

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 02.09.2024 14:35:18

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc20fec98d377a1b9b5ee223eaz7959d4baac272d0010c6e81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Утверждаю:  
Декан факультета ветеринарной  
медицины и зоотехнии

\_\_\_\_\_/Н.П. Горбунова/  
15 мая 2024 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине  
«ОРГАНИЧЕСКАЯ И ФИЗКОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Специальность            | <u>36.05.01. Ветеринария</u>  |
| Направленность (профиль) | <u>«Болезни мелких домашних и экзотических животных», «Качество и безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов», «Ветеринарная фармация»</u> |
| Квалификация выпускника  | <u>ветеринарный врач</u>  |
| Форма обучения           | <u>очная, заочная</u>   |
| Срок освоения ОПОП ВО    | <u>5 лет, 6 лет</u>   |

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний, умений и уровня приобретенных компетенций студентов специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность (профиль) «Ветеринарная фармация», «Болезни мелких домашних и экзотических животных», «Качество и безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов» с присвоением квалификации ветеринарный врач по дисциплине «Органическая и физколлоидная химия», очной и заочной формы обучения

Составитель к.х.н. \_\_\_\_\_/Морогина О.К./

Фонд оценочных средств утвержден на заседании кафедры анатомии, физиологии и биохимии животных им.профессора Э.Ф.Ложкина  
«15» апреля 2024 года.           Протокол № 9

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_/Бармин С.В./

Согласовано:

Председатель методической комиссии факультета ветеринарной медицины и зоотехнии

\_\_\_\_\_ /Сморчкова А.С./

«14» мая 2024 года.           Протокол №3

**Паспорт фонда оценочных средств**  
 специальность 36.05.01 Ветеринария  
 направленность (профиль) «Ветеринарная фармация»,  
 «Болезни мелких домашних и экзотических животных»  
 «Качество и безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов»  
 очной и заочной форм обучения  
 Дисциплина: «Органическая и физколлоидная химия»

Таблица 1.

| Модули дисциплины  | Формируемые компетенции или их части  | Оценочные материалы и средства | Количество |
|--|---|--------------------------------|------------|
| <b>Модуль 1.</b><br><b>Теоретические основы органической химии.</b><br><b>Углеводороды</b><br>- алканы;<br>- алкены;<br>- алкадиены;<br>- алкины;<br>- арены.  | ОПК-4<br>Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов. | Собеседование                  | 84         |
| <b>Модуль 2.</b><br><b>Кислородсодержащие соединения</b><br>- спирты и простые эфиры;<br>- фенолы и ароматические спирты;<br>- альдегиды и кетоны;<br>- карбоновые кислоты;<br>- сложные эфиры, жиры, мыла |   | ТСп                            | 54         |
|  |   | ЗЛР                            | 3          |
|  |   | Собеседование                  | 40         |
|  |   | ТСп                            | 54         |
|  |   | ЗЛР                            | 4          |
| <b>Модуль 3.</b><br><b>Углеводы</b><br>- моносахариды;<br>- дисахариды;<br>- полисахариды.   | Собеседование   | 66                             |            |
| <b>Модуль 4.</b><br><b>Азотсодержащие соединения</b><br>- нитросоединения;<br>- амины;<br>- амиды;<br>- амиды;<br>- аминокислоты;<br>- белки.  | ТСп   | 58                             |            |
|  | ЗЛР   | 2                              |            |
|  | Собеседование   | 19                             |            |
| <b>Модуль 5.</b><br><b>Гетероциклические соединения</b>  | ТСп   | 41                             |            |
|  | ИДЗ   | 50                             |            |
| <b>Модуль 6.</b><br><b>Основы физической</b>   | Собеседование   | 20                             |            |
|  | ИДЗ   | 30                             |            |
| <b>Модуль 6.</b><br><b>Основы физической</b>   | Собеседование   | 61                             |            |
|  | ТСп   | 25                             |            |

|   |  |     |   |
|---|--|-----|---|
| <p><b>и коллоидной химии</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строение вещества;</li> <li>- основы химической термодинамики;</li> <li>- кинетика и катализ;</li> <li>- свойства растворов;</li> <li>- основы электрохимии;</li> <li>- общие свойства коллоидных систем;</li> <li>- поверхностные явления в коллоидных системах;</li> <li>- электрические свойства коллоидных систем;</li> <li>- устойчивость коллоидных систем;</li> <li>- структурообразование в коллоидных системах;</li> <li>- отдельные виды дисперсных систем и их особые свойства.</li> </ul> |  | ЗЛР | 4 |
|---|--|-----|---|

**1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Таблица 2 – Формируемые компетенции

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)  | Оценочные материалы и средства       |
|--|---|--------------------------------------|
| <p align="center"><b>ОПК-4</b></p> <p>Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов.</p> | <b>Модуль 1. «Теоретические основы органической химии. Углеводороды»</b>  |                                      |
|  | <p>ОПК-4.1 ИД-1 ОПК-4<br/>Знать:<br/>-технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности.<br/>ОПК-4.2 ИД-2 ОПК-4<br/>Уметь:<br/>-применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.<br/>ОПК-4.3 ИД-3 ОПК-4<br/>Владеть:<br/>-навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.</p> | <p>Собеседование<br/>ТСП<br/>ЗЛР</p> |

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <b>Модуль 2. «Кислородсодержащие соединения»</b>  |                                      |
| <p>ОПК-4.1 ИД-1 <small>ОПК-4</small><br/>Знать:<br/>- технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-4.2 ИД-2 <small>ОПК-4</small><br/>Уметь:<br/>- применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.</p> <p>ОПК-4.3 ИД-3 <small>ОПК-4</small><br/>Владеть:<br/>- навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.</p> | <p>Собеседование<br/>ТСП<br/>ЗЛР</p> |
| <b>Модуль 3. «Углеводы»</b>   |                                      |
| <p>ОПК-4.1 ИД-1 <small>ОПК-4</small><br/>Знать:<br/>- технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-4.2 ИД-2 <small>ОПК-4</small><br/>Уметь:<br/>- применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.</p> <p>ОПК-4.3 ИД-3 <small>ОПК-4</small><br/>Владеть:<br/>- навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.</p> | <p>Собеседование<br/>ТСП<br/>ЗЛР</p> |
| <b>Модуль 4. «Азотсодержащие соединения»</b>  |                                      |
| <p>ОПК-4.1 ИД-1 <small>ОПК-4</small><br/>Знать:<br/>- технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-4.2 ИД-2 <small>ОПК-4</small><br/>Уметь:<br/>- применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать получен-</p>  | <p>ИДЗ<br/>Собеседование<br/>ТСП</p> |

|   |  |                                      |
|---|--|--------------------------------------|
|   | <p>ные результаты.<br/>ОПК-4.3 ИД-3 ОПК-4<br/>Владеть:<br/>-навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.</p>   |                                      |
| <b>Модуль 5. «Гетероциклические соединения»</b>         |  |                                      |
|   | <p>ОПК-4.1 ИД-1 ОПК-4<br/>Знать:<br/>- технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности.<br/>ОПК-4.2 ИД-2 ОПК-4<br/>Уметь:<br/>- применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.<br/>ОПК-4.3 ИД-3 ОПК-4<br/>Владеть:<br/>- навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.</p> | <p>ИДЗ<br/>Собеседование<br/>ТСп</p> |
| <b>Модуль 6. «Основы физической и коллоидной химии»</b> |  |                                      |
|   | <p>ОПК-4.1 ИД-1 ОПК-4<br/>Знать:<br/>- технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности.<br/>ОПК-4.2 ИД-2 ОПК-4<br/>Уметь:<br/>- применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.<br/>ОПК-4.3 ИД-3 ОПК-4<br/>Владеть:<br/>- навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.</p> | <p>Собеседование<br/>ЗЛР<br/>ТСп</p> |

## Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

### Модуль 1: «Теоретические основы органической химии. Углеводороды.»

#### Вопросы для собеседования:

1. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.
2. Строение атома углерода.
3. Номенклатура органических соединений.
4. Изомерия органических соединений.
5. Классификация органических соединений по углеродному скелету и по функциям.
6. Химическая связь в органических соединениях.
7. Классификация органических реакций.
8. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,3,3 – триметилпентан.
9. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: метилэтилизопропилметан.
10. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,2,4 – триметил-3-этилгексан.
11. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: метилдиизопропилметан.
12. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,3-диметил-3-изопропилгексан
13. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: диэтилизопропилметан
14. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,4-диметил-3-изопропилпентан
15. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: метилизоприпилизобутилметан
16. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2-метил-4-этил-3-пропилгептан
17. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: дитретбутилметан
18. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 3-метил-3-этилгексан
19. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: метилдивторбутилметан
20. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,5-диметилоктан
21. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: триметилэтилметан
22. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2-хлор-2- метил- 3- этил-октан
23. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: метилизопропилвторбутилметан
24. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,4,4,-триметилпентан
25. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: диэтилизопропилметан
26. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,3-диметил-4-этил-пентан
27. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: дитретбутилдиметилметан

28. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,3,5 –триметилгептан
29. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: диэтилизоприпилметан
30. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,2,3 – триметилбутан
31. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: диметилэтилметан
32. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,2,4,-триметил, 3-этилгексан
33. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: триметилметан
34. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,2,3,3-тетраметилпентан
35. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: дитретбутилдиметилметан
36. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,4-диметил, 3-изопропилгексантиан
30. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: метилдиизопропилметан.
31. Назовите по международной номенклатуре  

$$\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$$
32. Напишите схему взаимодействия 1,3-бутадиена с одной молекулой брома.
33. Напишите формулу несимметричного диэтилэтилена и назовите его по международной номенклатуре.
34. Напишите схему взаимодействия пропилена с серной кислотой и назовите продукт реакции.
35. Назовите по рациональной номенклатуре  

$$\begin{array}{c} \text{HC} = \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
36. Напишите схему получения 1,3-бутадиена из этилового спирта (по методу Лебедева).
37. Назовите по международной номенклатуре  

$$(\text{H}_3\text{C})_2 - \text{C} = \text{CH} - \text{CH} = \text{C} - (\text{CH}_3)_2$$
38. Какое из двух указанных соединений  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{C} \text{H} - \text{CH}_3$  или  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  окисляется раствором перманганата калия? Назовите его по международной номенклатуре и приведите схему реакции.
39. Назовите по рациональной номенклатуре  

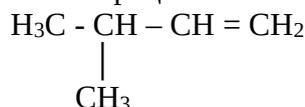
$$\begin{array}{c} \text{HC} = \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
40. Укажите механизм присоединения брома к 1,3-бутадиену.
41. Назовите по международной номенклатуре  

$$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH} = \text{C} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
42. Напишите схему присоединения хлористого водорода к пропилену. Объясните на этом примере правило Марковникова с позиции электронной теории.
43. Назовите по международной номенклатуре:  

$$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{C} - \text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \text{ CH}_3 \end{array}$$

44. Напишите схему получения пропилена из пропилового спирта. Укажите механизм реакции.

45. Назовите по рациональной номенклатуре

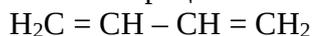


46. Укажите механизм реакции присоединения брома к этилену. Как называются реакции присоединения такого типа?

43. Напишите структурную формулу симметричного диизопропилэтилена.

44. Напишите схему окисления пропилена раствором марганцовокислого калия в мягких условиях (реакция Вагнера).

45. Назовите по рациональной номенклатуре

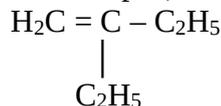


46. Напишите схему взаимодействия 1-бутена с водой.

47. Напишите схему полимеризации этилена. Каково промышленное значение данной реакции?

48. Напишите схему взаимодействия дивинила с одной молекулой бромистого водорода.

49. Назовите по рациональной номенклатуре:

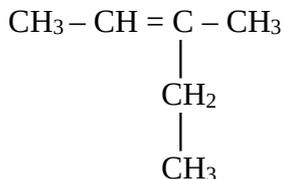


50. Напишите схему получения метилацетилена из 1,1-дибромпропана.

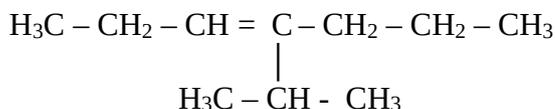
51. Напишите структурную формулу 3-метилбутина-1.

52. Укажите механизм реакции получения этилена из соответствующего галогенопроизводного в присутствии спиртового раствора щелочи.

53. Назовите по систематической номенклатуре:

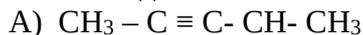


54. Укажите качественные реакции на двойную связь. Напишите схемы реакции. Назовите по систематической номенклатуре:

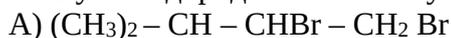


55. Напишите схему окисления симметричного диметилэтилена хромовой смесью (энергичное окисление)

56. Назовите соединения по систематической и рациональной номенклатурам:

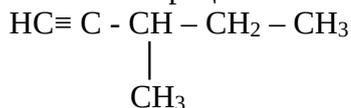


57. Какие углеводороды можно получить при действии спиртового раствора щелочи на:



Б) 3-метил, 1,2-дихлорбутан

58. Назовите по рациональной номенклатуре:



59. Напишите структурную формулу *трет*-бутилацетилена и назовите его по международной номенклатуре.

60. Напишите схему образования ацетиленида меди.

61. Проведите реакцию Кучерова с:

А) пропином

Б) бутином-2

62. Дайте названия по систематической и рациональной номенклатуре:

А)  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C}\equiv\text{CH}$



Б)  $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH}\equiv\text{CH}$

63. Исходя из ацетилена получить бутин-2.

64. Какие углеводороды реагируют с синильной кислотой?

А) 3-метилбутен-1      Б) 3-мелилбутин-1

65. Напишите структурные формулы следующих соединений:

А) 3,3,4,4-тетраметилпентин-1

Б) метилэтилацетилен

В) 3-метилбутин-1

Г)  $\text{C}_5\text{H}_8$

66. Какие углеводороды получатся при действии спиртового раствора щелочи на 3-хлорбутан.

67. Какие углеводороды реагируют с амидом натрия:

пропин; диметилацетилен?

68. Напишите и назовите по систематической номенклатуре изомеры 3-метилбутин-1.

69. Напишите реакции ступенчатого гидрирования 2,5-диметилгексин-3. Назовите образующие углеводороды по систематической номенклатуре.

70. Напишите химические реакции при помощи которых можно отличить пропилацетилен от метил-этил-ацетилена.

71. Получите всеми известными способами:

а) этилбензол;

б) толуол;

в) изопропилбензол;

г) орто-ксилол;

д) пара-ксилол;

72. Объясните механизм и проведите нитрование соединений:

а) хлорбензола;

б) пропилбензола;

в) нитробензола;

г) бензальдегида;

73. В какой последовательности следует провести реакции, чтобы получить, исходя из бензола:

а) п-нитрохлорбензол;

б) о-нитрохлорбензол;

в) м-нитрохлорбензол;

г) п-сульфобромбензол;

д) о-сульфобромбензол;

74. В реакцию Фриделя-Крафтса введите:

а) этилбензол и хлористый этил;

б) толуол и бромистый изопропил;

- в) бензол и этиловый спирт;  
 г) вторичный бромбутил и изопропилбензол;
75. Из бензола получить пара-толуолсульфо кислоту.
  76. Из бензола получить орто-ксилол (1,2- диметилбензол)
  77. Из бензола получить кумол (изопропилбензол)
  78. Из бензола получить пара-пропилизобутилбензол.
  79. Из бензола получить мета-диэтилбензол.
  80. Из бензола получить пара-фторбензойную кислоту.
  81. Из бензола получить мета-динитротолуол.
  82. Из бензола получить орто-дихлорбензойную кислоту.
  83. Из бензола получить 2,4,6,-триметилбромбензол.
  84. Из бензола получить мета-диэтилбензолсульфо кислоту.

