

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кувардин Николай Владимирович  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 11.02.2025 15:31:06  
Уникальный программный ключ:  
9e48c4318069d59a383b8e4c07e4eba99aa1cb28

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой фунда-  
ментальной химии и химиче-  
ской технологии

*(наименование кафедры)*



Н.В. Кувардин

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 28 » июня 2024 г.

### ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Физико-химические методы исследования структуры органических  
соединений

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 04.03.01 Химия

*(код и наименование ОПОП ВО)*

Курск-2024

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА<sup>2</sup> ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.4 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

Тема 1. «Основные подходы к идентификации органических соединений»

1. Реактивом для обнаружения непредельных соединений является :  
1) аммиачный раствор оксида серебра; б) соляная кислота; в) свежеприготовленный  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ; г) бромная вода.
2. Реактивом для обнаружения многоатомных спиртов является:  
а) свежеприготовленный  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ; в) соляная кислота; 3) аммиачный раствор оксида серебра; 4) бромная вода;
3. Реактивом для обнаружения альдегидов является: 1) гидроксид натрия; 2) аммиачный раствор оксида серебра; 3) соляная кислота; 4) азотная кислота.
4. Верны ли следующие суждения? А. С помощью аммиачного раствора оксида серебра можно различить бутин-1 и бутин-2. Б. Гидроксид меди(II) может быть использован для обнаружения глицерина. 1) верно только А; 2) верно только Б; 3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.
5. Верны ли следующие суждения? А. Фенол можно отличить от этанола с помощью бромной воды. Б. Реакцию “серебряного зеркала” дают и глюкоза, и метановая кислота.: 1) верно только А; 2) верно только Б; 3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.
6. Верны ли следующие суждения? А. Раствор перманганата калия не обесцвечивается при пропускании через него пропана. Б. Бромную воду можно использовать, чтобы отличить анилин от бензола: 1) верно только А; 2) верно только Б; 3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.
7. Бутин-1 от бутина-2 можно отличить с помощью: 1) гидроксида меди(II); 2) спиртового раствора щелочи; 3) бромной воды; 4) аммиачного раствора оксида серебра(I).
8. Реактивом для обнаружения крахмала является: 1) гидроксид натрия; 2) раствор иода; 3) аммиачный раствор оксида серебра; 4) соляная кислота.
9. Для обнаружения фенола используют водный раствор: 1)  $\text{FeCl}_3$ ; 2)  $\text{HNO}_3$ ; 3)  $\text{NaOH}$ ; 4)  $\text{HCl}$ .
10. Верны ли следующие суждения? А. С помощью свежеприготовленного гидроксида меди(II) нельзя различить пропаналь и глицерин. Б. Аммиачный раствор оксида серебра не может быть использован для того, чтобы различить растворы уксусной и муравьиной кислот: 1) верно только А; 2) верно только Б; 3) верны оба суждения; 4) оба суждения неверны.
11. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить растворы этих веществ: А) пропан и пропен; Б) этанол и ацетон; В) этановая кислота и метановая кислота; Г) бензол и фенол: 1) гидрокарбонат натрия; 2) аммиачный раствор  $\text{Ag}_2\text{O}$ ; 3) натрий; 4) соляная кислота; 5) бромная вода
12. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить растворы этих веществ. А) циклогексан и бутадие-1,3. Б) анилин и фенол. В) анилин и бензол. Г) пропанол-1 и пропанон: 1) калий; 2)

аммиачный раствор  $\text{Ag}_2\text{O}$ ; 3) бромная вода; 4) раствор  $\text{FeCl}_3$ ; 5) гидрокарбонат натрия.

