

**Державний вищий навчальний заклад**  
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»  
**Факультет природничих наук**  
Кафедра хімії

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 р.

**ПРОГРАМОВІ ВИМОГИ ДО НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**Біотехнології харчових продуктів**

спеціальності 102 «Хімія»

інститут, факультет: природничих наук

**1. Перелік запитань до екзамену  
з спецкурсу «Біотехнологія харчових продуктів»**

1. Що таке біотехнологія?
2. З якими галузями науки тісно зв'язана біотехнологія?
3. Роль Пастера в розвитку прикладної мікробіології?
4. Відкриття хіміотерапевтичної активності пеніциліну.
5. Одержання білка одноклітинних організмів.
6. Технологія одержання ферментів.
7. Перспективи розвитку біотехнології.
8. Застосування досягнень біотехнології в медицині (ферменти, гормони, каталізатори).
9. Основні шляхи перетворення енергії в живих системах.
10. Використання біомаси для одержання енергії.
11. Основні напрямки розвитку харчової промисловості з допомогою біотехнології.
12. Особливості виробництва хімічних речовин на основі біокаталізу.
13. Вплив біотехнології на одержання й використання матеріалів.
14. Роль біотехнології в переробці відходів.
15. Внесок біотехнології в розвиток сільського господарства.
16. Історія розвитку біотехнології.
17. Роль мікроорганізмів в одержанні продуктів живлення.
18. Виробництво сиру.
19. Виробництво йогурту.
20. Виробництво масла.
21. Виробництво хлібопродуктів.
22. Виробництво пива.
23. Виготовлення вина.
24. Одержання білкових продуктів.
25. Одержання харчових добавок й інгредієнтів (підкислювачі, амінокислоти, вітаміни, пігменти, підсилювачі смаку).

26. Бродильне виробництво ацетону й бутанолу.
27. Одержання оцтової кислоти.
28. Виробництво лимонної кислоти.
29. Виробництво молочної кислоти.
30. Виробництво амінокислот.
31. Одержання протеїназ.
32. Технології на основі культури рослинних клітин і тканин (одержання шиконіна).
33. Фактори, що впливають на впровадження біотехнології в хімічну промисловість.
34. Види просторової ізомерії. Оптичні енантіомери та діастереоізомери. Правила віднесення молекул до D,L- та R,S-конфігурацій. D- та L-глюкози і винні кислоти.
35. Моносахариди. Класифікація. Будова, властивості глюкози, фруктози, маннози, галактози, рибози, арабінози та ксилози. Поняття про глюкозидний гідроксил та його особливості.
36. Хімічні властивості моносахаридів. Альдонові, цукрові та уронові кислоти, гідразони та озазони, бродіння моносахаридів.
37. Моносахариди. Будова глюкози та фруктози. Проекційні формули Фішера, циклічні формули Коллі-Толенса, перспективні Хеуорса, конформаційні формули.
38. Полісахариди. Властивості крохмалю та целюлози: гідроліз, алкілювання, ацилювання; лужна целюлоза, ксантогенат целюлози, віскозне волокно, целофан, колоксилін, піроксилін, целулоїд.
39. Глюкоза. Технічні методи одержання. Властивості, застосування.
40. Целюлоза (клітковина). Природні джерела. Властивості, промислове використання.
41. Моносахариди. Будова глюкози та фруктози. Проекційні формули Фішера, циклічні формули Коллі-Толенса, перспективні Хеуорса, конформаційні формули.
42. Альдонові, цукрові та уронові кислоти, гідразони та озазони, бродіння моносахаридів.
43. Хімічні властивості моносахаридів. Альдонові, цукрові та уронові кислоти, гідразони та озазони, бродіння моносахаридів.
44. Бродіння глюкози. Спиртове, гліцеринове, пропіонове, молочнокисле, бутиратнокисле бродіння.
45. Поняття про глікозидний гідроксил.

46. Доведення структури D(+)-глюкози.
47. Особливості будови моносахаридів. Номенклатура вуглеводів.
48. Хімічні властивості невідновлюючих дисахаридів.
49. Види просторової ізомерії. Оптичні енантіомери та діастереоізомери. Правила віднесення молекул до D,L- та R,S-конфігурацій. D- та L-глюкози.
50. Хімічні властивості відновлюючих дисахаридів.
51. Визначте масу розчину етанолу з масовою часткою C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH 40%, яку можна одержати з 1026 г сахарози, якщо вважати, що спочатку сахароза була інвертована, а далі утворений розчин було зброджено з виходом спирту 80%.
52. При пророщуванні зерен ячменю при виготовленні пива глюкоза окиснюється киснем повітря до щавелевої (етандикарбонової) кислот. Це так зване "дихання клітин". Напишіть відповідне рівняння реакції. Яка маса щавелевої кислоти утвориться із 120 г глюкози, якщо вихід реакції становить 5% від теоретично можливого?
53. Сахарозу масою 1026 г розчинили у воді і збрадили з допомогою дріжджів. Після бродіння отримали розчин масою 3,0 кг. Визначте масову частку спирту у розчині (%). Розчинністю CO<sub>2</sub> знехтувати.
54. Визначте масу розчину етанолу з масовою часткою C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH 40%, яку можна одержати з 1026 г сахарози, якщо вважати, що спочатку сахароза була інвертована, а далі утворений розчин було зброджено з виходом спирту 80%.
55. Для аналізу розчину оцтової кислоти, зразок масою 50 г нейтралізували водним розчином NaHCO<sub>3</sub>. В результаті пропускання газу, що виділився, через вапняну воду добули осад масою 7,5 г. Знайдіть масову частку (%) оцтової кислоти у розчині.
56. Оцтова кислота, яку одержують у промисловості, містить домішки хлоридної кислоти. Для очистки кислоти від домішки, до неї добавляють AgNO<sub>3</sub> і переганяють. Визначте масу аргентум нітрату, яку необхідно додати до 1 кг розчину, що містить 1% HCl.
57. Для аналізу розчину на вміст глюкози, зразок цього розчину масою 200 г обробили надлишком аміачного розчину Ag<sub>2</sub>O; в результаті утворився осад масою 8,64 г. Обчисліть масову частку (%) глюкози у розчині.
58. Яка маса глюкози потрібна для добування етилового спирту, якщо відомо, що в результаті каталітичної взаємодії добутого спирту з оцтовою кислотою одержали 176 г естеру з виходом 50%?
59. Обчисліть масу 10%-го розчину глюкози, який піддали