### Требования к оформлению отчета по лабораторной работе

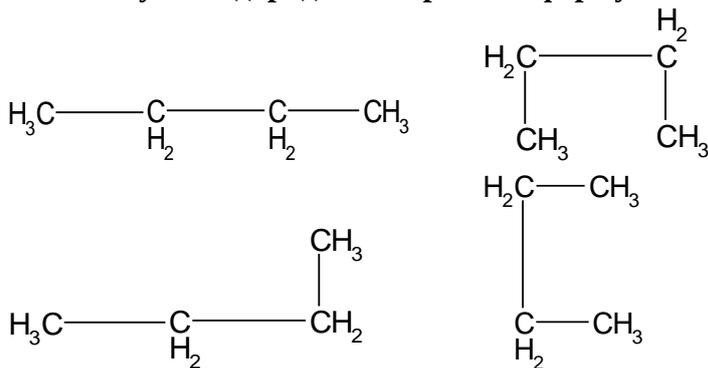
Отчет оформляется в лабораторной тетради.

### Содержание отчета:

1. Порядковый номер лабораторной работы, ее название.
  2. Цель работы.
  3. Задание.
  4. Краткое теоретическое введение к данной работе.
  5. Название опытов.
  6. Оформление результатов опытов в соответствии с предъявляемыми требованиями.
- Защита лабораторной работы осуществляется на занятии, следующем после ее выполнения. При защите студент должен представить отчет по лабораторной работе, составленный по предложенной выше схеме, пояснить все приведенные расчеты и выводы, выполнить свой вариант задания по теме лабораторной работы (решить задачу или составить уравнения химических реакций).

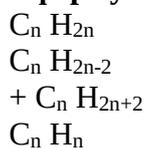
### Тестовые задания для текущего контроля знаний по модулю 1: «Теоретические основы органической химии. Углеводороды.»

Сколько углеводородов изображено формулами?



- +один  
 два  
 три  
 четыре.

Общая формула алканов:



**Общая формула алкенов:**



**Общая формула алкинов:**



**Молекулы алкенов содержат :**

две двойные связи

только одинарные связи

две тройные связи

+одну двойную связь

**В этене атомы углерода находятся в гибридном состоянии:**

sp

$s^2p^2$

+ $sp^2$

$sp^3$

**Связи между атомами углерода в этене:**

+одна  $\sigma$ - связь и одна  $\pi$ - связь

две  $\sigma$  - связи

две  $\pi$  - связи

три  $\pi$  - связи

**Реакция  $CH_2 = CH - CH_3 + HCl \rightarrow CH_3 - CH(Cl) - CH_3$**

**протекает согласно правилу:**

Бутлерова

+Марковникова

Менделеева

Зинина

**Вещество, формула которого  $C_6 H_6$ , относится к классу :**

алканов

алкинов

алкенов

+аренов

**Основные направления промышленной переработки природного газа:**

+топливо, источник энергии

получение парафинов

получение полимеров

получение растворителей

**Какой химический метод используют для первичной переработки нефти**

сжигание

разложение  
+фракционная перегонка  
крекинг

**Источником, каких углеводородов является каменноугольная смола?**

предельных  
+ароматических  
непредельных  
циклопарафинов

**Почему переработка угля носит название сухой перегонки**

+проводится без доступа воздуха  
без доступа воды  
осушают продукты  
перегоняют сухим паром

**Главным компонентом природного газа является**

этан  
бутан  
бензол  
+метан

**При термическом крекинге из молекул алкан образуются молекулы**

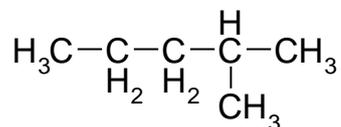
алканов  
алкана и алкина  
+алкана и алкена  
алкенов

**Число групп  $\text{CH}_2$ -, отличающих по составу этан и пропан равно:**

+одному  
двум,  
трём,  
четырёх.

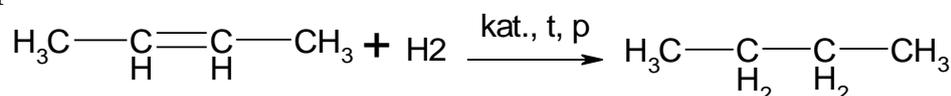
**Название углеводорода с формулой:**

4-метилпентан,  
2-метилпропан,  
3-метилпентан,  
+2-метилпентан



**Процесс, уравнение которого представлено ниже, называется:**

дегидрированием,  
риформингом,  
крекингом,  
+гидрированием.



**Каково минимальное число атомов углерода в аренах?**

4  
5  
+6  
7

**Заместители I рода ориентируют реакции электрофильного замещения в положение цикла:**

2,6  
3,5  
2,5  
+2, 4, 6

**В продукте реакции Вюрца число атомов углерода по сравнению с исходным галогеналканом:**

остаётся прежним  
+удваивается  
увеличивается на один  
уменьшается вдвое

**Основным продуктом дегидратации спирта, имеющего формулу**

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{-CH- C-CH}_2\text{-CH}_3 \end{array}$$
 является:

$$\begin{array}{c} | \quad | \\ \text{CH}_3 \text{ OH} \end{array}$$

+2,3-диметилпентен-2  
2-этил-3-метилбутен-2  
3,4-диметилпентен-2  
2,3-диметилпентен-1

**При тримеризации ацетилена образуется**

циклогексан;  
гексин;  
гексен;  
+бензол

**Две двойные связи содержатся в молекуле**

каучука  
+бутадиена  
циклопропана  
ацетилена

**Найдите уравнения, которые отражают процесс крекинга**

$C_8H_{18} \rightarrow C_4H_{10} + C_4H_8$   
 $nC_2H_4 \rightarrow (-CH_2-CH_2-)_n$   
 $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$   
 $C_8H_{18} \rightarrow 8C + 9H_2$

**Как отличить ацетилен от метана**

+ по способности обесцвечивать бромную воду  
гореть бесцветным пламенем

образовывать взрывоопасные смеси с воздухом  
разлагаться при нагревании

**Самый распространённый в природе углеводород**

бутан  
мазут  
+метан  
ацетилен

**В промышленности ароматические углеводороды получают из...**

+нефти;  
природного газа;  
остатков горных пород;  
торфа.

**Ароматические углеводороды горят коптящим пламенем потому, что...**

в них мала массовая доля водорода;  
+они содержат большое количество углерода;  
они токсичны;  
в них нет атомов кислорода.

**Какой непредельный углеводород можно получить из 1,2-дибромбутана  
 $\text{C}_4\text{H}_7\text{Br}_2$  в реакции со спиртовым раствором гидроксида калия?**

+ $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ;  
 $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ ;  
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ ;  
 $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ;

**Валентность углерода в пропане равна:**

+4  
8  
2  
3

**Явление существования нескольких веществ одинакового состава, с одной и той же молекулярной массой, но с разным строением молекул – это:**

амфотерность  
гомология  
+изомерия  
аллотропия

**Вещества бутан и изобутан являются :**

+изомерами  
антиподами  
аллотропными видоизменениями  
гомологами

**Какие из приведенных ниже веществ является изомером соединения  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ?**

+ $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_3$   
 $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_3$   
 $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$   
 $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_5-\text{CH}_3$

**Чтобы назвать разветвленный углеводород, сначала нужно:**

- +выбрать самую длинную цепочку атомов углерода
- указать названия радикалов
- указать принадлежность к классу веществ
- указать расположение радикалов

**Вещества  $\text{CH}_3-\text{CH}_3$  и  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  являются :**

- изомерами
- +гомологами
- аллотропными видоизменениями
- радикалами

**Атомы углерода в алканах находятся в состоянии:**

- s p- гибридизации
- pp- гибридизации
- +sp<sup>3</sup>- гибридизации
- в негибридном состоянии

**Пример реакции замещения :**

- + $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \dots$
- $\text{C}_2\text{H}_4 + [\text{O}] + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$
- $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{HCl} \rightarrow \dots$
- $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$

**Вид изомерии, характерный для бутена -2 и несвойственный бутену -1:**

- изомерия углеродного скелета
- оптическая
- +геометрическая
- положения двойной связи

**Пентен-1 и гексен-1 являются**

- одним и тем же веществом
- структурными изомерами
- геометрическими изомерами
- + гомологами

**В молекуле 2,2-диметилбутана тип гибридизации атомных орбиталей атомов углерода**

- +только sp<sup>3</sup>
- только sp<sup>2</sup>
- sp<sup>3</sup> и sp<sup>2</sup>
- sp<sup>3</sup>, sp<sup>2</sup> и sp

**Функциональную группу  $-\text{HC}=\text{O}$  содержат молекулы**

- сложных эфиров
- спиртов
- +альдегидов
- карбоновых кислот

**Наиболее распространенный вид химической связи между атомами углерода в органических веществах**

- ионная

ковалентная неполярная  
+ковалентная полярная  
металлическая

**Теория химического строения органических соединений предложена:**

М.В. Ломоносовым;  
Д.И. Менделеевым;  
+ А.М. Бутлеровым;  
И.Я. Берцелиусом.

**Валентность атома углерода в этилене  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  равна**

двум  
трем  
+четырем  
пяти

**Гомологическим рядом называется:**

совокупность веществ, содержащих одинаковое число атомов углерода;  
ряд веществ, имеющих одинаковый состав, но различное химическое строение;  
+ряд веществ. Сходных по химическому строению и свойствам, состав которых отличается на одну или несколько групп  $\text{CH}_2$ -;  
совокупность веществ, состав которых отличается на одну или несколько групп  $\text{CH}_2$ -;

**Укажите процесс, при котором из неорганических веществ получают органические:**

Горение древесины  
Пищеварение  
Дыхание  
+фотосинтез

**В названии какого вещества есть суффикс -ин**

+ $\text{HC}\equiv\text{CH}$   
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$   
 $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{N}$   
 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$

**Какой вид изомерии называется пространственной?**

Углеродного скелета  
Положения кратной связи  
Межклассовая  
+цис- и транс- изомерия

**В молекулах каких веществ обязательно присутствует цикл?**

+арены  
алкены  
алкины  
карбоновые кислоты

**Как отличить ацетилен от метана**

+ по способности обесцвечивать бромную воду  
гореть бесцветным пламенем  
образовывать взрывоопасные смеси с воздухом  
разлагаться при нагревании

### Самый распространённый в природе углеводород

бутан  
мазут  
+метан  
ацетилен

### В промышленности ароматические углеводороды получают из...

+нефти;  
природного газа;  
остатков горных пород;  
торфа.

### Ароматические углеводороды горят коптящим пламенем потому, что...

в них мала массовая доля водорода;  
+они содержат большое количество углерода;  
они токсичны;  
в них нет атомов кислорода.

### Какой непредельный углеводород можно получить из 1,2-дибромбутана $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$ в реакции со спиртовым раствором гидроксида калия?

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ;  
 $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ ;  
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ ;  
 $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ;

Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)   | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)  |   |  |
|--|---|---|--|
|  | на базовом уровне   |   | на повышенном уровне   |
|  | соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла  | соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла   | соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла  |
| ОПК-4.1 ИД-1 <small>опк-4</small><br>Знать:<br>-технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности.<br>ОПК-4.2 ИД-2 <small>опк-4</small><br>Уметь:<br>-применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.<br>ОПК-4.3 ИД-3 <small>опк-4</small> | Студент демонстрирует удовлетворительные знания основного материала модуля 1. Усвоил основные положения теоретических основ органической химии. Знает номенклатуру, физические и химические свойства углеводородов. Воспроизводит научные термины и основные понятия теории, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему | Показывает хорошее знание теоретического материала модуля 1. Способен самостоятельно делать выводы и обобщения, находить причинно-следственные связи и приводить доказательства основных положений теории органических соединений. Свободно владеет научной | Отлично владеет теоретическим материалом. Показывает глубокое знание и понимание теории органических соединений. Легко дает названия веществам класса «Углеводороды» по систематической номенклатуре органических соединений. Знает химические свойства и способы получения углеводородов. Легко |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| <p>Владеть:<br/>-навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.</p> | <p>обучению. Может дать удовлетворительные ответы на вопросы контрольной работы, решить стандартные задачи индивидуального домашнего задания, но делает несколько негрубых ошибок.</p> | <p>терминологией, без затруднений решает стандартные и несколько усложненные задачи. Однако допускает некоторые неточности при интерпретации полученных результатов.</p> | <p>устанавливает взаимосвязи между изучаемыми природными процессами и явлениями, безошибочно решает сложные задачи. Проявляет творческий подход к решению поставленных задач и креативность мышления.</p> |
|---|--|--|---|

## Модуль 2: «Кислородсодержащие соединения»

### Вопросы для собеседования:

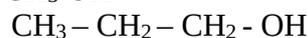
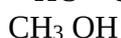
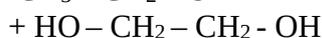
1. Напишите схему кислотного гидролиза пропилового эфира муравьиной кислоты (пропилформиата). Назовите продукты реакции.
2. Напишите структурную формулу жидкого жира. Укажите, от чего зависит консистенция жиров.
3. Что называется реакцией гидрогенизации? Напишите схему гидрогенизации триолеата глицерина. Назовите продукт реакции.
4. Напишите схему щелочного гидролиза олеопальмитостеарина. Назовите полученные продукты.
5. Напишите схему гидролиза трипальмитина с последующим действием натрия гидрокарбоната. Какую консистенцию имеет получающееся мыло?
6. Напишите структурную формулу твердого мыла. Укажите, от чего зависит консистенция жиров.
7. Напишите схему получения пальмитодистеарина. Какой по консистенции будет жир?
8. Как можно получить натриевую соль стеариновой кислоты (мыло) из жира? Напишите схему получения.
9. Напишите схему кислотного гидролиза этилового эфира монохлоруксусной кислоты.
10. Напишите схему получения пропилового эфира уксусной кислоты из ангидрида кислоты.
11. Выведите формулы изомерных спиртов  $C_6H_{14}OH$  (8 изомеров). Укажите первичные, вторичные, третичный спирты. Назовите их: а) по заместительной номенклатуре; б) по рациональной номенклатуре.
12. Напишите упрощенные структурные формулы спиртов: а) метил-этил-изопропил-карбинола; б) ди-втор-бутил-карбинола; в) метил-диизопропил-карбинола; г) пропил-изобутил-карбинола; д) изопропил-изобутил-карбинола; е) втор-бутил-трет-изобутил-карбинола. Назовите по заместительной номенклатуре.
13. Напишите упрощенные структурные формулы и назовите по рациональной номенклатуре: а) 2-метил-3-гексанол; б) 3-метил-2-пентанол; в) 3-этил-3-гексанол; г) 2,2,3,4-тетраметил-3-пентанол; д) 2,2,3,4,4-пентаметил-3-гексанол.
14. Напишите уравнения реакций получения и гидролиза: а) натриевого алкоголята 2-метил-1-пропанола; б) бутилата натрия; в) изопропилата калия; г) метилата магния. Назовите образующиеся соединения.
15. Напишите схему реакций, протекающих при действии концентрированной соляной кислоты (в присутствии хлорида цинка): а) на изопропиловый спирт; б) на бутиловый спирт; в) на 2-пентанол; г) на диметил-пропилкарбинол. Назовите полученные соединения.
16. Напишите уравнения реакций: а) пропилового спирта с пентахлоридом фосфора; б) этилового спирта с трихлоридом фосфора; в) 3-метил-1-бутанола с триброамидом фосфора; г) диметил-этилкарбинола с  $PCl_5$ ; д) пропилизопропилкарбинола с  $PBr_3$ .