## Тема 2. «Методы очистки и разделения органических соединений»

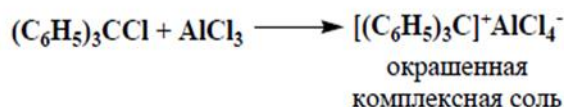
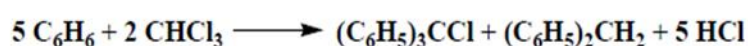
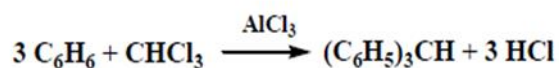
1. Разделение – процесс: а) распределения компонентов между двумя фазами, которые затем отделяют друг от друга; б) повышение отношения концентрации или количества микрокомпонентов к концентрации; в) различия в растворимости определяемого и мешающего компонентов.
2. Экстракция – а) физико-химический процесс распределения вещества между двумя несмешивающимися фазами; б) повышение отношения концентрации или количества микрокомпонентов к концентрации; в) распределения компонентов между двумя фазами, которые затем отделяют друг от друга.
3. Простую перегонку применяют: а) для разделения жидкостей, кипящих при температурах, отличающихся не менее чем на  $60\text{--}80^\circ\text{C}$ ; б) для разделения жидкостей, кипящих при температурах, отличающихся не менее чем на  $100\text{--}200^\circ\text{C}$ ; в) для разделения жидкостей, кипящих при температурах, отличающихся не менее чем на  $10\text{--}20^\circ\text{C}$ .
4. Кристаллизация - метод разделения и очистки твердых веществ, основанный: а) на процессе образования и роста кристаллов из пересыщенных растворов соответствующих веществ; б) на распределении вещества между двумя несмешивающимися фазами; в) на распределении компонентов между двумя фазами, которые затем отделяют друг от друга.
5. При выборе растворителя необходимо учитывать следующие требования: а) химическая инертность по отношению к очищаемому веществу; б) растворимость основного вещества должна резко отличаться от растворимости загрязняющих примесей; в) растворитель должен иметь высокую адгезию к поверхностью кристаллов
6. О степени очистки вещества судят: а) по совпадению полученных значений констант с известными справочными величинами; в) по степени белизны кристаллического вещества; в) по размеру кристалла вещества.
7. Если для перекристаллизации соединения подходят: (1) этанол, (2) хлороформ ; (3) вода, то какой из этих растворителей выберите для работы: а) 1; б) 2, в) 3; г) 1-3.
8. Повторная кристаллизация (перекристаллизация) позволяет: а) увеличить степень очистки, но при этом происходит потеря вещества в маточном растворе; б) уменьшить степень очистки; б) увеличить степень очистки без потери вещества в маточном растворе.
9. Температурой плавления считают: а) интервал температур с момента появления жидкой фазы до момента полного исчезновения твердой фазы; б) температуру при которой происходит полное исчезновение твердой фазы; в) температуру при которой происходит появление жидкой фазы наряду с твердой.
10. Как при кристаллизации получить наиболее крупные кристаллы: а) медленно охлаждать маточный раствор; в) быстро охладить маточный раствор; б) охлаждать раствор на воздухе.

## Тема 3 «Определение физических констант органических соединений»

1. Непредельные углеводороды этиленового ряда, имеющие кратную С=C связь, обнаруживается по: а) реакции присоединения брома; б) по образованию окрашенных ацетиленидов; в) реакции с перманганатом калия (реакция Вагнера).
2. Непредельные углеводороды ацетиленового ряда, имеющие кратную С≡С связь, обнаруживается по: а) реакции присоединения брома; б) образованию окрашенных ацетиленидов; в) реакции с перманганатом калия (реакция Вагнера).
3. Приведенная реакция является:
  - а) реакцией Вагнера; б) реакцией на обнаружение непредельные углеводороды этиленового ряда; в) определяющей соединения, имеющих С≡С



4. Ароматические углеводороды обнаруживаются: а) алкилированием хлороформом в присутствии хлорида алюминия; б) по реакции присоединения брома и окисления перманганата калия; в) по реакции Вагнера; г) по образованию окрашенных ацетиленидов
5. Приведенные реакции осуществляют для определения: а) углеводородов ацетиленового ряда; б) непредельных углеводородов этиленового ряда; в) галогенуглеводородов; г) ароматических углеводородов