спиртовому бродінню, якщо відомо, що в результаті бродіння виділилось скільки ж газу, скільки його утворюється в результаті повного згорання етанолу масою 28 г.

60. Масова частка крохмалю в картоплі становить 20%. Яку масу глюкози можна добути з 1620 кг картоплі, якщо вихід продукту становить 75% від теоретичного?
61. Яку масу спирту можна добути з 1 кг кукурудзяних зерен, в яких масова частка крохмалю 70%?
62. З чого можна добути більше етилового спирту: з 1 кг глюкози, чи 1 кг крохмалю за умови, що всі реакції протікають кількісно. Відповідь обґрунтуйте.
63. Глюкозу масою 40 г піддали молочнокислому бродінню. Визначте масу одержаної молочної кислоти, якщо вихід продукту становить 80%.
64. Яку масу глюкози можна одержати з двох кілограм картоплі, масова частка крохмалю в якій становить 20%, а втрати в процесі виробництва – 20%?
65. При спиртовому бродінні 400 г технічної глюкози одержали спирт, з якого приготували 177 г розчину етанолу з масовою часткою спирту 96%. Розрахуйте вихід спирту (%). Масова частка домішок у глюкозі, які не окиснюються, становить 10%.
66. При взаємодії продукту гідролізу сахарози з амоніачним розчином аргентум оксиду виділилось 10,8 г срібла. Визначте масу сахарози, яку піддали гідролізу.
67. Яку масу целюлози потрібно використати для одержання 42,32 кг етанолу, якщо вихід продукту реакції становить 92%?
68. При переробці 2 т крохмалю одержують 400 кг етанолу. Визначте вихід спирту (%).
69. У результаті ферментативного молочнокислого бродіння глюкози масою 18 г одержали молочну кислоту (вихід продукту 80%). Розрахуйте масу натрій гідрогенкарбонату, яку потрібно використати для нейтралізації одержаної кислоти.
70. Зразок жиру – триолеатгліцерину, масою 442,0 г ввели в реакцію гідролізу в присутності  $H_2SO_4$ . Скільки грамів гліцерину і олеїнової кислоти отримали?
71. Визначте, яку масу розчину KOH з масовою часткою лугу 12% необхідно взяти для повного омилення 17,56 г рослинної олії, яка являє собою тригліцерид лінолевої кислоти  $C_{17}H_{31}COOH$ .
72. Визначте об'єм аміаку (н.у.), який необхідно взяти для взаємодії із 60 г хлороцтової кислоти, щоб одержати в результаті реакції

амінооцтову кислоту (гліцин).

73. При визначенні олеїнової кислоти у соняшниковій олії, її зразок масою 1,0 г провзаємодіяв з розчином йоду у воді масою 10,8 г і масовою часткою I<sub>2</sub> 5%. Визначте масову частку олеїнової кислоти в олії.
74. Визначте, який об'єм в мілілітрах розчину NaOH з масовою часткою лугу 10% та густиною 1,08 г/мл необхідно затратити на омилення 8,9 г твердого жиру, який є тригліцеридом стеаринової кислоти (м.м. жиру 890 г/моль).
75. Визначте масу розчину етанолу з масовою часткою C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH 40%, яку можна одержати з 1026 г сахарози, якщо вважати, що спочатку сахароза була інвертована, а далі утворений розчин було зброджено з виходом спирту 80%.
76. Нагріваючи суміш 92 г етанолу з 180 г оцтової кислоти в присутності сульфатної кислоти утворився естер з виходом 80%. Визначте його масу.
77. Одним із основних компонентів борошна є крохмаль. Напишіть рівняння реакції гідролізу крохмалю. Яка маса крохмалю утворилася в рослині, якщо при цьому виділилось 5,6 м<sup>3</sup> (н.у.) кисню?
78. В кондитерській промисловості як консервант використовують пропанову кислоту. Її одержують окисненням пропаналю. Визначте масу кислоти, яку можна одержати із 200 мл ( $\rho=0,8$  г/мл) пропаналю, якщо вихід реакції 70%.
79. У харчовій промисловості як консервант широко використовують бензойну кислоту та її натрієву сіль. Кислоту одержують при окисненні толуену киснем повітря. Визначте масу кислоти, яку можна одержати із 1 кг толуену, якщо вихід реакції 60%.
80. Лактоза – основний вуглевод молока. При ферментативному гідролізі лактози масою 34,2 г утворилось 30 г молочної кислоти. Визначте практичний вихід (%) реакції.
81. В процесі одержання кефіру частково відбувається ферментативний гідроліз лактози з утворенням етанолу. При цьому також виділяється вуглекислий газ. Напишіть це рівняння реакції. Розрахуйте, скільки теоретично може утворитись етанолу із лактози, якщо вміст лактози у молоці 4,8%, а маса молока – 1 кг.