17. Напишите формулы следующих двухатомных спиртов: а) метандиол; б) 1,2-этандиол (этиленгликоль); в) 1,1-этандиол; г) 1,3-пропандиол; д) 1,1-пропандиол; е) 2,2-пропандиол; ж) 2,3-диметил-2,3-бутандиол; з) 1,5-пентандиол. Какие из них неустойчивы и в свободном виде не существуют? Что с ними происходит в момент образования? Напишите схемы превращений.
18. Как можно получить гликоли из углеводов:  
 а)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$     б)  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$  в)  $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$   $\text{CH}_3$   
 Напишите схемы реакций. Назовите гликоли и исходные углеводороды.
19. Выведите формулы всех простых эфиров и изомерных им спиртов  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ . Назовите соединения.
20. Напишите формулы: а) дипропилового эфира; б) этилбутилового эфира; в) этил-трет-изобутилового эфира; г) ди-втор-бутилового эфира. Какие из них называются смешанными простыми эфирами? Назовите все эфиры по заместительной номенклатуре.
21. Напишите формулы: а) этилвинилового эфира; б) метилвинилового эфира; в) пропилаллилового эфира.
22. Выведите формулы всех возможных: а) метиловых эфиров глицерина; б) этиловых эфиров этиленгликоля. Назовите соединения.
23. Какие соединения получаются при взаимодействии: а) пропилата натрия с хлористым пропилом; б) этилата натрия с 2-бромпропаном; в) йодистого изобутила с метилатом натрия. Напишите уравнения реакций.
24. Выведите формулы всех изомерных альдегидов и кетонов: а)  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ ; б)  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ . Назовите все соединения по заместительной номенклатуре, кроме того, альдегиды по рациональной, а кетоны по радикально-функциональной номенклатурам. Укажите масляный и изомасляный, валериановый и изовалериановый альдегиды.
25. Напишите формулы и назовите по заместительной номенклатуре: а) диметил-этил-уксусный альдегид; б) метил-пропил-уксусный альдегид; в) метил-изопропил-уксусный альдегид; г) 2-метил-валериановый альдегид.
26. Напишите формулы следующих альдегидов и назовите их по рациональной номенклатуре: а) гексанал; б) 2-метил-гексанал; в) 2,3-диметил-пентанал; г) 3,3-ди-метил-бутанал.
27. Напишите формулы следующих кетонов и назовите их по радикально-функциональной номенклатуре: а) 4-гептанон; б) 2,4-диметил-3-пентанон; в) 2-метил-3-гексанон.
28. Из каких альдегидов или кетонов при восстановлении могут быть получены спирты: а) метил-изопропилкарбинол; б) 1-бутанол; в) диэтилкарбинол; г) изобутилкарбинол. Напишите уравнения реакций восстановления. Назовите альдегиды и кетоны.
29. Какие соединения получаются при действии: а) этилового спирта на пропионовый альдегид; б) метилового спирта на уксусный альдегид? Назовите образующиеся соединения.
30. Напишите уравнения возможных реакций альдольной и кротоновой конденсации, протекающие в смеси двух альдегидов: а) уксусного и пропионового; б) уксусного и масляного; в) уксусного и триметилуксусного; г) масляного и изомасляного. Назовите полученные соединения.
31. Напишите схемы реакций, при которых путем окисления соответствующих спиртов получают: а) изопропилуксусный альдегид; б) метил-втор-бутил-кетон; в) 2-метилбутанал. Назовите исходные спирты.
32. Напишите уравнения реакций получения альдегидов и кетонов, которые образуются, если подвергать дегидрированию спирты: а) изопропиловый; б) втор-бутилкарбинол; в) 3-метил-1-бутанол; г) 3-метил-2-бутанол. Назовите образующиеся соединения.
33. Напишите формулы кислот: а) 2-метил-гексановой; б) 5-метил-гексановой; в) 2,3-диметил-пентановой; г) 3,3- диметил-пентановой. Назовите эти кислоты по рациональной номенклатуре.
34. Напишите формулы следующих карбоновых кислот и назовите их по заместительной номенклатуре: а) диметил-этил-уксусная; б)  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -триметил-валериановая; в) метил-изопропил-уксусная; г)  $\beta$ -метил- $\alpha$ -этил-масляная; д) метил- $\alpha$  трет-изобутил-уксусная.
35. Выведите формулы всех изомерных карбоновых кислот  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ . Назовите их по заместительной и рациональной номенклатурам. Каково общее тривиальное название этих кислот?

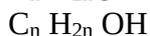
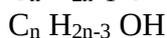
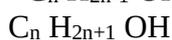
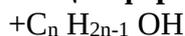
36. Напишите уравнения реакций получения: а) уксуснокислого калия; б) пропионовокислого аммония; в) бариевой соли 2,3-диметилпентановой кислоты; г) стеариновокислого натрия; д) пальмитиновокислого кальция
37. Какие получают карбоновые кислоты, если окислить спирты: а) трет-изобутилкарбинол; б) 1-бутанол; в) изобутиловый; г) втор-бутилкарбинол. Напишите схемы реакций. Назовите кислоты и промежуточнообразующиеся соединения.
38. Напишите уравнения реакций между следующими соединениями: а) пропионовая кислота и пропиловый спирт; б) масляная кислота и изопропиловый спирт; в) 3-метилбутановая кислота и метиловый спирт; г) уксусная кислота и метилэтилкарбинол; д) изомасляная кислота и 1-бутанол. Назовите образующиеся соединения. Как называются эти реакции? Какова особенность их протекания? Каким путем можно увеличить выход продуктов таких реакций?
39. Напишите уравнения реакций этерификации, при которых получают: а) уксуснопропиловый эфир; б) уксусноизопропиловый эфир; в) муравьинобутиловый эфир; г) масляноэтиловый эфир; д) пропиновоамиловый эфир; е) этилпропионат; ж) метилацетат; з) этилформиат. Назовите исходные соединения. Укажите условия реакций. Как иначе можно назвать получаемые соединения?
40. Напишите уравнения реакций, протекающих при взаимодействии: а) уксусной кислоты с  $PC_{16}$ ; б) пропионовой кислоты с  $PV_{6}$ ; в) масляной кислоты с  $PC_{15}$ ; г) 3-метилбутановой кислоты с  $PV_{5}$ . Назовите образующиеся производные кислот. Что называется кислотным остатком (ацилом)?

**Тестовые задания для текущего контроля знаний по модулю 2: «Кислородсодержащие соединения».**

**Укажите вещество, выпадающее из общего ряда:**



**Общая формула гомологического ряда предельных одноатомных спиртов:**



**Число изомерных спиртов состава  $C_4H_{10}O$  (без оптических изомеров) равно:**

двум

трем

четырем

+пяти

**Тривиальное название этанола:**

алкоголь

+винный спирт

питьевой спирт

этиловый спирт

**Для алканолов не характерны реакции:**

присоединения

замещения

+разложения  
окисления

**Дана цепочка превращений:**



Вещество X<sub>3</sub> называется:

пропанол-1  
пропанол-2  
+пропаналь  
2-бромпропан

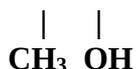
**С помощью какого реагента можно различить этанол и этиленгликоль?**

бромной водой  
металлическим натрием  
+Cu(OH)<sub>2</sub>  
NaOH

**Метанол при нормальных условиях представляет собой:**

газ  
+жидкость  
твердое вещество

**Название спирта с формулой: CH<sub>3</sub> – CH – CH – CH<sub>3</sub>**



2-метил пропанол-3  
+3 –метил бутанол-2  
2-метил бутанол-2  
2-метил бутанон

**Дана цепочка превращений: Спирт → альдегид → карбоновая кислота**

**Исходный спирт является:**

+первичным  
вторичным  
третичным

**Этиленгликоль и глицерин представляют собой:**

изомеры  
вторичный и третичный спирт  
гомологи  
+двухатомный и трехатомный спирт

**Назовите простейший третичный спирт:**

+пропантриол – 1,2,3  
пропанол -1  
2-метилпропанол-2  
2,3,4-триметилпентанол-1

**Какой спирт не способен к внутримолекулярной дегидратации?**

+метанол  
этанол  
2-метилпропанол-2

бутанол-1

**Какое из приведенных соединений является сильным ядом для человека и животных?**

Глицерин  
+Метиловый спирт  
Бензиловый спирт  
Этиловый спирт

**При кислотном гидролизе этилацетата образуются**

этанол и муравьиная кислота  
+ этанол и уксусная кислота  
метанол и муравьиная кислота  
метанол и уксусная кислота

**При нормальных условиях фенол представляет собой:**

газ  
жидкость  
+твердое вещество

**Продукт взаимодействия фенола с натрием называется:**

+фенолят натрия  
бензоат натрия  
фенилат натрия  
алкоголят натрия

**Продуктами взаимодействия каких веществ являются жиры ?**

Глицерина и низших карбоновых кислот  
Глицерина и неорганических кислот  
+Глицерина и высших кислот

**Какое из веществ выпадает из общего списка?**

триолеат глицерина  
+тринитрат глицерина  
тристеорат глицерина  
трипальмитат глицерина

**Соединение какой структуры можно отнести к воскам?**

$\text{CH}_3\text{COOC}_{16}\text{H}_{33}$   
+ $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOC}_{16}\text{H}_{33}$   
 $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOC}_2\text{H}_5$   
 $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOC}_3\text{H}_7$

**Процесс превращения жидких жиров в твердые:**

+гидрирование  
гидролиз  
гидратация  
галогенирование

**Мыла это:**

+соли высших жирных кислот  
сложные эфиры карбоновых кислот  
смесь жиров и ароматических добавок

смесь глицерина, красителей.

**Вещества, образующиеся при гидролизе сложных эфиров:**

карбоновые кислоты  
вода и спирты  
+спирты и карбоновые кислоты  
спирты и альдегиды

**Спирт остаток, которого входит в состав жиров:**

+глицерин  
этанол  
этиленгликоль  
метанол

**Гидролизом жиров можно получить кислоты:**

уксусную  
бензойную  
щавелевую  
+стеариновую

**Синтетические моющие средства:**

загрязняют окружающую среду  
сохраняют моющую способность в жесткой воде  
имеют высокую моющую способность в широком интервале температур  
+все ответы верны.

**Вещество, структура которого  $\text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{O}$ , называется**



2-метил-5-оксопентен-2  
2-метилпентен-2-аль-5  
5-метилгексен-4-аль  
+4-метилпентен-3-аль

**Гомологом бутаналь является**

+пропаналь  
бутанон  
бутанол-1  
бутан

**При нагревании ацетальдегида со свежееосаждённым гидроксидом меди(II) наблюдается**

+появление жёлтого, а затем красного осадка  
превращение голубого осадка гидроксида меди(II) в чёрный  
растворение осадка и образование голубого раствора  
растворение осадка и образование васильково-синего раствора

**Образование «серебряного зеркала» в реакции с аммиачным раствором оксида серебра доказывает, что в молекуле вещества содержится**

карбокисьная группа  
двойная связь между атомами С и О  
+карбонильная группа на конце молекулы  
атом углерода в  $sp^2$ -гибридном состоянии

**При окислении пропаналя образуется**

пропан  
пропанол-1  
+пропановая кислота  
пропанол-2

**С помощью аммиачного раствора оксида серебра можно различить растворы**

метанола и этанола  
+этанола и этанала  
ацетальдегида и формальдегида  
глицерина и этиленгликоля

**С гидроксидом меди(II) реагируют оба вещества**

+глицерин и пропаналь  
ацетальдегид и этанол  
этанол и фенол  
фенол и формальдегид

**При восстановлении бутанала получается**

+бутанол-1  
бутановая кислота  
бутанол-2  
дибутиловый эфир

**В цепи превращений  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CH}_3\text{—COOH}$  веществом X является**

$\text{CH}\equiv\text{CH}$   
 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$   
 $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{Cl}$   
+ $\text{CH}_3\text{—CH=O}$

**Формальдегид не используется для**

дезинфекции  
получения пластмасс  
+удобрения почвы  
протравливания семян

**Каталитическим дегидрированием какого спирта можно получить альдегид?**

Бутанол – 2  
+2–метилпропанол - 1  
2–метилпропанол – 2  
3- метилбутанол-2

**Какое из веществ вступает в реакцию «серебряного зеркала»?**

+метаналь  
метанол  
пропанон  
этанол

**Спирт, окислением которого можно получить кетон с формулой**

$\text{CH}_3\text{-C-C-CH}_3$  называется  
| ||

H<sub>3</sub>C O  
2-метилбутанол-1  
2-метилбутанол-2  
пентанол-2  
+3-метилбутанол-2

**Название кислоты с формулой CH<sub>3</sub>-CH-CH<sub>2</sub>-COOH:**

+3-метилбутановая  
2-метилбутановая  
3-метилбутеновая  
3,3-диметилпропановая

**Название кислоты с формулой HOOC – CH<sub>2</sub> – CH<sub>2</sub> – COOH:**

этандиовая  
пропандиовая  
+бутандиовая  
верного ответа нет

**Что называется этерификацией ?**

реакция гидролиза сложного эфира  
взаимодействие спиртов друг с другом с образованием простого эфира  
+взаимодействие кислот со спиртами с образованием сложного эфира  
правильного ответа нет

**Определите вещество X в следующей схеме превращений:**

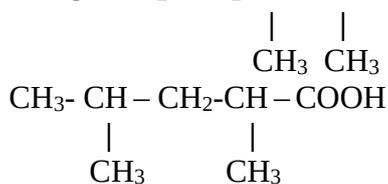
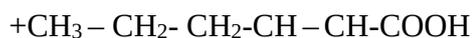
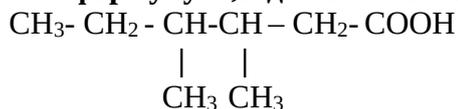
**метанол → X → уксусная кислота**

этилформиат  
этаналь  
+метаналь  
ацетат

**В ходе реакции этерификации карбоновые кислоты реагируют**

с металлами  
с основаниями  
+со спиртами  
с кислотами

**Укажите формулу 2,3-диметилгексановой кислоты:**





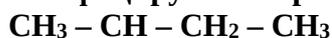
**Как отличить уксусную кислоту от изомерного ей сложного эфира?**

- +понюхать;
- добавить воду;
- добавить раствор NaOH;
- с помощью кислотного индикатора.

