілопектин – _____

Полісахариди – _____

2. Розв'яжіть задачі:

А) Визначте масу в грамах саліцилової кислоти, яку необхідно взяти для приготування 100 см³ розчину з масовою часткою 0,25%.

Б) Який об'єм HCl_{конц} (W_i=36%, ρ=1,18 г/см³) в мл необхідно взяти, для приготування 200 см³ 0,1н розчину кислоти.

В) Як приготувати розчини крохмалю з наступними концентраціями, використовуючи маточний розчин (0,1 мг/мл) та дистильовану воду (заповнити таблицю)? Загальний об'єм у кожній пробірці повинен бути 5 мл.

Об'єм розчинів, мл	Номер пробірки, концентрація розчину глюкози (мг/мл)						
	№1 (0,01)	№2 (0,02)	№3 (0,03)	№4 (0,04)	№5 (0,05)	№6 (0,06)	№7 (0,07)
Рн крохмалю (0,1 мг/мл)							
H ₂ O							

3. На чому базується метод визначення крохмалю в рослинному матеріалі?

4. В яких органах, органелах та у якій формі запасається крохмаль?

Хід роботи.

I. Накресліть схему досліду:

II. Визначте коефіцієнт розведення (K_{розв.}).

K_{розв.}=

III. Приготуйте розчини крохмалю з концентрацією від 0,01 до 0,07 мг/мл (див. допуск). Визначте оптичну густину цих розчинів, виконавши порядок дій з ходу роботи. Дані занесіть до таблиці "Калібрувальний графік". Побудуйте калібрувальний графік залежності оптичної густини розчину глюкози від концентрації (мг/мл), обчисліть коефіцієнт графіку ($K_{гр}$) (див. Додатки Малого практикуму):

Таблиця «Калібрувальний графік»											
Концентрація розчину (мг/мл)	Оптична густина (E)										
0,01											
0,02											
0,03											
0,04											
0,05											
0,06											
0,07											
$K_{гр} =$											

IV. Обчисліть вміст крохмалю в мг/мл за формулою $c_{\text{крохм}} = E \cdot K_{гр}$

$c_{\text{крохм}} =$

Обчисліть вміст крохмалю в мг/г сирої або сухої маси ($C_{\text{крохм}}$) та у % за формулами (A):

$$C_{\text{крохм}} = c_{\text{крохм}} \cdot K_{\text{розв.}}$$

$C_{\text{(крохм)}} =$

$$A = \frac{c \cdot V \cdot k}{V_1 \cdot n} \cdot 100\%$$

A =

V. Результати спостережень та розрахунків занесіть у таблицю:

Об'єкт	m, г	E	$K_{\text{розв.}}$	$K_{гр}$	Вміст крохмалю	
					мг/г сирої маси	%
1.						
2.						
3.						
4.						

VI. Зробіть наступні висновки:

1. В чому відмінності у реакції взаємодії амілози та амілопектину з йодом?

2. Опишіть процес синтезу амілози. Який фермент каталізує реакцію?

3. Опишіть процес синтезу амілопектину. Які ферменти каталізують реакцію?

4. Які ферменти каталізують реакцію розщеплення крохмалю в рослинній клітині? В чому відмінність їх дії?

5. У сухому насінні рицини крохмалю немає, а у етіольованих проростках він міститься у значній кількості. Яке походження цього крохмалю?



Контрольні запитання до теми «Вуглеводи»:

1. Дайте загальну характеристику вуглеводів, наведіть їхню класифікацію.
2. Яка функціональна роль вуглеводів у рослинах ?
3. Які стереоізомери називаються епімерами? Напишіть 5 пар епімерів.
4. Які цукри (моносахариди чи дісахариди) переважають у коренеплодах столового та кормового буряка, огірках, помідорах, капусті?
5. Які дисахариди містять у своєму складі α -D-глюкозу? Напишіть формули цих сполук та їх функції у рослинному організмі.
6. Назвіть полісахариди, що входять до складу клітинних оболонок рослин. В чому відмінність у їх будови та функцій?
7. Охарактеризуйте запасні вуглеводи рослин.
8. Що таке фітоглікоген? Його будова, функції та розповсюдження серед рослин.
9. Які вуглеводи відносять до захисних? В чому їх роль в рослинному організмі?
10. Які сполуки є донорами та акцепторами глікозильних залишків в процесах біосинтезу полісахаридів? Як утворюються ці сполуки?