6. Наличие галогенов в соединении обнаруживается по : а) пробе Бельштейна; б) образованию летучих галогенидов меди при сгорании исследуемого вещества в пламени на прокаленной медной проволоке; в) реакции Вагнера; г) по образованию окрашенных ацетиленидов; д) образованию летучих галогенидов меди при сгорании исследуемого вещества в пламени на медной проволоке
7. При проведении пробы Бельштейна сначала пламя становится светящимся, а потом окрашивается в ярко-зеленый цвет потому что: а) сначала сгорает углерод, а потом черный налет оксида меди; б) сначала сгорает углерод, а потом летучие галогениды меди; в) сначала образуется оксид меди при прокаливании медной проволоки, а потом сгорают летучие галогениды меди
8. Гидроксилсодержащие соединения идентифицируют по реакции:
  - а) образования алколюлятов и фенолятов; б) пробы Бельштейна; в) получения сложного эфира
9. Проба Лукаса позволяет отличить: а) первичные, вторичные и третичные спирты; б) только первичные; в) только третичные
10. Реакция Дениже позволяет отличить а) первичные, вторичные и третичные спирты ; б) только первичные; в) только третичные

Тема 4 «Качественный функциональный анализ органических соединений»

1. Коптящее пламя наблюдается при сгорании: а) высокомолекулярного

- углеводорода; б) ароматического углеводорода; в) одноатомного спирта; г) многоатомного спирта ; д) карбоновой кислоты.
2. При сжигании углеводов чувствуется: а) запах жженого сахара; б) эфирный запах ; в) каприловый (запахи сыра, пота, прогорклого масла, кошачий запах)
  3. Соединения алифатического ряда более 17-18 атомов С могут иметь запах: а) персика; б) лука; в) камфары; г) мяты; д) не имеют запаха или пахнут слабо
  4. Соединения алифатического ряда C5-6 могут иметь запах: а) горького миндаля или ментола; б) персика; в) не имеют запаха или пахнут слабо; г) мяты
  5. Запах у альдегидов изоэстроения в отличие от запаха изомеров нормального строения обычно бывает: а) более сильным и приятным; б) неприятным: в) слабым
  6. Растворимы в воде и эфире: а) низшие алифатические спирты; б) карбоновые кислоты; в) алифатические углеводороды; г) алифатические углеводороды
  7. Растворимые в воде, но нерастворимые в эфире: а) многоатомные спирты, б) фенолы ; в) низшие и средние карбоновые кислоты; г) карбоновые оксикислоты
  8. Нерастворимые в воде, но растворимые в эфире: а) углеводороды; б) спирты (C5 и более); г) сульфаниловая кислота; д) соли
  9. Нерастворимые ни в воде, ни в эфире: а) алифатические и ароматические углеводороды; б) углеводы ; в) аминфенолы; д) фенолы
  10. Предельные углеводороды можно идентифицировать: а) по малой реакционной способности; б) по реакции с перманганатом калия (реакция Вагнера); в) по бромированию; г) по физическим констатам

## Тема 5 «Электронные спектры»

1. Чем обусловлены электронные переходы в УФ области: 1) переходом валентных электронов на возбужденные уровни; 2) переходом близлежащих к ядру электронов на возбужденные уровни; 3) переходом с изменением спина электрона; 4) переходом электронов от одного атома к другому.
2. Какой сдвиг называется батохромным? 1) Сдвиг полосы поглощения в длинноволновую область; 2) сдвиг полосы поглощения в коротковолновую область. 3) химический сдвиг в область слабого поля; 4) химический сдвиг в область сильного поля.
3. При увеличении числа сопряженных двойных связей в органическом соединении полоса поглощения  $\pi \rightarrow \pi^*$  перехода сдвигается: 1) в сторону больших длин волн; 2) не меняется; 3) в сторону меньших длин волн; 3) увеличивается интенсивность.
4. Гиперхромный эффект – это: 1) увеличение интенсивности поглощения с одновременным сдвигом в длинноволновую область; 2) сдвиг полосы поглощения в длинноволновую область; 3) увеличение интенсивности полосы поглощения; 4) увеличение интенсивности поглощения с одновременным сдвигом в коротковолновую область.
5. Электронный спектр поглощения вещества показывает зависимость оптической плотности раствора вещества от: 1) длины волны; 2) ионной силы; 3) толщины слоя; 4) концентрации вещества.
6. С увеличением полярности растворителя полоса поглощения  $\pi \rightarrow \pi^*$  перехода смещается: 1) в сторону больших длин волн; 2) в сторону меньших длин волн; 3) не меняет положения; 4) меняется интенсивность.

7. От чего зависит величина молярного коэффициента поглощения? 1) от длины волны падающего на исследуемый раствор света; 2) от концентрации и толщины исследуемого слоя раствора; 3) это константа; 4) от ионной силы раствора.