**Назовите кислоту, формула которой  $\text{CH}_3\text{-CHCl-CHCl-COOH}$**

- 2-хлорбутановая
- +2,3-дихлорбутановая
- 1,1-дихлорпропановая
- 2, 3-дихлорпропановая

**Классифицируйте спирт**



- +предельный, вторичный одноатомный
- предельный, вторичный, двухатомный
- непредельный, первичный, одноатомный
- непредельный, первичный, двухатомный

**Функциональная группа спиртов называется:**

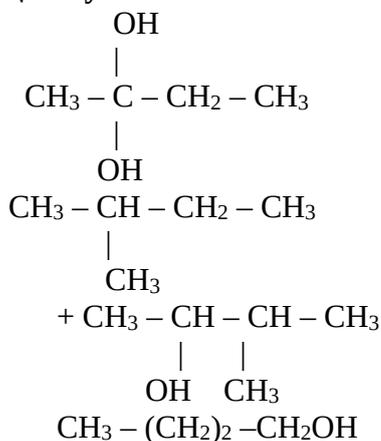
- +гидроксильная
- карбоксильная
- карбонильная
- альдегидная

**Вещество  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$  называется:**

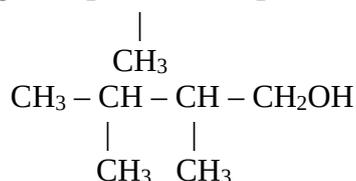
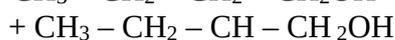
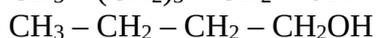
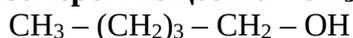


- бутанол – 1
- изобутанол
- +2 – метилпропанол – 1
- 2,2 – диметилэтанол

**Веществу с названием 3 – метилбутанол – 2 соответствует структурная формула:**



**Изомером вещества  $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_2\text{OH}$  является:**



**При взаимодействии с каким соединением фенол даёт осадок белого цвета**



Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)   | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)  |   |   |
|--|---|---|---|
|  | на базовом уровне   | на повышенном уровне  |   |
|  | соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла  | соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла   | соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла   |
| ОПК-4.1 ИД-1 опк-4<br>Знать:<br>-технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности.<br>ОПК-4.2 ИД-2 опк-4<br>Уметь:<br>-применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.<br>ОПК-4.3 ИД-3 опк-4<br>Владеть:<br>-навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий. | Студент демонстрирует удовлетворительные знания основного материала модуля 2. Усвоил основные положения теоретических основ органической химии. Знает номенклатуру, физические и химические свойства спиртов, фенолов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот. Воспроизводит научные термины и основные понятия теории, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему обучению. Может дать удовлетворительные ответы на вопросы контрольной работы, решить стандартные задачи индивидуального домашнего задания, но дела- | Показывает хорошее знание теоретического материала модуля 2. Способен самостоятельно делать выводы и обобщения на основе изученной теории, давать названия кислотородсодержащим органическим соединениям по систематической и рациональной номенклатурам, определить условия протекания и продукты основных химических реакций, характерных для спиртов, фенолов, альдегидов, кетонов и карбоновых кислот. Свободно владеет научной | Отлично владеет теоретическим материалом. Показывает глубокое знание и понимание теории органических соединений. Легко дает названия веществам, принадлежащим к классам спиртов, фенолов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот по систематической и рациональной номенклатурам органических соединений. Знает химические свойства и способы получения спиртов, фенолов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот. Легко устанавливает взаимосвязи между изучаемыми при- |

|  |                               |   |  |
|--|-------------------------------|---|--|
|  | ет несколько негрубых ошибок. | терминологией, без затруднений решает стандартные и несколько усложненные задачи. Однако допускает некоторые неточности при интерпретации полученных результатов. | родными процессами и явлениями, безошибочно решает сложные задачи. Проявляет творческий подход к решению поставленных задач и креативность мышления. |
|--|-------------------------------|---|--|

### Модуль 3: «Углеводы».

#### Вопросы для собеседования:

1. Построить восстанавливающий дисахарид из двух  $\alpha$ , D- глюкопираноз.
2. Напишите формулы по Фишеру и Хеорсу:  $\alpha$ , L- галактофуранозы.
3. Построить невосстанавливающий дисахарид из двух  $\alpha$ , D- глюкопираноз.
4. Напишите формулы по Фишеру и Хеорсу:  $\alpha$ , D- галактопиранозы.
5. Построить восстанавливающий дисахарид из двух  $\beta$ , D- глюкопираноз.
6. Напишите формулы по Фишеру и Хеорсу:  $\alpha$ , L- маннофуранозы.
7. Построить невосстанавливающий дисахарид из двух  $\beta$ , D- глюкопираноз.
8. Напишите формулы по Фишеру и Хеорсу:  $\alpha$ , D- фруктопиранозы.
9. Построить восстанавливающий дисахарид из двух  $\alpha$ , D- маннопираноз.
10. Напишите формулы по Фишеру и Хеорсу:  $\alpha$ , D- фруктофуранозы.
11. Построить невосстанавливающий дисахарид из двух  $\alpha$ , D- маннопираноз.
12. Напишите формулы по Фишеру и Хеорсу:  $\alpha$ , D- маннопиранозы
13. Построить восстанавливающий дисахарид из двух  $\beta$ , D- маннопираноз.
14. Напишите формулы по Фишеру и Хеорсу:  $\beta$ , D- фруктопиранозы
15. Построить невосстанавливающий дисахарид из двух  $\beta$ , D- маннопираноз.
16. Напишите формулы по Фишеру и Хеорсу:  $\beta$ , D- ксилопиранозы
17. Построить восстанавливающий дисахарид из двух  $\alpha$ , D- галактопираноз.
18. Напишите формулы по Фишеру и Хеорсу:  $\beta$ , L- аллопиранозы
19. Построить невосстанавливающий дисахарид из двух  $\beta$ , D- галактопираноз.
20. Напишите формулы по Фишеру и Хеорсу:  $\beta$ , L- ксилопиранозы
21. Построить восстанавливающий дисахарид из  $\alpha$ , D- глюкопиранозы и  $\beta$ , D- глюкофураноз.
22. Напишите формулы по Фишеру и Хеорсу:  $\beta$ , L- сорбопиранозы
23. Построить невосстанавливающий дисахарид из двух  $\alpha$ , D- маннофураноз.
24. Напишите формулы по Фишеру и Хеорсу:  $\beta$ , L- ликсофуранозы.
25. Построить восстанавливающий дисахарид из  $\alpha$ , D- аллопиранозы и  $\beta$ , D- глюкофураноз.
26. Напишите формулы по Фишеру и Хеорсу:  $\beta$ , L- сорбопиранозы
27. Построить невосстанавливающий дисахарид из двух  $\alpha$ , D- галактофураноз.
28. Напишите формулы по Фишеру и Хеорсу:  $\alpha$ , L- маннофуранозы.
29. Построить восстанавливающий дисахарид из  $\alpha$ , D- глюкопиранозы и  $\beta$ , D- глюкофураноз.
30. Напишите формулы по Фишеру и Хеорсу:  $\alpha$ , L- арабинопиранозы.
31. С помощью какой реакции можно отличить фруктозу от глюкозы? Назовите реагенты и укажите видимый результат реакции.
32. Напишите схему получения гликозида и назовите продукт реакции. Как называется несахарная часть гликозида?

33. Приведите схемы реакций получения сорбита .
34. Напишите структурную формулу  $\alpha$ - D-маннофуранозы.
35. Приведите схемы реакций окисления D-глюкозы аммиачным раствором оксида серебра. Каково практическое значение этих реакций?
36. Напишите структурную формулу  $\alpha$ - D-ксилофуранозы. Отметьте в ней асимметричные углеродные атомы.
37. Приведите схему реакции окисления D-глюкозы бромной водой. Назовите полученное соединение.
38. Как можно представить переход открытой формы моносахарида в циклическую.
39. Приведите схему реакции получения глюконовой кислоты. Укажите условия.
40. Напишите структурную формулу глюкopiранозидоглюкозы с  $\alpha$ -1,6-гликозидной связью. Будет ли данный дисахарид окисляться аммиачным раствором серебра?
41. Приведите схемы реакций получения ксилита.
42. Как реагирует  $\alpha$ - D-фруктопираноза с избытком хлористого ацетила?
43. Приведите схему реакции получения глюкозо-6-фосфата.
44. На основании каких реакций можно доказать наличие пяти гидроксильных групп в молекуле глюкозы? Кем это впервые было доказано?
45. Приведите схему реакции ацилирования  $\beta$ -D-глюкопиранозы уксусным ангидридом. В каких условиях они способны гидролизироваться?
46. Напишите структурную формулу  $\alpha$ - D-ксилофуранозы. Отметьте в ней асимметрические углеродные атомы.
47. Приведите структуру глюконата кальция. Укажите его применение в медицине.
48. Напишите структурные формулы трех таутомерных форм D-маннозы (открытую и две пиранозных) и назовите их.
49. Приведите схему реакции образования простого эфира из  $\alpha$ -D-маннопиранозы.
50. Напишите структурную формулу  $\beta$ - D-глюкопиранозы. Отметьте в ней ассиметрические углеродные атомы.
51. Приведите схемы реакций взаимодействия  $\alpha$ -D-глюкопиранозы с метанолом (в присутствии HCl). Назовите полученные продукты.
52. Напишите структурные формулы двух таутомерных форм галактуроновой кислоты (открытой и циклической).
53. Приведите схему реакции гидролиза этил- $\beta$ -D-галактопиранозида, укажите условия, назовите продукты реакции.
54. Приведите строение сахарозы, охарактеризуйте её моносахаридный состав. Дисахарид образуется за счет 1,2 гликозидной связи). Объясните восстанавливающие свойства.
55. Напишите схему получения озаона фруктозы.
56. Напишите структурную формулу  $\alpha$ - D-фруктофуранозы.
57. Напишите схему получения  $\beta$ - D-пропилксилопиранозида (в присутствии сухого хлористого водорода).
58. Какие виды брожения Вам известны?
59. Напишите схему кислотного гидролиза пентаацетилглюкопиранозы.
60. Что обозначают символы D- и L-, а также знаки «+» и «-» перед названием моносахарида?
61. Напишите схему получения  $\beta$ - D-изопропилгалактопиранозида (в присутствии сухого хлористого водорода).
62. Какой гидроксил называется полуацетальным? Какое еще название он имеет?
63. Напишите схему гидролиза в присутствии разбавленной соляной кислоты тетраметил- $\alpha$ - D-метилглюкозида. Назовите полученное соединение.
64. Сколько стереоизомеров альдопентоз может существовать, если учесть формулу  $N=2^n$ ?
65. Напишите схему реакции D-глюкозы с синильной кислотой с последующим гидролизом. Назовите продукты реакции.

66. Какие формы сахаров называются  $\alpha$ - и  $\beta$ -?

*Тестовые задания для текущего контроля знаний по модулю 3: «Углеводы».*

**В молекуле сахарозы остаток глюкозы связан с остатком:**

- глюкозы
- +фруктозы
- галактозы
- мальтозы

**Укажите формулу крахмала:**

- $(C_6H_{12}O_5)_n$
- + $C_6H_{12}O_6$
- $(C_6H_{12}O_5)_n$
- $(C_6H_{12}O_6)_n$

**При образовании циклической формы глюкозы принимает участие гидроксильная группа при углеродном атоме:**

- $C^3$
- $C^4$
- + $C^5$
- $C^6$

**Фруктоза является:**

- альдегидоспиртом
- +кетоноспиртом
- оксикислотой
- многоатомным спиртом

**При нагревании раствора глюкозы с гидроксидом меди (II):**

- образуется ярко-синий раствор
- выделяется газ
- +выпадает красно-бурый осадок
- на стенках пробирки образуется серебристый налет

**Продукт каталитического гидрирования глюкозы:**

- ксилит
- +сорбит
- глюкоза
- динамит

**Название процесса, протекающего по уравнению:**



- +брожение
- фотосинтез
- декарбоксилирование
- гликолиз

**Число гидроксильных групп в циклической форме глюкозы равно:**

3

+4  
5  
6

Какие из приведенных терминов относятся к фруктозе:

1. Альдегидспирт 2. Кетоспирт 3. Пентоза 4. Гексоза 5. Моносахарид 6. Дисахарид

1,3,5

+2,4,6

2,3,5

2,4,5

При нагревании глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра

образуется ярко-синий осадок

выделяется газ

выпадает красно-бурый осадок

+на стенках пробирки образуется серебристый налет

Сорбит получают:

взаимодействием глюкозы с ангидридом уксусной кислоты

окислением глюкозы

+гидрированием глюкозы

брожением глюкозы

Все альдогексозы имеют одинаковую формулу  $C_6H_{12}O_6$ . Чем они отличаются по строению молекулы:

числом гидроксильных групп

+взаимным расположением заместителей при ассиметрических атомах углерода

строением углеродного скелета

расположением альдегидной группы в цикле.

При помощи какого реактива можно отличить раствор формальдегида от раствора глюкозы?

аммиачным раствором оксида серебра

+гидроксидом меди (II)

раствором гидроксида натрия

верного ответа нет

Дан цикл превращений:



Укажите название вещества X:

+глюкоза

сахароза

целлюлоза

углерод

Сколько ассиметрических атомов углерода в молекуле глюкозы:

2

3

4

+5

**По отношению друг к другу  $\alpha$ - и  $\beta$ -глюкоза являются:**

гомологами  
структурными изомерами  
геометрическими изомерами  
+оптическими изомерами

**Для превращения глюкозы в сорбит в качестве реактива используют:**

воду  
+водород  
хлороводород  
аммиачный раствор оксида серебра

**Какие свойства фруктозы подтверждает появление ярко синего цвета в растворе фруктозы с гидроксидом меди (II)?**

альдегидные  
кетонные  
+спиртовые  
кислотные

**О чем говорит положительная реакция глюкозы с аммиачным раствором нитрата серебра?**

О наличии циклической формы глюкозы  
+О присутствии альдегидной группы  
О наличии нескольких гидроксильных групп  
О присутствии кетонной группы

**В результате гидролиза сахарозы получают**

глюкозу;  
фруктозу;  
+глюкозу и фруктозу;  
глюкозу и галактозу.

**Глюкоза при окислении превращается в**

этиловый спирт;  
+глюконовую кислоту;  
молочную кислоту;  
шестиатомный спирт – сорбит.

**Природным полимером является**

полиэтилен;  
капрон;  
сахароза;  
+крахмал.

**Дисахаридом является:**

фруктоза  
клетчатка  
крахмал  
+сахароза

**Вещество, подвергающееся гидролизу, - это**

α-глюкоза  
β-глюкоза  
фруктоза  
+сахароза

**Фруктоза образуется в результате гидролиза**

крахмала  
целлюлозы  
+сахарозы  
жиры

**Какое из перечисленных веществ не принадлежит к классу углеводов?**

глюкоза  $C_6H_{12}O_6$   
мальтоза  $C_{12}H_{22}O_{11}$   
+метаналь  $C H_2 O$   
целлюлоза  $(C_6 H_{10} O_5)_n$

**Многоатомный спирт сорбит образуется:**

в результате окисления глюкозы  
в результате брожения глюкозы  
+в результате восстановления глюкозы  
в результате этерификации глюкозы

**Глюконовая кислота образуется :**

при растворении глюкозы в воде  
при взаимодействии глюкозы с водородом  
+при взаимодействии глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра(I)  
при брожении глюкозы в кислотной среде

**Промежуточным продуктом гидролиза крахмала является мальтоза, молекула которой состоит из:**

двух остатков α - глюкозы  
двух остатков β – глюкозы  
остатков α – глюкозы и фруктозы  
остатков α – и β – глюкозы

**Какой углеводород может образовывать две циклические формы (α- и β-).**

крахмал  
клетчатка  
+глюкоза  
сахароза

**В качестве текстильного сырья и для производства бумаги используется:**

крахмал  
глюкоза  
+клетчатка  
сахароза

**К природным высокомолекулярным соединениям относится:**

сахароза  
+крахмал  
капрон

полистерол

**Реакция «серебряного зеркала» характерна для**

+глюкозы  
белков  
крахмала  
глицерина

**Крахмал не используют:**

для производства кондитерских изделий  
для производства колбас  
для производства бумаги  
+для производства этилового спирта

**При полном гидролизе крахмала образуется:**

фруктоза  
рибоза  
галактоза  
+глюкоза

**При производстве бездымного пороха используется пироксилин, представляющий собой:**

нитрат целлюлозы  
тринитратглицерина  
+ тринитратцеллюлозы  
мононитроцеллюлозу

**Укажите молекулярную формулу триацетата целлюлозы:**

$(C_{12}H_{16}O_8)_n$   
 $(C_9H_{16}O_8)_n$   
 $(C_{10}H_{13}O_6)_n$   
+ $(C_{15}H_{18}O_{12})_n$

**Для распознавания крахмала используют:**

индикатор – лакмус  
+раствор иода  
азотную кислоту  
аммиачный раствор нитрата серебра

**Для получения вискозного волокна используют природный полимер:**

амилопектин  
амилозу  
+крахмал  
целлюлозу

**К природным полимерам НЕ относится:**

крахмал  
амилопектин  
целлюлоза  
+эпоксидная смола

**К природным биополимерам относится:**

резина  
тефлон  
мальтоза  
+крахмал

**Промежуточным продуктом гидролиза крахмала является мальтоза, молекула которой состоит из:**

двух остатков  $\alpha$  - глюкозы  
двух остатков  $\beta$  – глюкозы  
остатков  $\alpha$  – глюкозы и фруктозы  
+остатков  $\alpha$  – и  $\beta$  – глюкозы

