

## ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ.

### ТЕМА №2. Вуглеводи: будова, властивості, їх перетворення в харчових технологіях.

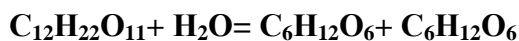
**Мета занять:** ознайомитись з будовою вуглеводів їх класифікацією та основними представниками; з'ясувати правила написання проекційних та просторових формул вуглеводів; визначити відмінності між полісахаридами першого та другого порядку, розглянути їхнє значення для харчової промисловості, розглянути механізми кислотного та ферментативного гідролізу крохмалю, сахарози, некрохмальних вуглеводів; розкрити механізми гідролітичного розщеплення вуглеводів та його значення в харчових технологіях; ознайомитися з такими перетвореннями вуглеводів як карамелізація й меланоїдиноутворення та факторами, які впливають на ці процеси; розглянути сутність спиртового та молочнокислого бродіння та опанувати теоретичні можливості застосування їх в харчовій промисловості; проаналізувати процес дегідратації вуглеводів, засвоїти суть основних функціональних властивостей моно-, оліго- та полісахаридів; розглянути можливість застосування властивостей вуглеводів гідрофільності, солодкості та їх здатності зв'язувати ароматичні речовини в харчових технологіях; проаналізувати основні етапи та умови неферментативного потемніння; визначити основні функції вуглеводів для організму людини.

1. Задача. Розрахувати скільки потрібно сахарози, щоб виготовити 500 кг інвертного сиропу з масовою часткою редукуючих речовин 40%?

*Розрахунок*

1)  $500 \times 40 / 100 = 200$  (кг) - вміст редукуючих речовин у 500 кг інвертного сиропу.

2) Кількість сахарози розраховуємо з рівняння гідролізу сахарози:



Молекулярна маса даних сполук становить:

$$M_{\text{сахарози}} = 342; M_{\text{глюкози}} = 180; M_{\text{фруктози}} = 180$$

Складаємо пропорцію перерахунку:

$$\begin{array}{l} \text{з } 342 \text{ кг сахарози отримують } 360 \text{ кг глюкози і фруктози} \\ \text{з } x \text{ кг } \text{-----//} \text{-----//} \text{-----} \text{ } 200 \text{ кг} \end{array}$$

$$\text{Звідси } x = 200 \times 342 / 360 = 190 \text{ (кг)}$$

Відповідь: 190 кг сахарози.

2. Підрахуйте яку кількість інвертного сиропу (масова частка редукуючих речовин 15 %) можна отримати при гідролізі 20 кг сахарози?

3. Розрахувати кількість сахарози для виготовлення 40 кг інвертного сиропу з масовою часткою редукуючих речовин 60 %?

4. Визначте яку кількість інвертного сиропу (масова частка редукуючих речовин 25 %) можна отримати при гідролізі 60 кг сахарози?

5. Зобразіть потреби у вуглеводах (крохмаль, моно- та дисахариди, харчові волокна) у вигляді діаграми. Порівняйте її з аналогічною діаграмою побудованою для 100 г ваших улюблених солодоців.

6. Знаючи, що при споживанні 1 г білків та 1 г вуглеводів в організмі звільняється по 17,2 кДж енергії, порівняйте енергетичну цінність 150 г картоплі і стільки ж яблук, якщо в 100 г картоплі міститься 1,3% білків, 14% вуглеводів, а у 100г яблук - 0,4% білків, 15% вуглеводів. Чи погоджуєтесь ви із твердженням, що картопля спричинює надмірну вагу тіла?

### **Питання для самоперевірки**

1. Що таке вуглеводи?
2. Класифікація вуглеводів.
3. Які представники моносахаридів Ви знаєте?
4. Які речовини відносяться до олігосахаридів?
5. Полісахариди II порядку та їх класифікація.
6. Будова та біологічна роль основних альдоз та кетоз.
7. Проекційні та просторові формули вуглеводів.
8. Будова та біологічна роль основних дисахаридів.
9. Полісахариди, їх будова і роль у різних галузях харчової промисловості.
10. Які реакції призводять до утворення речовин, що надають харчовим продуктам темного кольору?
11. Які фактори впливають на процес меланоїдиноутворення?
12. Особливості зброджування різних вуглеводів.
13. Що таке карамелізація цукрів?
14. Особливості термічної дегідратації вуглеводів.
15. Які фактори спричиняють дегідратацію вуглеводів. Суть процесу дегідратації.
16. Назвіть найбільш важливі функціональні властивості вуглеводів.
17. Яке значення має гігроскопічність цукрів?
18. В чому проявляється структуроутворювальна дія вуглеводів?
19. Від чого залежить драглеутворювальна здатність пектинів?
20. Назвіть основні перетворення вуглеводів у харчових технологіях.
21. В яких технологіях має місце гідроліз сахарози?
22. Які реакції призводять до утворення речовин, що надають харчовим продуктам темного кольору?

23. В яких випадках реакція меланоїдиноутворення є небажаною? Як можна її попередити?
24. Схема (послідовність) зброджування цукрів дріжджами.
25. Перерахуйте та розкрийте функціональні властивості вуглеводів.
26. Розкрийте властивості різних видів крохмалів.
27. Розкрийте властивості амілози та амілопектину.
28. Фізико-хімічні властивості сахарози.
29. Фізико-хімічні властивості глюкози та фруктози.
30. Фізико-хімічні властивості пектинів.
31. Фізико-хімічні властивості целюлози.
32. Розкрийте суть основних функцій вуглеводів для організму людини.
33. Що лежить в основі специфічної ролі вуглеводів в організмі?
34. На якому принципі побудований йодометричний метод визначення лактози?
35. Добова потреба у вуглеводах. Наслідки надмірного та недостатнього споживання вуглеводів.
36. Який вуглевод солодший на смак: глюкоза чи сахароза? Як це використовують у технології кулінарних виробів?
37. У яких формах (циклічних, ациклічних) перебувають моносахариди у твердому стані та у розчині?
38. Які докази можна навести на користь існування циклічних форм моносахаридів?
39. Спираючись на літературні дані охарактеризуйте хімічний склад крупи перлової та макаронних виробів з борошна І гатунку. Визначте в якому продукті вміст моноцукрів більший та на скільки.
40. Проаналізуйте хімічний склад кукурудзяної крупи, картоплі та рису, користуючись літературними даними. Де міститься найбільша частка крохмалю?
41. В чому полягає суть гідролізу вуглеводів?
42. Які реакції призводять до утворення речовин, що надають харчовим продуктам темного кольору?
43. Особливості термічної дегідратації вуглеводів.
44. Які фактори спричиняють дегідратацію вуглеводів. Суть процесу дегідратації.
45. Які властивості вуглеводів використовують або враховують у практиці переробки плодів та овочів, а саме а) виноробстві, б) квашенні та солінні овочів, в) сушінні ягід? Відповідь обґрунтуйте.
46. Де найчастіше використовується здатність амілопектину до набухання?
47. Наведіть приклади продуктів, які містять високий вміст крохмалю.
48. В яких харчових технологіях зброджування вуглеводів є основним технологічним процесом? Назвіть види бродіння.