8. Величина молярного коэффициента светопоглощения не зависит от: 1) концентрации вещества; 2) природы вещества; 3) длины волны; 4) природы растворителя.

9. Гиперхромный эффект – это: 1) увеличение интенсивности поглощения с одновременным сдвигом в длинноволновую область; 2) сдвиг полосы поглощения в длинноволновую область; 3) увеличение интенсивности полосы поглощения; 4) увеличение интенсивности поглощения с одновременным сдвигом в коротковолновую область.

10. От чего зависит интенсивность полосы поглощения в электронном спектре: 1) от типа электронного перехода; 2) от типа спектрофотометра, регистрирующего УФ спектр; 3) от интенсивности поглощаемого излучения. 4) от концентрации вещества.

#### Тема 6 «Использование УФ спектров для определения строения органических молекул»

1. Что называется полосой поглощения в спектроскопии?

А) Область поглощения в интервале длин волн. Б) Интервал длин волн электромагнитного излучения. В) Длина волны максимального поглощения электромагнитного излучения.

2. Что называется спектром поглощения?

А) Интервал длин волн, при котором происходит поглощение электромагнитного излучения веществом. Б) Совокупность полос поглощения вещества. В) Полоса максимального поглощения электромагнитного излучения веществом.

3. Что представляет собой УФ спектр поглощения?

А) Совокупность полос поглощения в интервале длин волн 100-400 нм. Б) Совокупность полос поглощения в интервале длин волн 200-400 нм. В) Совокупность полос поглощения в интервале длин волн 100-400 нм. Г) Совокупность полос поглощения в интервале длин волн 400-800 нм.

4. Чем обусловлены электронные переходы в УФ области?

А) Переходом близлежащих к ядру электронов на возбужденные уровни. Б) Переходом валентных электронов на возбужденные уровни. В) Переходы с изменением спина электрона.

5. Какой сдвиг называется батохромным?

А) Сдвиг полосы поглощения в коротковолновую область.  
Б) Сдвиг полосы поглощения в длинноволновую область.

6. Гиперхромный эффект – это: а) сдвиг полосы поглощения в длинноволновую область; б) увеличение интенсивности полосы поглощения; в) увеличение интенсивности поглощения с одновременным сдвигом в коротковолновую область; г) увеличение интенсивности поглощения с одновременным сдвигом в длинноволновую область.

7. Какой электронный переход требует наибольшего количества энергии?

А)  $n \rightarrow \sigma^*$ ; Б)  $n \rightarrow \pi^*$ ; В)  $\sigma \rightarrow \sigma^*$ ; Г)  $\pi \rightarrow \pi^*$ .

8. От чего зависит интенсивность полосы поглощения в электронном спектре?

А) От типа спектрофотометра, регистрирующего УФ спектр. Б) От типа электронного перехода. В) От природы растворителя. Г) От интенсивности поглощаемого излучения. Д) От концентрации вещества.

9. Почему полосы поглощения в УФ спектре широкие?

А) Только влияние растворителя. Б) Особенность оптической системы применяемых спектрофотометров. Г) Наличие множества колебательных и вращательных подуровней при электронном переходе.

10. Почему  $\sigma \rightarrow \sigma^*$  переход требует наибольшего количества энергии?

А) У него больше всего колебательных подуровней. Б) Отсутствуют вращательные подуровни. В) Разность энергии между орбиталью связывающей и разрыхляющей наибольшая.

11. Чем обусловлены электронные переходы в УФ области: 1) переходом валентных электронов на возбужденные уровни; 2) переходом близлежащих к ядру электронов на возбужденные уровни; 3) переходом с изменением спина электрона; 4) переходом электронов от одного атома к другому.

12. Какой сдвиг называется батохромным? 1) Сдвиг полосы поглощения в длинноволновую область; 2) сдвиг полосы поглощения в коротковолновую область. 3) химический сдвиг в область слабого поля; 4) химический сдвиг в область сильного поля.

13. При увеличении числа сопряженных двойных связей в органическом соединении полоса поглощения  $\pi \rightarrow \pi^*$  перехода сдвигается: 1) в сторону больших длин волн; 2) не меняется; 3) в сторону меньших длин волн; 3) увеличивается интенсивность.