**Какой из моносахаридов содержится в крови человека:**

рибоза  
дезоксирибоза  
+глюкоза  
Фруктоза

**Молекула сахарозы состоит из:**

двух остатков глюкозы  
остатков глюкозы и галактозы  
+остатков глюкозы и фруктозы  
остатков рибозы и глюкозы

**Чем различаются  $\alpha$ - и  $\beta$ -формы глюкозы:**

наличием цикла  
размером цикла  
+расположением гидроксильной группы при  $C^1$   
числом атомов кислорода в цикле

**Качественной реакцией на глюкозу является реакция с**

+ $Cu(OH)_2$   
 $FeCl_3$   
 $Br_2$  (водн)  
 $CuO$

**Какой тип брожения углеводов существует**

маслянокислое  
молочнокислое  
спиртовое  
+все ответы верны

**Найдите синоним термину «целлюлоза»**

сахароза  
вискоза  
+клетчатка  
пироксилин

**Исключите «лишнее» понятие:**

рибоза  
+метаноза  
глюкоза  
галактоза

**Линейные молекулы целлюлозы объединены в волокна за счет связей**

- водородных
- +ковалентных полярных
- ионных
- ковалентных неполярных

**Какое из веществ является электролитом**

- глюкоза
- сахароза
- +глюконат кальция
- триацетат целлюлозы

**Сахароза, в отличие от глюкозы, не обладает восстановительными свойствами.**

**Причина этого в том, что**

- сахароза – дисахарид
- +в отсутствие у сахарозы альдегидной группы
- наличие у сахарозы гидроксильной группы
- истинная причина не указана

**Какой сахар нельзя употреблять в пищу?**

- тростниковый
- +свинцовый
- инвертный
- виноградный

**Среди перечисленных моносахаридов укажите кетогексозу:**

- глюкоза
- рибоза
- +фруктоза
- галактоза

**Какие углеводы не подвергаются гидролизу:**

- +моносахариды
- дисахариды
- полисахариды
- все подвергаются

**Какая из форм глюкозы содержит альдегидную группу?**

- циклическая  $\alpha$ -форма
- циклическая  $\beta$ -форма
- +линейная форма
- все ответы верны

**Глюкозу иначе называют:**

- +виноградный сахар
- фруктовый сахар
- инвертный сахар
- тростниковый сахар

**Наиболее разветвленные полимерные цепи имеет:**

- амилоза

амилопектин  
+целлюлоза  
галактоза

Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)   | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)  |  |   |
|--|---|--|---|
|  | на базовом уровне   |  | на повышенном уровне  |
|  | соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла  | соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла  | соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла   |
| <p>ОПК-4.1 ИД-1 <small>опк-4</small><br/>Знать:<br/>-технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности.<br/>ОПК-4.2 ИД-2 <small>опк-4</small><br/>Уметь:<br/>-применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.<br/>ОПК-4.3 ИД-3 <small>опк-4</small><br/>Владеть:<br/>-навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.</p> | <p>Студент демонстрирует удовлетворительные знания основного материала модуля 3. Усвоил основные положения теоретических основ органической химии. Знает номенклатуру, физические и химические свойства моно-, ди- и полисахаридов. Воспроизводит научные термины и основные понятия теории, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему обучению. Может дать удовлетворительные ответы на вопросы контрольной работы, решить стандартные задачи индивидуального домашнего задания, но делает несколько негрубых ошибок.</p> | <p>Показывает хорошее знание теоретического материала модуля 3. Способен самостоятельно делать выводы и обобщения на основе изученной теории, давать названия веществам класса «углеводы» по систематической и рациональной номенклатурам, определить условия протекания и продукты основных химических реакций, характерных для углеводов. Свободно владеет научной терминологией, без затруднений решает стандартные и несколько усложненные задачи. Однако допускает некоторые неточности при интерпретации полученных результатов.</p> | <p>Отлично владеет теоретическим материалом. Показывает глубокое знание и понимание теории органических соединений. Легко дает названия веществам, принадлежащим к классу «углеводы» по систематической и рациональной номенклатурам органических соединений. Знает химические свойства и способы получения углеводов. Легко устанавливает взаимосвязи между изучаемыми природными процессами и явлениями, безошибочно решает сложные задачи. Проявляет творческий подход к решению поставленных задач и креативность мышления.</p> |

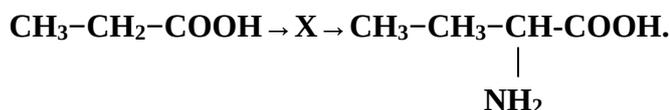
**Модуль 4: «Азотсодержащие соединения»**

**Вопросы для собеседования:**

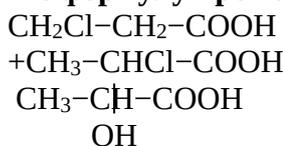
1. Объясните более щелочную реакцию водных растворов аминов по сравнению с реакцией аммиака.
2. Что такое аминопласты?
3. Объясните на примере ацетамида слабые кислотные и основные свойства амидов.
4. Приведите механизм реакции Гофмановского расщепления на примере получения метиламина.
5. Почему алифатические амины – более сильные основания, чем аммиак?
6. Перечислите способы получения аминокислот (без схем реакций).
7. Какое соединение образуется в результате взаимодействия этилового эфира хлоругольной кислоты с аммиаком?
8. Перечислите причины изомерии аминокислот.
9. Что такое комплексоны. Приведите пример.
10. Чем объяснить основные свойства орнитина? Как еще называется эта аминокислота?
11. Что такое метамерия? Приведите пример.
12. Перечислите способы получения амидов (взаимодействием каких веществ получают амиды?).
13. Объясните наличие щелочной реакции водных растворов аминов.  
Что такое амидины? Приведите общую формулу амидинов
14. Мочевина широко используется в сельском хозяйстве как удобрение, как подкормка для полигастричных животных. Объясните, почему мочевину нельзя хранить на открытом воздухе. Ответ подтвердите с помощью химических реакций.
15. Амид сульфаниловой кислоты (стрептоцид) является родоначальником сульфаниламидных противомикробных препаратов. Напишите реакции получения сульфаниламида из анилина.
16. Биуретовая реакция используется в биологической химии для количественного определения белков в биологических жидкостях. Объясните название этой реакции. Напишите реакцию образования биурета.
17. Витамин РР (В<sub>5</sub>, никотинамид) предупреждает заболевание пеллагру. Напишите реакцию получения никотинамида из никотиновой кислоты и из ее хлорангидрида.
18. Что такое лигнин? Как его обнаружить с помощью производных анилина? Какое производное необходимо взять?
19. Напишите реакцию взаимодействия анилина с бромом. Чем объясняется легкость протекания этой реакции?

**Тестовые задания для текущего контроля знаний по модулю 4: «Азотсодержащие соединения».**

**Дана цепочка превращений**



**Укажите формулу промежуточного X**



**Аминокислоты проявляют свойства:**

только кислотные,  
только основныe,  
+амфотерные.

**Какие реагенты потребуются для получения α-аминопропионовой кислоты из пропионовой?**

хлор и метиламин,  
хлороводород и аммиак,  
+хлор и аммиак,  
гидроксид натрия и хлорид аммония.

**Основные свойства аминокислот обусловлены присутствием в молекуле:**

углеводородного радикала,  
+аминогруппы,  
карбоксильной группы.

**В сильнощелочной среде аминокислота представляет собой:**

+анион,  
катион,  
биполярный ион,  
нейтральную молекулу.

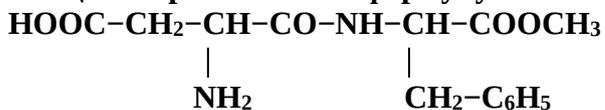
**Аминокислоты, которые не могут синтезироваться в организме человека, а поступают с пищей, называются:**

α-аминокислотами,  
пищевыми,  
+незаменимыми,  
гетероциклическими.

**Сколько изомерных дипептидов можно получить из двух аминокислот – глицина и аланина?**

+два,  
три,  
четыре,  
пять.

**Подсластитель аспартам представляет собой метиловый эфир дипептида и в 200 раз слаще сахара. Он имеет формулу:**



**Остаток какой аминокислоты, наряду с аспарагиновой кислотой, входит в состав аспартама?**

лейцин,  
+фенилаланин,  
валин,  
глицин.

**Какие из веществ имеют полимерную природу?**

аминокислоты,  
+белки,  
жиры,  
воска.

**Белки, выполняющие каталитическую функцию, называются:**

гормонами,  
+ферментами,  
витаминами,  
протеинами.

**Аминокислоты, необходимые для построения белков, попадают в организм человека:**

+с пищей,  
с воздухом,  
с водой,  
от материнского организма.

**Спиралевидное состояние полипептидной цепи является структурой белка:**

первичной,  
+вторичной,  
третичной,  
четвертичной.

**Денатурацией называется:**

связывание белками молекул воды;  
+частичное или полное разрушение пространственной структуры белков при сохранении первичной структуры;  
расщепление полипептидной цепи под действием ферментов;  
потеря белковой молекулой электрического заряда при определенной кислотности среды.

**Гидролиз белков используют:**

+для получения аминокислот,  
для получения студней,  
для снижения растворимости белков в воде,  
для качественного обнаружения белков.

**При горении белков ощущается запах:**

тухлых яиц,  
+жженого рога,  
аммиака.  
горелой резины.

**Для проведения ксантопротеиновой реакции потребуется реагент:**

$H_2SO_4$   
 $Cu(OH)_2$   
+ $HNO_3$   
 $FeCl_3$

**Белками называются:**

природные полимеры, молекулы которых построены из остатков моносахаридов;  
+природные полимеры, молекулы которых построены из остатков  $\alpha$ -аминокислот;  
природные вещества, представляющие собой сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот;  
природные полимеры, молекулы которых представляют собой последовательность нуклеотидов;

**Какие из функций свойственны белкам?**

каталитическая,  
транспортная,  
защитная,  
+все свойственны.

**Массовая доля какого элемента в белках наибольшая?**

+углерода,  
водорода,  
кислорода,  
азота.

**В полимерной цепи белков соседние остатки аминокислот связаны друг с другом связью:**

водородной,  
амидной,  
+пептидной,  
дисульфидной.

**Витки спирали вторичной структуры белка скреплены главным образом за счет связей:**

ионовых,  
ковалентных,  
+водородных,  
дисульфидной.

**К денатурации белка может привести:**

добавление сильных электролитов,  
нагревание,  
физвоздействие,  
+все ответы верны

**Белки являются одним из важнейших компонентов пищи. в основе ускорения белка в желудочно-кишечном тракте лежит реакция:**

окисления,  
+гидролиза,  
этерификация,  
дегидратации.

**Изготовление безе основано на способности белков к:**

гидролизу,  
гидратации,  
+пенообразованию,  
денатурации.

**Для проведения биуретовой реакции потребуется реагент:**

$\text{HNO}_3$   
 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ ,  
 $\text{H}_2\text{SO}_4$   
+ $\text{CuSO}_4$ .

**Укажите название белка, выполняющего ферментативную функцию:**

+уреаза,

гемоглобин,  
интерферон,  
керотин

**При образовании первичной структуры белка важнейшим видом связи является:**

+пептидная,  
дисульфидная,  
водородная,  
ионная.

**При денатурации белка не разрушается структура:**

+первичная,  
третичная,  
четвертичная,  
все разрушаются.

**Какой гидролиз белков протекает с большей скоростью?**

+ферментативный,  
кислотный  
щелочной  
нейтральный

**Для качественного обнаружения белка в природном объекте можно использовать реакцию:**

«серебряного зеркала»,  
Вагнера.  
+биуретовую,  
любую из перечисленных

**Наличие серы в белках обнаруживается с помощью реагента:**

$\text{HNO}_3$   
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$   
 $\text{FeCl}_3$   
+ $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$

**Что называется изоэлектрической точкой белков?**

значение потенциала, при котором происходит анодное окисление белка;  
величина электрического заряда белковой молекулы в растворе с заданным значением pH;  
+значение pH раствора, при котором молекула белка не имеет электрического заряда;  
значение pH раствора, при котором происходит денатурация белка.

**Мочевину получают взаимодействием:**

+аммиака и углекислого газа,  
аммиака, углекислого газа и воды,  
аммиака и уксусной кислоты,  
восстановлением нитрометана.

**Амиды реагируют с азотистой кислотой как**

первичные амины,  
вторичные амины,  
третичные амины,  
+четвертичный аммониевый ион

**Мочевина, реагируя с азотной кислотой, образует:**

+соль,  
азот, воду и углекислый газ,  
основание,  
биурет.

**С какой группой мочевины будет реагировать формальдегид:**

с карбонилем,  
с аминогруппой,  
будет разлагать мочевины,  
+не будет реагировать.

**Что такое биуретовая реакция?**

+реакция сплавления мочевины;  
реакция образования комплексной медной соли с биуретом;  
реакция аминокислот с оксидом меди;  
реакция образования биполярного иона аминокислот.

**Среди перечисленных соединений выберите изомер диэтиламина:**

2-аминопропан;  
+2-амино-2-метилпропан;  
диметилэтиламин;  
2-метиланилин.

**Какой амин получается при полном восстановлении 2-нитробутана:**

бутиламин;  
втор-бутиламин;  
диэтиламин;  
+изобутиламин?

**Из какого вещества в две стадии можно получить анилин:**

$C_6H_5OH$ ;  
 $C_6H_5CH_3$ ;  
+ $C_6H_6$ ;  
 $C_6H_5N(CH_3)_2$

**Вопросы для индивидуального домашнего задания:**

1. Объясните более щелочную реакцию водных растворов аминов по сравнению с реакцией аммиака.
2. Что такое аминопласты?
3. Объясните на примере ацетамида слабые кислотные и основные свойства амидов.
4. Приведите механизм реакции гофмановского расщепления на примере получения метиламина.
5. Почему алифатические амины – более сильные основания, чем аммиак?
6. Перечислите способы получения аминокислот (без схем реакций).
7. Какое соединение образуется в результате взаимодействия этилового эфира хлоругольной кислоты с аммиаком?
8. Перечислите причины изомерии аминокислот.
9. Что такое комплексоны. Приведите пример.
10. Чем объяснить основные свойства орнитина? Как еще называется эта аминокислота?
11. Что такое метамерия? Приведите пример.



44. Что называется изоэлектрической точкой белков?  
 45. Взаимодействием каких реагентов получают мочевины?  
 46. Что получается при взаимодействии амидов реагируют с азотистой кислотой?  
 47. Что получается при реакции мочевины с азотной кислотой?  
 48. С какой группой мочевины будет реагировать формальдегид?  
 49. Что такое биуретовая реакция?  
 50. Какой амин получается при полном восстановлении 2-нитробутана?