14. Гиперхромный эффект – это: 1) увеличение интенсивности поглощения с одновременным сдвигом в длинноволновую область; 2) сдвиг полосы поглощения в длинноволновую область; 3) увеличение интенсивности полосы поглощения; 4) увеличение интенсивности поглощения с одновременным сдвигом в коротковолновую область.

15. Электронный спектр поглощения вещества показывает зависимость оптической плотности раствора вещества от: 1) длины волны; 2) ионной силы; 3) толщины слоя; 4) концентрации вещества.

## Тема 7 «Колебательная ИК спектроскопия»

1. Характеристические частоты в ИК спектрах органических соединений используют для: 1) определения функциональных групп; 2) определения молярной массы; 3) установления пространственной ориентации; 4) числа атомов водорода.

2. Какие колебания атомов, образующих химическую связь, лучше всего проявляются в спектрах комбинационного рассеяния (Раман-спектры): 1) атомы, образующие сильно поляризующуюся химическую связь атомы; 2) образующие химическую связь с большим дипольным моментом; 3) не зависит от этих свойств химической связи; 4) атомы, образующие ионную связь.

3. В методе ИК спектроскопии в качестве материала окошек кювет используют: 1) хлорид натрия; 2) кварцевое стекло; 3) оптическое стекло; 4) графит.

4. Одним из основных методов определения структуры органических соединений являются: 1) ИК спектроскопия; 2) хроматография; 3) потенциометрия; 4) полярография.

5. В методе ИК спектроскопии в области «отпечатков пальцев» проявляются колебания: 1) скелетные колебания молекулы; 2) функциональных групп; 3) связей металл-лиганд; 4) водородные связи ОН групп.

6. В спектре о-нитротолуола имеются полосы поглощения 2960, 2870, 1520, 1465, 1380, 1330, 850, 750 см<sup>-1</sup>. После проведения реакции в спектре исчезают полосы 1520, 1330, 850, 750 см<sup>-1</sup> и появляются новые полосы при 3420, 3340, 1644 см<sup>-1</sup> и широкая полоса при 680 см<sup>-1</sup>. Какая реакция проведена: 1) восстановление нитрогруппы до аминогруппы; 2) окисление метильной группы до карбоксильной; 3) восстановление ароматического кольца; 4) окисление ароматического кольца.

7. Для характеристики области поглощения электромагнитного излучения в ИК спектроскопии используется: 1) частота (см<sup>-1</sup>); 2) химический сдвиг (м.д.); 3) напряженность внешнего магнитного поля (э); 4) длина волны в нм.

8. ИК спектры водных растворов можно получить, используя метод: 1) спектроскопии комбинационного рассеяния; 2) ИК спектроскопии; 3) ПМР спектроскопии; 4) ЭПР спектроскопии.

9. Для получения ИК спектров твердых веществ пробу: 1) растворяют в кислоте; 2) прессуют в таблетку; 3) растирают в вазелиновом масле; 4) прессуют в таблетку с хлоридом натрия; 5) переводят в газовую фазу.

10. В ИК спектрометре для получения инфракрасного излучения используют: 1) дейтериевую лампу; 2) лампу накаливания; 2) ртутную лампу; 3) штифт Нернста.

## Тема 8 «Масс-спектрометрия»

1. От чего зависит структура мультиплета в спектре ПМР органического соединения: 1) от количества соседних атомов водорода; 2) от количества атомов углерода; 3) от количества гетероатомов; 4) от напряженности внешнего магнитного поля.

2. Константа спин-спинового взаимодействия измеряется: а) гц; 2) нм; 3) см<sup>-1</sup>; 4) м. д.

3. Для снятия спектров ПМР используют растворители: 1) дейтерированные; 2) не содержащие воду; 3) только полярные; 4) только неполярные.

4. Химический сдвиг в ПМР спектре тем больше, чем 1) меньше константа экранирования резонирующего протона; 2) не зависит от константы экранирования; 3) чем больше константа экранирования; 4) чем больше напряженность внешнего поля.

5. В ПМР методе оценивают химические сдвиги: 1) протонов; 2) <sup>13</sup>C; 3) <sup>19</sup>F; 4) изотопов урана.

6. Константу спин-спинового взаимодействия определяют в методе: 1) методе протонного магнитного резонанса (ПМР); 2) ИК спектроскопии; 3) атомно-абсорбционной спектроскопии; 4) электронной спектроскопии.

7. Константа экранирования в методе ПМР определяется: 1) электронной плотностью на атоме водорода; 2) молекулярной массой вещества; 3) концентрацией вещества; 4) присутствием атомов серы.

8. От чего зависит структура мультиплета в спектре ПМР органического соединения: 1) от количества соседних атомов водорода; 2) от количества атомов углерода; 3) от количества гетероатомов; 4) от напряженности внешнего магнитного поля.

9. Дейтерированные растворители используют в методе: 1) ПМР спектроскопии;



2) ЯМР спектроскопии углерода  $^{13}\text{C}$ ; 3) ИК спектроскопии; 4) ЭПР спектроскопии.  
 10. Для регистрации ЯМР спектров используют: 1) развертку по полю; 2) сканирование в УФ области; 3) развертку по частоте; 4) сканирование в ИК области.

**Шкала оценивания:** пятибалльная.

**Критерии оценивания:** Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 1 балл, не выполнено – 0 баллов.

Применяется следующая шкала перевода баллов в оценку по 5-балльной шкале:

- **5 баллов** соответствуют оценке «**отлично**»;

- **4 балла** – оценке «**хорошо**»;

## 1.5 ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

### Тема 2. «Методы очистки и разделения органических соединений»

1. Методы очистки жидких органических веществ.
2. Сорбционная очистка жидких органических веществ.
3. Современные методы дистилляции
4. Очистка, осушение и выделение жидкостей в органическом синтезе.
5. Методы очистки твердых органических веществ.
6. Экстракционные методы очистки твердых органических веществ.
7. Современные методы кристаллизации.
8. Хроматографические методы очистки органических соединений.
9. Химические методы очистки органических соединений.
10. Разделение сложных смесей химическими и хроматографическими методами.

### Тема 3 «Определение физических констант органических соединений»

1. Определение температуры плавления в капилляре.
2. Определение температуры кипения.
3. Определение удельного веса.
4. Физические константы органических веществ.
5. Показатель преломления.
6. Основы методов анализа и определения структуры органических веществ.
7. Прибор для определения температуры кипения.
8. Метод Сиволобова.
9. Метод Эмиха.
10. Устройство рефрактометра.

### Тема 5 «Электронные спектры»

1. Физические основы метода: классификация электронных переходов в молекулах, правила отбора.
2. Избирательное поглощение важнейших ауксохромных и хромофорных групп.

3. Принцип работы УФ спектрофотометра.
4. Регистрация УФ спектров.
5. Электронные спектры сложных молекул.
6. Электронные спектры поглощения. Закон Бугера—Ламберта—Бера.
7. Пропускание и оптическая плотность.
8. Представление спектров поглощения.
9. Спектрофотометры: устройство, принцип действия.
10. Определение люминесценции.

### Тема 7 «Колебательная ИК спектроскопия»

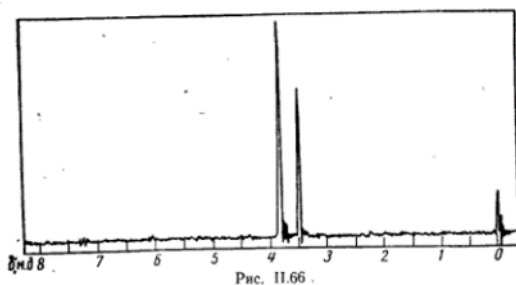
1. Физические основы метода: частота и интенсивность поглощения в колебательных спектрах двухатомных молекул.
2. Основные колебания многоатомных молекул.
3. Взаимосвязь инфракрасных спектров и структуры органических молекул.
4. Валентные и деформационные колебания.
5. Характеристичность колебаний и ее физические причины.
6. Факторы, вызывающие сдвиг полос поглощения и изменение их интенсивности.
7. Инфракрасные спектры.
8. Спектроскопия комбинационного рассеяния света.
9. Техника приготовления образцов для анализа.
10. Качественный и количественный анализ смеси органических веществ по ИК-спектрам.