Таблица 6 – Критерии оценки сформированности компетенций

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)   | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)   |   |  |
|--|--|---|--|
|  | на базовом уровне  |   | на повышенном уровне   |
|  | соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла   | соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла   | соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла  |
| <p>ОПК-4.1 ИД-1 <small>опк-4</small><br/>           Знать:<br/>           -технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности.<br/>           ОПК-4.2 ИД-2 <small>опк-4</small><br/>           Уметь:<br/>           -применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.<br/>           ОПК-4.3 ИД-3 <small>опк-4</small><br/>           Владеть:<br/>           -навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.</p> | <p>Студент демонстрирует удовлетворительные знания основного материала модуля 4. Усвоил основные положения теоретических основ органической химии. Знает номенклатуру, физические и химические свойства аминов, амидов, аминокислот, белков. Воспроизводит научные термины и основные понятия теории, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему обучению. Может дать удовлетворительные ответы на вопросы контрольной работы, решить стандартные задачи индивидуального домашнего задания, но делает несколько негрубых ошибок.</p> | <p>Показывает хорошее знание теоретического материала модуля 4. Способен самостоятельно делать выводы и обобщения на основе изученной теории, давать названия веществам класса «азотсодержащие соединения» по систематической и рациональной номенклатурам, определить условия протекания и продукты основных химических реакций, характерных для азотсодержащих соединений. Свободно владеет научной терминологией, без затруднений решает стандартные и несколько усложненные задачи. Однако допускает некоторые неточности при интерпретации</p> | <p>Отлично владеет теоретическим материалом. Показывает глубокое знание и понимание теории органических соединений. Легко дает названия веществам, принадлежащим к классу «азотсодержащие соединения» по систематической и рациональной номенклатурам органических соединений. Знает химические свойства и способы получения аминов, амидов, аминокислот, белков. Легко устанавливает взаимосвязи между изучаемыми природными процессами и явлениями, безошибочно решает сложные задачи. Проявляет творческий подход к решению поставленных задач и креативность мышления.</p> |

|  |  |                         |  |
|--|--|-------------------------|--|
|  |  | полученных результатов. |  |
|--|--|-------------------------|--|

## Модуль 5: «Гетероциклические соединения».

### Вопросы для собеседования:

1. Какие органические соединения называются гетероциклическими?
2. Приведите примеры гетероциклических соединений, отличающихся по размеру цикла, типу и количеству гетероатомов, количеству циклов, степени насыщенности.
3. Укажите особенности строения пятичленных гетероциклов. Чем обусловлен их ароматический характер?
4. Приведите примеры реакций, характеризующие химические свойства пятичленных гетероциклов.
5. Укажите особенности строения и химических свойств пиридина.
6. Какие конденсированные гетероциклы известны? Каково их биологическое значение?
7. Дайте определение нуклеиновым кислотам, нуклеотидам.
8. Укажите особенности строения.
9. В чем заключаются отличия рибонуклеиновых кислот от дезоксирибонуклеиновых?
10. Каковы биологические функции дезоксирибонуклеиновых и рибонуклеиновых кислот?
11. Какими структурными особенностями обусловлен ароматический характер фурана, тиофена, пиррола?
12. Почему реакции электрофильного замещения фурана, тиофена и пиррола идут преимущественно в  $\alpha$ -положении?
13. Отметьте сходство и различие в строении и свойствах пиридина и бензола.
14. Напишите формулу кумарина (бензол - $\alpha$ -пирона) и схему его взаимодействия со щелочью.
15. Напишите уравнение реакции, доказывающей основные свойства пиридина.
16. Напишите схему прлучения 5-нитро-8-оксихинолина (лекарственный препарат 5-НОК), исходя из 8-оксихинолина.
17. Напишите схему реакций, доказывающей кислые свойства барбитуровой кислоты.
18. Что такое нуклеотид? Дайте определение и приведите примеры.
19. Что такое барбитураты? Где они применяются?
20. Напишите формулы оснований-производных пурина, входящих в состав нуклеиновых кислот.

### Типовые упражнения для индивидуальных домашних заданий

#### Задание № 1

Чем объясняется ароматический характер пиридина? Напишите для него несколько реакций электрофильного и нуклеофильного замещения.

#### Задание № 2

Напишите уравнения реакций получения фурана: а) сухой перегонкой пироглизовой кислоты; б) пропуская фурфурол над смесью оксидов хрома, цинка и марганца.

#### Задание № 3

Тиофен можно получить: а) нагреванием 1,4-дикарбонильных соединений с сернистыми соединениями фосфора; б) взаимодействием бутана и паров серы при 650 °С; в) при пропускании смеси ацетилена и сероводорода через нагретую до 400 °С окись алюминия. Напишите уравнения соответствующих реакций.

#### Задание № 4

Напишите уравнения реакций получения пиррола: а) из фурана и аммиака в присутствии  $Al_2O_3$  при  $450\text{ }^\circ C$ ; б) из ацетилена и аммиака; в) из янтарного диальдегида и аммиака; г) из 1,4-бутиндиола и аммиака в присутствии  $Al_2O_3$  и  $ThO_2$  при  $300\text{ }^\circ C$ .

**Задание № 5**

Электрофильные реагенты атакуют бензольное ядро, имеющееся в молекуле хинолина. Напишите уравнения реакций нитрования и сульфирования хинолина. В какие положения вступают замещающие группы?

**Задание № 6**

При действии нуклеофильных реагентов на хинолин замещение происходит в пиридиновой части молекулы. Напишите уравнения реакций хинолина с амидом натрия; с  $KOH$  при  $250^\circ$ .

**Задание № 7**

Назовите ядра, входящие в состав акридина и пронумеруйте атомы. В основе каких лекарственных препаратов лежит ядро акридина?

**Задание № 8**

Напишите схему синтеза аллоксазина, укажите, из каких циклов состоит эта конденсированная система, и пронумеруйте атомы.

**Задание № 9**

Напишите реакции электрофильного замещения (нитрование, сульфирование, галогенирование) в пиридиновом ядре. В каких условиях они проводятся и почему?

**Задание № 10**

Сравните поведение бензола и пиридина в реакциях нуклеофильного и электрофильного замещения. Дайте объяснение.

**Задание № 11**

Сравните основные свойства пиррола и пиридина, дайте объяснение. Свои выводы подтвердите реакциями.

**Задание № 12**

Какой центр обуславливает основные и нуклеофильные свойства пиридина? Приведите несколько реакций, подтверждающих эти свойства.

**Задание № 13**

Напишите схему синтеза барбитала (веронала) и реакцию его взаимодействия со щелочью. Назовите полученное соединение.

**Задание № 14**

Что такое мурексидная проба и где она применяется? Напишите формулу конечного продукта.

**Задание № 15**

Расположите в ряд по степени легкости нитрования следующие вещества: пиридин, толуол, бензол, о-ксилол, м-динитробензол, тиофен. Дайте объяснение, напишите уравнения соответствующих реакций.

**Задание № 16**

Никотин имеет строение  $\beta$ -(N-метил- $\alpha$ -пирролидил)-пиридина. При его окислении хромовой кислотой образуется  $\beta$ -пиридинкарбоновая кислота. Напишите уравнение реакции и расскажите об использовании конечного продукта в медицинской практике.

**Задание № 17**

Напишите уравнения реакций получения аминопиридинов: из амидов кислот (реакция Гофмана); восстановлением нитросоединений; нагреванием пиридина с амидом натрия. Назовите конечные продукты.

**Задание № 18**

Напишите открытую и циклическую формы D-рибозы, а также приведите схему образования нуклеозида из  $\beta$ -D-рибофуранозы и урацила.

**Задание № 19**

Напишите уравнения реакций получения тубазида (гидразид изонико-тиновой кислоты) из  $\gamma$ -метилпиридина. Расскажите о применении тубазида в медицинской практике.

**Задание № 20**

Напишите формулу фтивазида (3-метокси-4-оксибензилиденгидразид изоникотиновой кислоты) и расскажите о его применении в медицинской практике.

**Задание № 21**

Приведите структурную формулу цитидинмонофосфата, напишите реакцию его гидролиза и назовите образовавшиеся при этом продукты.

**Задание № 22**

Приведите структурную формулу гуанозинмонофосфата, напишите реакцию его гидролиза и назовите образовавшиеся при этом продукты.

**Задание № 23**

Напишите структурную формулу теофиллина (1,3-диметил-2,6-диоксипурин) и расскажите об его применении в медицинской практике.

**Задание № 24**

Напишите формулу темисала, назовите его составные части, расскажите об его применении в медицинской практике.

**Задание № 25**

Напишите структурные формулы и назовите основания – производные пурина, входящие в состав нуклеиновых кислот.

**Задание № 26**

Приведите схему синтеза барбитуровой кислоты и расскажите об использовании барбитуратов в медицинской практике.

**Задание № 27**

Приведите структурную формулу аденозинмонофосфата, напишите реакцию его гидролиза и назовите образовавшиеся при этом продукты.

**Задание № 28**

Напишите схему синтеза барбитуровой кислоты. Напишите схему взаимодействия барбитала со щелочью и назовите полученное соединение.

**Задание № 29**

Назовите ядра, входящие в состав акридина, и пронумеруйте атомы. В основе каких лекарственных препаратов лежит ядро акридина?

**Задание № 30**

Напишите формулы теофиллина и теобромина и приведите их рациональные названия.

Таблица 7 – Критерии оценки сформированности компетенций

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)   | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)  |  |   |
|--|---|--|---|
|  | на базовом уровне   |  | на повышенном уровне  |
|  | соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла  | соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла  | соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла   |
| ОПК-4.1 ИД-1 <small>ОПК-4</small><br>Знать:<br>-технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной | Студент демонстрирует удовлетворительные знания основного материала модуля 5. Усвоил основные положения теоретических основ органической химии. Знает номенклатуру, физиче- | Показывает хорошее знание теоретического материала модуля 5. Способен самостоятельно делать выводы и обобщения на основе изученной | Отлично владеет теоретическим материалом. Показывает глубокое знание и понимание теории органических соединений. Легко дает названия веществам, |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <p>деятельности.<br/>ОПК-4.2 ИД-2 опк-4<br/>Уметь:<br/>-применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.<br/>ОПК-4.3 ИД-3 опк-4<br/>Владеть:<br/>-навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.</p> | <p>ские и химические свойства гетероциклических соединений. Воспроизводит научные термины и основные понятия теории, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему обучению. Может дать удовлетворительные ответы на вопросы контрольной работы, решить стандартные задачи индивидуального домашнего задания, но делает несколько негрубых ошибок.</p> | <p>теории, давать названия веществам класса «гетероциклические соединения» по систематической и рациональной номенклатурам, определить условия протекания и продукты основных химических реакций, характерных для гетероциклических соединений. Свободно владеет научной терминологией, без затруднений решает стандартные и несколько усложненные задачи. Однако допускает некоторые неточности при интерпретации полученных результатов.</p> | <p>принадлежащим к классу «гетероциклические соединения» по систематической и рациональной номенклатурам органических соединений. Знает химические свойства и способы получения гетероциклических соединений. Легко устанавливает взаимосвязи между изучаемыми природными процессами и явлениями, безошибочно решает сложные задачи. Проявляет творческий подход к решению поставленных задач и креативность мышления.</p> |
|---|---|--|--|

## Модуль 6: «Основы физической и коллоидной химии»

### Вопросы и задачи для собеседования:

1. Сформулируйте первый закон термодинамики. Дайте определения понятий «теплота», «работа», «внутренняя энергия системы», «энтальпия». Рассмотрите приложение первого закона термодинамики к различным термодинамическим процессам.
2. Сформулируйте закон действующих масс. Запишите выражение константы химического равновесия для конкретных реакций разными способами. Покажите связь между  $K_p$  и  $K_c$ . Приведите примеры реакций для которых  $K_p = K_c$ ,  $K_p > K_c$ ,  $K_p < K_c$ .
3. Растворы. Теории растворов, роль учения Д.И.Менделеева. Способы выражения концентрации растворов. Как приготовить одномолярный раствор хлористого кальция, децимолярный раствор борной кислоты?
4. Дайте понятия о стандартных теплотах образования и стандартных теплотах сгорания вещества. Что собой представляют стандартные теплоты образования  $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $CaCO_2$ ? Как рассчитать теплоту сгорания органического вещества, располагая данными по теплотам образования различных веществ?
5. Проанализируйте уравнение изотермы химической реакции, покажите его практическое применение. Запишите уравнение для конкретной реакции.

6. Изобразите диаграмму состояния неограниченно смешивающихся жидкостей, имеющих максимум или минимум на кривой температур кипения. Назовите линии и поля, имеющиеся на диаграмме. Дайте формулировку второго закона Коновалова. Что называется азеотропной смесью? Почему азеотроп не может быть разделен обычными методами перегонки?
7. Различия в свойствах растворов электролитов и неэлектролитов. Основные положения теории электролитической диссоциации Бренстеда. Какие опытные данные подтверждают теорию электролитической диссоциации?
8. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации, связь между ними. Изотонический коэффициент для растворов слабых электролитов
9. Константа диссоциации слабого электролита и ее связь с электропроводимостью. Какими опытными данными необходимо располагать для определения константы диссоциации?
10. Электрическая диссоциация неводных растворов. Особенности электропроводимости в этих растворах.
11. Каковы особенности гетерогенных реакций? Из каких стадий может состоять гетерогенная реакция? Рассмотрите на конкретных примерах.
12. Свободная поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение. Методы измерения поверхностного натяжения.
13. Опишите получение коллоидных систем методами диспергирования. Приведите примеры. Рассмотрите устройство шаровой и коллоидной мельниц.
14. Рассмотрите прямые и обратные электрокинетические явления, их причины. Приведите примеры практического использования этих явлений в фармации и медицине.
15. Опишите особенности набухания ВМС. Что такое степень набухания, теплота набухания, давление набухания?
16. Адсорбция на границе жидкость-газ. Уравнение Гиббса, его анализ. Как графически будут располагаться относительно друг друга изотермы поверхностного натяжения и изотермы адсорбции растворов одинаковой концентрации перечисленных ниже кислот: масляной, уксусной, валериановой, пропионовой?
17. Опишите получение коллоидных систем методом конденсации (физическая, химическая). Приведите примеры.
18. Электрокинетический потенциал. Факторы, влияющие на его величину и знак.
19. Какие соединения и по какому признаку относятся к ВМС? Рассмотрите методы получения ВМС (приведите примеры). Применение ВМС в фармации, медицине, биологии.
20. Тепловой эффект химической реакции, методы его определения. Для каких реакций  $\Delta U = \Delta H$ ,  $\Delta U < \Delta H$ ,  $\Delta U > \Delta H$ ? Приведите примеры.
21. Зависимость константы равновесия от температуры. Покажите как с помощью уравнений изохоры и изобары реакции подтверждается принцип Ле-Шателье.
22. Идеальные растворы жидкостей в жидкостях. Закон Рауля. Графическая зависимость общего и парциальных давлений от состава смеси. Отклонения от закона Рауля, причины.
23. Проводники 1-го и 2-го рода. Приведите примеры. Дайте объяснение механизма переноса электрического тока в растворах электролитов.
24. Рассмотрите получение коллоидных систем методом пептизации (физико-химическим диспергированием). Приведите примеры.
25. Механизмы возникновения электрического заряда коллоидных частиц.
26. Опишите влияние различных факторов на величину набухания. Приведите лиотропные ряды ионов. Какое практическое применение имеет процесс набухания в фармации, медицине, биологии?
27. Почему устанавливается седиментационное равновесие в коллоидных системах, чем оно характеризуется? Что такое агрегативная и седиментационная устойчивость, какая связь между ними? Приведите примеры систем седиментационно-устойчивых и неустойчивых.
28. Физическая теория устойчивости и коагуляции зольей электролитами (ДЛФО).

29. Опишите влияние различных факторов на величину набухания. Приведите лиотропные ряды ионов. Какое практическое применение имеет процесс набухания в фармации, медицине, биологии?
30. Сравните свойства гелей и студней. Рассмотрите влияние различных факторов на процесс застудневания.
31. Рассчитать температуру замерзания раствора, если в 200 г воды содержится 54 г глюкозы.  
*Ответ:  $-2,2^{\circ}$ .*
32. При растворении 2,76 г глицерина в 200 мл воды температура замерзания понизилась на  $0,279^{\circ}$ . Определить молекулярную массу глицерина.  
*Ответ: 92.*
33. Сколько молей неэлектролита должен содержать 1 литр раствора, чтобы его осмотическое давление при  $25^{\circ}\text{C}$  было равно 2,47 кПа?  
*Ответ: 0,001 моль.*
34. На сколько градусов повысится температура кипения воды, если в 100 г воды растворить 9 граммов глюкозы ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )?  
*Ответ: на  $0,26^{\circ}$ .*
35. Вычислить осмотическое давление 1 М раствора серной кислоты при температуре  $25^{\circ}\text{C}$ .  
*Ответ: 7429 кПа или 73 атм*
36. Определить осмотическое давление 1 М раствора фруктозы и 1 М раствора соляной кислоты.  
*Ответ: фруктозы – 24 атм, соляной кислоты – 48 атм.*
37. К 100 мл 0,5 М водного раствора сахарозы ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) добавлено 300 мл воды. Чему равно осмотическое давление полученного раствора при  $25^{\circ}\text{C}$ ?  
*Ответ: 309,5 кПа или 3,05 атм.*
38. При  $25^{\circ}\text{C}$  осмотическое давление раствора, содержащего 2,8 г вещества на 200 мл раствора, равно 0,7 кПа. Чему равна молекулярная масса растворенного вещества?  
*Ответ: 50 000.*
39. При какой температуре будет кипеть 50% раствор сахарозы?  
*Ответ:  $101,5^{\circ}\text{C}$*
40. При растворении 3,24 г серы в 40 г бензола температура кипения бензола повысилась на  $0,81^{\circ}$ . Из скольких атомов состоит молекула серы в растворе, если эмбулиоскопическая постоянная бензола  $K_b=2,57$ ?  
*Ответ: 8 атомов*
41. Вычислить тепловой эффект реакции при стандартных условиях. Реакция протекает в закрытой системе. Определить возможность ее протекания при стандартных условиях и при температуре 1000 К:  $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{т}) + \text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 3\text{FeO}(\text{т}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$
42. Постройте диаграмму плавкости системы метилстеарат (т.пл.  $45^{\circ}\text{C}$ ) – парафин (т.пл.  $34^{\circ}\text{C}$ ). Температура плавления эвтектической смеси (60% парафина – 40% метилстеарата)  $26^{\circ}\text{C}$ . Укажите возможные составы суппозиторийев. Свечи должны плавиться при  $35-36^{\circ}\text{C}$  и не размягчаться при температуре ниже  $32^{\circ}\text{C}$  (Линии ликвидуса изобразите прямыми).
43. Вычислите давление пара 20%-ного раствора глюкозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  при  $25^{\circ}\text{C}$ . Давление пара воды при данной температуре  $3167,73 \text{ Н/м}^2$ .
44. Жидкое органическое вещество, практически нерастворимое в воде, перегонялось с водяным паром под нормальным атмосферным давлением при  $98,4^{\circ}\text{C}$ . Содержание органической жидкости в конденсате 23,1 вес. %. Определите молярную массу вещества и давление его паров при указанной температуре, если давление насыщенного пара воды в этих условиях равно  $958,65 \text{ Н/м}^2$ .
45. Удельная электрическая проводимость 10%-ного раствора  $\text{CaCl}_2$  при  $18^{\circ}\text{C}$  равна  $41,4 \text{ см} \times \text{м}^{-1}$ . Плотность раствора  $1080 \text{ кг} \times \text{м}^{-3}$ . Подвижность ионов:  $\lambda_{1/2\text{Ca}^{2+}}=50,4 \times 10^{-4}$  и  $\lambda_{\text{Cl}^{-}}=66,3 \times 10^{-4} \text{ см} \times \text{м}^2 \times \text{моль}^{-1}$ . Вычислите кажущуюся степень диссоциации  $\text{CaCl}_2$  в растворе.
46. Вычислите потенциал медного электрода в растворе, содержащем 1,6 г  $\text{CuSO}_4$  в  $200 \text{ см}^3$  раствора при  $25^{\circ}\text{C}$ . Кажущаяся степень диссоциации в растворе равна 40%.

47. Напишите формулу коллоидной мицеллы гидрозоля гидроксида алюминия, полученного гидролизом сульфата алюминия.
48. Для защиты 10 мл золя сернистой сурьмы от коагуляции под действием 1 мл 10%-ного раствора хлорида натрия потребовалось добавить к золю 0,4 мл 0,5%-ного раствора желатина (удельный вес желатина примите на 1). Определите, чему равно сернистосурьмянистое число?
49. Определите средний размер частиц 0,01% гидрозоля золота, если объем раствора, в котором производится подсчет частиц, составляет  $4 \times 10^{-10}$  см<sup>3</sup>. В этом объеме, в среднем, находится 4 частицы. Плотность металлического золота 19,5 г/см<sup>3</sup>.
50. Вычислить тепловой эффект реакции при стандартных условиях. Реакция протекает в закрытой системе. Определить возможность ее протекания при стандартных условиях и при температуре 1000К.
- $$\text{C(г)} + \text{H}_2\text{O(г)} \rightleftharpoons \text{CO(г)} + \text{H}_2\text{(г)}$$
51. Определить число степеней свободы для следующих равновесных систем:
- $2\text{Ag}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{Ag} + \text{O}_2$
  - $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{CaO} + \text{CO}_2$
52. а) Определите осмотическое давление 10%-ного раствора глицерина при 15<sup>0</sup>С. Плотность раствора равна 1,023 г/см<sup>3</sup>.
- б) Смесь камфоры и воды кипит при нормальном атмосферном давлении при 99<sup>0</sup>С. Определите процентное содержание камфоры и воды в дистилляте. Камфора, молярная масса 152,2, практически нерастворима в воде. Давление паров воды при 99<sup>0</sup>С равно 97740,9 Н/м<sup>2</sup>.
53. Сульфат бария в виде суспензии в воде используется как контрастное вещество для рентгеноскопии. Удельная электропроводимость раствора сульфата бария при 18<sup>0</sup>С равна  $2,623 \times 10^{-4}$  См $\times$ м<sup>-1</sup>. Удельная электропроводимость воды, определенная в тех же условиях  $4,0 \times 10^{-4}$  См $\times$ м<sup>-1</sup>. Вычислите растворимость BaSO<sub>4</sub> (концентрацию в насыщенном растворе).
54. Вычислите при 298К ЭДС концентрационного элемента
- $$\text{Pt} | \text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+} || \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+} | \text{Pt}$$
- |   |  |
|---|--|
| $\text{C}(\text{Fe}^{3+}) = 0,1 \text{ моль} \times \text{дм}^{-3}$ | $\text{C}(\text{Fe}^{3+}) = 0,4 \text{ моль} \times \text{дм}^{-3}$  |
| $\text{C}(\text{Fe}^{2+}) = 0,5 \text{ моль} \times \text{дм}^{-3}$ | $\text{C}(\text{Fe}^{2+}) = 0,04 \text{ моль} \times \text{дм}^{-3}$ |
55. Зо́ль сульфата мышьяка получен при взаимодействии избытка сероводорода с хлоридом мышьяка (III). Напишите формулу коллоидной мицеллы.
56. Известны пороги коагуляции для следующих электролитов (ммоль/л). KNO<sub>3</sub> – 50, MgCl<sub>2</sub> – 0,717, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> – 43, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – 49, MgSO<sub>4</sub> – 0,81, AlCl<sub>3</sub> – 0,099. Каков заряд частиц золя?
57. Изoeлектрическая точка альбумина наблюдается при pH = 4,8. Белок помещен в буферную смесь с концентрацией водородных ионов 10<sup>-5,82</sup> г-ион/л. Определите направление движения частиц белка при электрофорезе.
58. Зо́ль золота получен при взаимодействии аурата калия с формальдегидом. Напишите формулу коллоидной мицеллы.
59. Чтобы вызвать коагуляцию 10 мл гидрозоля сернистого мышьяка потребовалось в каждом отдельном случае прилить: 0,25 мл 2 н раствора NaCl, 13 мл 0,01 М раствора CaCl<sub>2</sub> и 2,73 мл 0,001 М раствора AlCl<sub>3</sub>. Какой заряд имеют частицы золя? Чему равен порог коагуляции каждого электролита?
60. 1 г белка растворен в 100 мл воды при 25<sup>0</sup>С. Чему равно осмотическое давление раствора, если молярная масса белка равна 10000?
61. При вискозиметрическом определении молекулярной массы ВМС время истечения раствора составляло 100 секунд, объем жидкости, протекающей по капилляру – 10 см<sup>2</sup>, длина капилляра равна 0,2 м. Жидкость с вязкостью 10<sup>-3</sup> Н $\times$ с/м<sup>2</sup> протекает под действием собственного веса, причем высота столба жидкости равна 0,27 м, а плотность ее – 10<sup>3</sup> кг/см<sup>3</sup>. Какой радиус имеет капилляр?

**Тестовые задания для текущего контроля знаний по модулю 6: «Основы физической и коллоидной химии»**

**Как влияет на степень диссоциации разбавление?**

- +увеличивается;
- уменьшается;
- увеличивается и уменьшается одновременно
- не влияет.

**Концентрация ионов водорода в щелочной среде:**

- $[H^+] > 10^{-7}$ ;
- $[H^+] > 10^{-12}$ ;
- + $[H^+] < 10^{-7}$ ;
- $[H^+] = 10^{-7}$ .

**Что означает выражение «раствор глюкозы с массовой долей 0,15»?**

- в 100г раствора 15г глюкозы и 100г воды;
- в 90г раствора 15г глюкозы и 90г воды;
- в 100г раствор 0,15г глюкозы и 99,85 воды;
- +в 100г раствора 85г воды и 15г глюкозы.

**Истинный раствор отличается от коллоидного:**

- концентрацией
- плотностью
- +размерами частиц растворенного вещества
- способом приготовления

**От чего зависит осмотическое давление белковых растворов?**

- от молекулярной массы белка
- от заряда белка
- +от числа растворенных молекул
- от массы раствора

**Какой из представленных растворов будет обладать буферными свойствами:**

- раствор глюкозы
- раствор хлорида натрия
- + раствор уксусной кислоты + ацетата натрия
- раствор фосфорной кислоты

**Чему равен pH 0,001 М раствора HCl:**

- 1
- +3
- 4
- 6

**Как заряжена коллоидная частица – мицелла?**

- положительно
- отрицательно
- +электронейтрально
- не имеет заряда

**Для золя иодида серебра полученного взаимодействием избытка нитрата серебра и иодида калия, коагуляцию могут вызвать:**

- +анионы электролита
- катионы электролита
- нейтральные молекулы
- смесь катионов и анионов

**Растворимостью вещества называется...**

- активность раствора
- +предельная концентрация вещества, способная растворяться
- любая концентрация вещества
- объемная концентрация вещества

**Определите, в какой реакции энтропия увеличивается:**

- + $\text{CO}_2 (\text{к}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{г})$ ;
- $2 \text{NO} (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) = 2 \text{NO}_2 (\text{г})$ ;
- $2 \text{H}_2\text{S} (\text{г}) + 3 \text{O}_2 (\text{г}) = 2 \text{SO}_2 (\text{г}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{г})$ ;
- $2 \text{H}_2 (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) = 2 \text{H}_2\text{O} (\text{г})$ .

**Изотонические растворы – это растворы ...**

- +у которых одинаковое осмотическое давление со стандартом.
- у которых разная концентрация со стандартом.
- у которых одинаковая концентрация со стандартом.
- у которых осмотическое давление стандарта больше искомого

**Основным качественным признаком коллоидно-дисперсных систем является...**

- +гетерогенность
- дисперсность
- диффузия
- светопропускание

**В чем причина броуновского движения частиц дисперсной фазы**

- соударение частиц дисперсной фазы
- седиментация
- коагуляция частиц дисперсной фазы
- + кинетическое действие молекул дисперсионной среды на частицы дисперсной фазы

**К какому типу дисперсных систем относятся эмульсии**

- + Ж/Ж
- Т/Ж
- Ж/Т
- Г/Т

**Почему белки относятся к полиэлектролитам**

- гидрофобность макромолекул
- + наличие групп, способных к ионизации
- способность к набуханию
- в связи с денатурацией

**В основе потенциометрического метода анализа лежит уравнение...**

- Фарадея
- Гиббса

+Нерста  
Ламберта-Бугера-Бера

**В водном растворе вещество, поверхностное натяжение которого меньше, чем у воды, преимущественно находится ...**

у стенок сосуда  
на дне сосуда  
+ в поверхностном слое  
во всем объеме раствора

**Какое из приведенных веществ является дисперсной системой...**

раствор сахара  
+ молоко  
вода  
раствор спирта

**Коллоидная частица (гранула), образующаяся согласно уравнению реакции  $K_2SiO_3 + H_2SO_4$  (изб) =  $H_2SiO_3 + K_2SO_4$ , имеет \_\_\_\_ заряд:**

нулевой  
высокий отрицательный  
+ положительный  
частично отрицательный

**Какой заряд имеет белок в изоэлектрической точке?**

положительный  
отрицательный  
+ электрически нейтрален  
образует биполярный ион

**Перемещение дисперсионной среды относительно неподвижной дисперсной фазы к электроду, под действием внешней разности потенциалов называется...**

+электроосмосом;  
электролизисом;  
диффузией;  
электродиссоциацией.

**Гетерогенная система, в которой дисперсионная среда и дисперсная фаза являются жидкостью, называется ...**

аэрозоль;  
суспензия;  
гидрозоль;  
+эмульсия.

**В основе метода нефелометрии лежат ... свойства.**

электрокинетические;  
молекулярно-кинетические;  
+оптические;  
химические.

**Первичную структуру белка формируют ...**

+пептидные связи,  
водородные связи,

дисульфидные связи,  
сложноэфирные связи.

Таблица 8 – Критерии оценки сформированности компетенций

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)  | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)  |  |   |
|---|---|--|---|
|   | на базовом уровне   | на повышенном уровне   |   |
|   | соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла  | соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла  | соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла   |
| <p>ОПК-4.1 ИД-1 опк-4<br/>Знать:<br/>-технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-4.2 ИД-2 опк-4<br/>Уметь:<br/>-применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.</p> <p>ОПК-4.3 ИД-3 опк-4<br/>Владеть:<br/>-навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.</p> | <p>Студент демонстрирует удовлетворительные знания основного материала модуля 6. Усвоил основные положения теоретических основ физической и коллоидной химии. Знает основные законы термодинамики, электрохимии и теории растворов. Воспроизводит научные термины и основные понятия теории, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему обучению. Может дать удовлетворительные ответы на вопросы контрольной работы, решить стандартные задачи индивидуального домашнего задания, но делает несколько негрубых ошибок.</p> | <p>Показывает хорошее знание теоретического материала модуля 6. Способен самостоятельно делать выводы и обобщения на основе изученной теории, понимает механизмы протекания термодинамических, электрохимических, адсорбционных и других физико-химических процессов. Свободно владеет научной терминологией, без затруднений решает стандартные и несколько усложненные задачи. Однако допускает некоторые неточности при интерпретации полученных результатов.</p> | <p>Отлично владеет теоретическим материалом. Показывает глубокое знание и понимание теоретических основ физической и коллоидной химии. Безошибочно определяет глубинные причины физико-химических процессов и явлений. Легко устанавливает взаимосвязи между изучаемыми природными процессами и явлениями, безошибочно решает сложные задачи. Проявляет творческий подход к решению поставленных задач и креативность мышления.</p> |

## 2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫХ УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ

Форма письменной работы и ее наименование: **курсовая работа - не предусмотрено учебным планом.**

### 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине:

Семестр №2 /Зачет;

Семестр №3 /Экзамен;

#### Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

##### Код и наименование компетенции

ОПК-4 способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов.

##### Задания закрытого типа

##### *Выберите один правильный вариант ответа*

1. Валентность атома углерода в органических соединениях равна:  
+ 4;  
1;  
2;  
3.
2. Функциональной группой спиртов является:  
+ гидроксогруппа;  
аминогруппа;  
нитрогруппа;  
сульфогруппа.
3. Реакция присоединения водорода к молекуле органического вещества называется:  
+ гидрирование;  
галогенирование;  
нитрование;  
окисление.
4. Реакция отщепления молекулы воды от органического соединения называется:  
+ дегидратация;  
декарбоксилирование;  
этерификация;  
алкилирование.

##### Задания открытого типа

##### *Дополните*

5. Углеводороды – это органические вещества, состоящие только из \_\_\_\_\_  
Правильный ответ: атомов углерода и водорода.
6. Изомеры – это вещества, имеющие одинаковую общую формулу, но разное \_\_\_\_\_

Правильный ответ: строение молекул.

**Назовите следующие вещества по международной систематической номенклатуре:**

7. Этилен \_\_\_\_\_  
Правильный ответ: этен.
8. Ацетилен \_\_\_\_\_  
Правильный ответ: этин.
9. Этиловый спирт \_\_\_\_\_  
Правильный ответ: этанол.
10. Метиловый спирт \_\_\_\_\_  
Правильный ответ: метанол.
11. Тoluол \_\_\_\_\_  
Правильный ответ: метилбензол.
12. Формальдегид \_\_\_\_\_  
Правильный ответ: метаналь.
13. Уксусный альдегид \_\_\_\_\_  
Правильный ответ: этаналь.
14. Муравьиная кислота \_\_\_\_\_  
Правильный ответ: метановая кислота.
15. Уксусная кислота \_\_\_\_\_  
Правильный ответ: этановая кислота.
16. Ацетон \_\_\_\_\_  
Правильный ответ: пропанон.
17. Анилин \_\_\_\_\_  
Правильный ответ: аминобензол.

**Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:**

– базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50 до 64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

#### **4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине зачет/экзамен.

Повторная промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием заданий для оценки сформированности компетенций на базовом уровне по всем модулям, входящим в структуру дисциплины за семестр, по итогам которого студент имеет академическую задолженность.

*Примечание:*

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

**Оценочные материалы и средства проведения повторной промежуточной аттестации  
Опрос по Модулям 1-5.**

*Вопросы для опроса:*

1. Предмет органической химии. Связь органической химии с другими науками.
2. Особенности соединений углерода, их роль в живой природе и практике.
3. Роль русских ученых в развитии органической химии.
4. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова и ее значение.
5. Источники органических соединений, методы их переработки.
6. Нефть. Теории ее образования, методы переработки и использование. Крекинг – процесс. Пиролиз. Их значение.
7. Классификация органических соединений. Важнейшие функциональные группы. Радикал. Гомологические ряды. Их значение.
8. Типы связей в органических соединениях. Индуктивный эффект и эффект сопряжения. Примеры из различных классов соединений.
9. Типы реакций у различных классов соединений.
10. Виды гибридизации электронных облаков (примеры из разных классов.).
11. Виды разрыва ковалентной связи. Понятие о механизмах реакций. Примеры.
12. Теория взаимного влияния атомов в молекуле (А.М. Бутлеров и В.В. Макровников). Примеры. Объяснения с электронной точки зрения.
13. Правило Марковникова. Правило Зайцева-Вагнера. Современное объяснение механизмов этих правил.
14. Явление изомерии, примеры различных видов изомерии. Понятие о мезомерии. Построение изомеров по заданной общей формуле.
15. Таутомерия, метамерия. Примеры из различных классов соединений (спирты, фенолы, эфиры, кетоны, углеводы, амины).
16. Цисс-транс изомерия. Примеры изомеров олефинов (алкенов и кислот олеиновая, фумаровая).
17. Электроно-донорные и электроно-акцепторные заместители, их направляющее влияние. Примеры.
18. Сигма – и пи- комплексы, как промежуточные продукты реакции. Примеры на из олефинов (алкенов) и ароматических соединений.
19. Принципы, положенные в основу систематической номенклатуры. Уметь написать структурные формулы заданных соединений и назвать их.
20. Нахождение предельных углеводородов в природе. Изомерия парафинов(алканов) на примерах данных экзаменатором.
21. Предельные углеводороды их получение, распространение в природе. Свойства.
22. Способы получения непредельных углеводородов ряда этилена, их свойства. Индуктивный эффект, его влияние на течение реакций.
23. Ацетилен. Его свойства, применение. Реакция Кучерова.
24. Ацетиленовые углеводороды, способы получения и свойства. Реакции присоединения. Замещение, уплотнения.
25. Диеновые углеводороды, представители, значение в народном хозяйстве. Эффект сопряжения и его объяснение.
26. Ароматические углеводороды. Особенности изомерии гомологов и производных бензола. Правило ориентации в бензольном ядре. Современное объяснение этого правила.
27. Характеристика ароматических углеводородов, их важнейшие свойства. Представители. Особенности строения ароматических углеводородов.
28. Способы получения и химические свойства ароматических углеводородов.
29. Механизм реакции замещения в ароматическом ряду. Сигма- и пи- комплексы.
30. Электрофильные и нуклеофильные, электронодонорные и электроноакцепторные группы, их ориентирующее влияние в реакциях замещения у ароматических углеводородов.
31. Нафталин. Строение, значение. Фталиевая кислота. Нафтолы (альфа и бетта).
32. Классификация, номенклатура, изомерия галогенопроизводных. Способы их получения и свойства.

33. Получение , применение, свойства полигалогенопроизводных. Галоформная реакция. Получение йодоформа и хлороформа.
34. Общая характеристика спиртов. Их классификация. Номенклатура, представители.
35. Номенклатура, изомерия, способы получения, свойства одноатомных спиртов. Их использование в народном хозяйстве.
36. Двухатомные спирты ( гликоли), их химические свойства, применение.
37. Глицерин. Строение, особенности свойств. Важнейшие производные глицерина.
38. Многоатомные спирты (пентиты и гекситы). Нахождение в природе, получение, важнейшие представители, важнейшие производные – углеводы.
39. Характеристика непредельных алкоholes, свойства ( правило Эльтекова – Эрлемейера). Представители.
40. Простые эфиры. Получение и особенности свойств. Оксониевые соли.
41. Способы получения и свойства фенолов. Карболовая кислота, ее свойства и применение.
42. Способы получения, свойства, изомерия и номенклатура одно-, двух-, трехатомных фенолов.
43. Характеристика двухатомных фенолов, их строение, изомерия, свойства, значение.
44. Многоатомные фенолы. Их строение, изомерия, свойства, применение. Антиоксиданты.
45. Альдегиды и кетоны. Их сходные свойства и отличия. Особенности изомерии.
46. Альдегиды – способы получения. Реакции полимеризации и конденсации.
47. Некоторые свойства альдегидов: образование полуацеталей, ацеталей, гидрозонов и семсикарбазонов.
48. Классификация углеводов, нахождение в природных источниках.
49. Физические и химические свойства моносахаридов, продукты их восстановления и окисления. Химизм реакций Троммера, Толленса, Фелинга.
50. Альдопентозы. Их строение, таутомерия, представители, значение.
51. Альдогексозы. Строение, нахождение в природе, свойства.
52. D, L, альфа – , бета- изомеры моносахаридов. Распространение в природе. Свойства гликозидного гидроксила.
53. Оптические свойства углевода, асимметрический атом углерода. Муторотация и инверсия. Их объяснения.
54. Стереометрия углеводов. Их формулы (Фишера, Колли, Хэуорса).
55. Дисахариды. Характеристика дисахаридов, зависимость свойств от строения. Состав дисахаридов и распространение.
56. Полисахариды. Состав, значение, нахождение в природе. Производные полисахаридов и их применение в технике и народном хозяйстве.
57. Способы получения и свойства одноосновных жирных кислот.
58. Свойства кислот. Мыла и синтетические моющие вещества.
59. Способы получения и химические свойства ангидридов кислот. Получить ангидриды конкретных кислот: уксусной, янтарной, фталевой и др.
60. Двухосновные (дикарбоновые) кислоты. Номенклатура, состав, свойства, представители.
61. Двухосновные кислоты ароматического ряда. Их изомерия, получение, свойства.
62. Образование простых и сложных эфиров. Изомерия простых эфиров. Значение, классификация сложных эфиров.
63. Отличие групп сложных эфиров. Получение и свойства жиров и эссенций.
64. Сложные эфиры. Реакция этерификации и омыления. Жиры (триглицериды). Их омыление, гидрогенизация жиров, получение маргарина.
65. Оксикислоты. Классификация, физические свойства, оптические аниподы, рацематы.
66. Отличия в свойствах альфа-, бета- и гамма- оксикислот. Физические и химические свойства оксикислот.
67. Ациклические и циклические оксикислоты. Их характеристика: атомность, основность, представители.
68. Стереометрия винных кислот. Производные винной кислоты, их применение, сегнетова соль, Феллингов реактив.

69. Амины. Классификация, особенности изомерии и свойства. Анилин синтез, значение. Производные анилина.
70. Химические свойства первичных, вторичных и третичных аминов, их четвертичные соли, особенности строения.
71. Способы получения амидов кислот, особенности их изомерии и свойств.
72. Гетероциклические соединения. Общие понятия, представители, свойства.
73. Пятичленные гетероциклы. Пиррол и его производные.
74. Гетероциклы. Индол и его производные.
75. Гетероциклы ряда пурина, его производные, их значение.
76. Гетероциклы с конденсированными ядрами. Строение, свойства, значение.
77. Пиридин, пиримидин. Строение, свойства, значение производных этих гетероциклов.
78. Физико-химические свойства аминокислот. Представители моноаминомонокарбоновых кислот.
79. Получение и свойства аминокислот. Представители, их классификация.
80. Моноаминодикарбоновые кислоты. Представители, отличительные свойства.
81. Диаминомонокарбоновые кислоты. Представители, значение, отличие в свойствах от других аминокислот.
82. Циклические аминокислоты. Представители, значение.
83. Образование пептидных связей в молекуле белка (образовать пептиды из заданных аминокислот).
84. Значение, классификация протеинов, протеидов, представители.
85. Строение белков: типы связей, структуры молекул, свойства – денатурации белков и ее объяснение.
86. Нуклеопротеиды. Строение, значение.
87. Нуклеиновые кислоты. Состав, отличия, значение различных нуклеиновых кислот.

### **Опрос по Модюлю 6.**

#### *Вопросы для опроса:*

1. Сформулируйте первый закон термодинамики. Дайте определения понятий «теплота», «работа», «внутренняя энергия системы», «энтальпия». Рассмотрите приложение первого закона термодинамики к различным термодинамическим процессам.
2. Сформулируйте закон действующих масс. Запишите выражение константы химического равновесия для конкретных реакций разными способами. Покажите связь между  $K_P$  и  $K_C$ . Приведите примеры реакций для которых  $K_P = K_C$ ,  $K_P > K_C$ ,  $K_P < K_C$ .
3. Растворы. Теории растворов, роль учения Д.И.Менделеева. Способы выражения концентрации растворов. Как приготовить одномолярный раствор хлористого кальция, децимолярный раствор борной кислоты?
4. Дайте понятия о стандартных теплотах образования и стандартных теплотах сгорания вещества. Что собой представляют стандартные теплоты образования  $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $CaCO_3$ ? Как рассчитать теплоту сгорания органического вещества, располагая данными по теплотам образования различных веществ?
5. Проанализируйте уравнение изотермы химической реакции, покажите его практическое применение. Запишите уравнение для конкретной реакции.
6. Изобразите диаграмму состояния неограниченно смешивающихся жидкостей, имеющих максимум или минимум на кривой температур кипения. Назовите линии и поля, имеющиеся на диаграмме. Дайте формулировку второго закона Коновалова. Что называется азеотропной смесью? Почему азеотроп не может быть разделен обычными методами перегонки?
7. Различия в свойствах растворов электролитов и неэлектролитов. Основные положения теории электролитической диссоциации Бренстеда. Какие опытные данные подтверждают теорию электролитической диссоциации?
8. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации, связь между ними. Изотонический коэффициент для растворов слабых электролитов

9. Константа диссоциации слабого электролита и ее связь с электропроводимостью. Какими опытными данными необходимо располагать для определения константы диссоциации?
10. Электрическая диссоциация неводных растворов. Особенности электропроводимости в этих растворах.
11. Каковы особенности гетерогенных реакций? Из каких стадий может состоять гетерогенная реакция? Рассмотрите на конкретных примерах.
12. Свободная поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение. Методы измерения поверхностного натяжения.
13. Опишите получение коллоидных систем методами диспергирования. Приведите примеры. Рассмотрите устройство шаровой и коллоидной мельниц.
14. Рассмотрите прямые и обратные электрокинетические явления, их причины. Приведите примеры практического использования этих явлений в фармации и медицине.
15. Опишите особенности набухания ВМС. Что такое степень набухания, теплота набухания, давление набухания?
16. Адсорбция на границе жидкость-газ. Уравнение Гиббса, его анализ. Как графически будут располагаться относительно друг друга изотермы поверхностного натяжения и изотермы адсорбции растворов одинаковой концентрации перечисленных ниже кислот: масляной, уксусной, валериановой, пропионовой?
17. Опишите получение коллоидных систем методом конденсации (физическая, химическая). Приведите примеры.
18. Электрокинетический потенциал. Факторы, влияющие на его величину и знак.
19. Какие соединения и по какому признаку относятся к ВМС? Рассмотрите методы получения ВМС (приведите примеры). Применение ВМС в фармации, медицине, биологии.
20. Тепловой эффект химической реакции, методы его определения. Для каких реакций  $\Delta U = \Delta H$ ,  $\Delta U < \Delta H$ ,  $\Delta U > \Delta H$ ? Приведите примеры.
21. Зависимость константы равновесия от температуры. Покажите как с помощью уравнений изохоры и изобары реакции подтверждается принцип Ле-Шателье.
22. Идеальные растворы жидкостей в жидкостях. Закон Рауля. Графическая зависимость общего и парциальных давлений от состава смеси. Отклонения от закона Рауля, причины.
23. Проводники 1-го и 2-го рода. Приведите примеры. Дайте объяснение механизма переноса электрического тока в растворах электролитов.
24. Рассмотрите получение коллоидных систем методом пептизации (физико-химическим диспергированием). Приведите примеры.
25. Механизмы возникновения электрического заряда коллоидных частиц.
26. Опишите влияние различных факторов на величину набухания. Приведите лиотропные ряды ионов. Какое практическое применение имеет процесс набухания в фармации, медицине, биологии?
27. Почему устанавливается седиментационное равновесие в коллоидных системах, чем оно характеризуется? Что такое агрегативная и седиментационная устойчивость, какая связь между ними? Приведите примеры систем седиментационно-устойчивых и неустойчивых.
28. Физическая теория устойчивости и коагуляции зольей электролитами (ДЛФО).
29. Опишите влияние различных факторов на величину набухания. Приведите лиотропные ряды ионов. Какое практическое применение имеет процесс набухания в фармации, медицине, биологии?
30. Сравните свойства гелей и студней. Рассмотрите влияние различных факторов на процесс застудневания.

**Таблица 9 – Критерии оценки сформированности компетенций**

|   |  |
|---|--|
| Код и наименование индикатора достижения компетенции<br>(части компетенции) | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции) |
|   | на базовом уровне  |
|   | соответствует оценке «удовлетворитель-                               |

|  |  |
|--|--|
| <p>ОПК-4.1 ИД-1 <small>опк-4</small><br/> Знать:<br/> -технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности.<br/> ОПК-4.2 ИД-2 <small>опк-4</small><br/> Уметь:<br/> -применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.<br/> ОПК-4.3 ИД-3 <small>опк-4</small><br/> Владеть:<br/> -навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.</p> | <p>но» 50-64% от максимального балла</p> <p>Студент владеет материалом курса, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи, в использовании основных понятий и законов органической, физической и коллоидной химии. Удовлетворительно применяет математический аппарат численных методов. В большинстве случаев демонстрирует понимание химических процессов.</p> |
|--|--|