Критерии оценки:

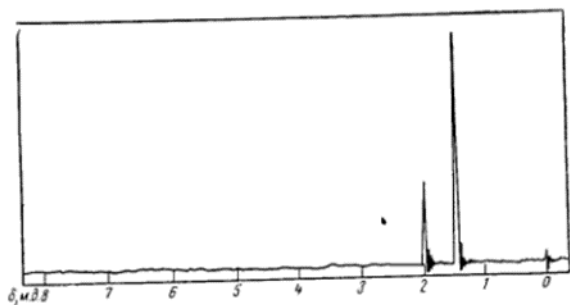
- не выполнена работа – 0 баллов
- доля правильных ответов менее 60% - 3 балла
- доля правильных ответов более 60% - 6 баллов

### 2.1 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

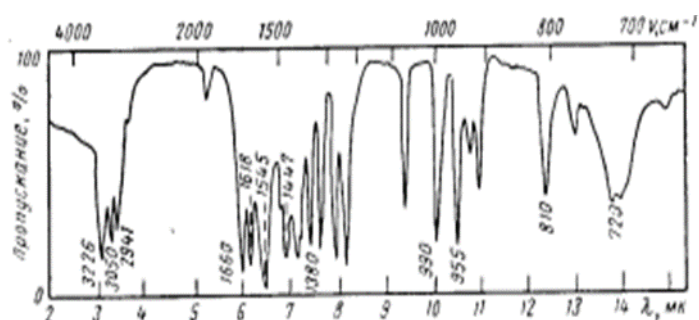
1. Спектр ПМР соединения  $C_4H_5NO_2$  приведен на рис. В ИК-спектре этого соединения имеются полосы поглощения  $1740$  и  $2240\text{ см}^{-1}$ . Определите его строение.



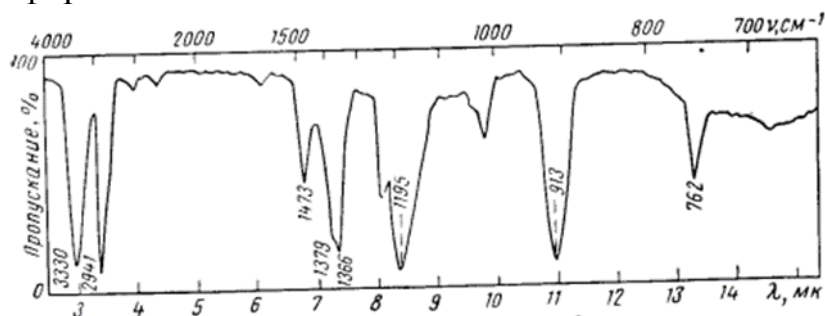
2. Спектр соединения  $C_6H_{12}O_2$  приведен ниже. Определите строение этого соединения:



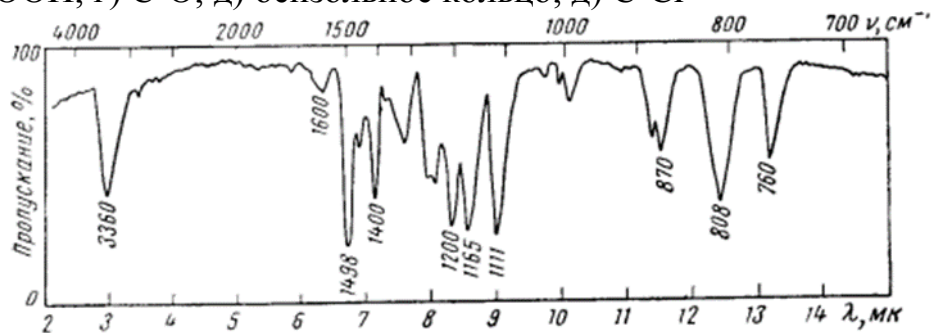
3. ИК- спектр соединения  $C_7H_{13}ON$  представлен на рис. ниже. Какие структурные элементы можно определить по спектру: а)  $C=O$ ; б)  $OH$ ; в)  $NH_2$ ; г)  $C-O$ ; д) бензольное кольцо; е)  $O-NH-C$



4. По ИК-спектру и брутто-формуле  $C_4H_{10}O$  выскажите предположение о природе органического соединения: а) кетон; б) кислота; в) спирт; г) простой эфир:

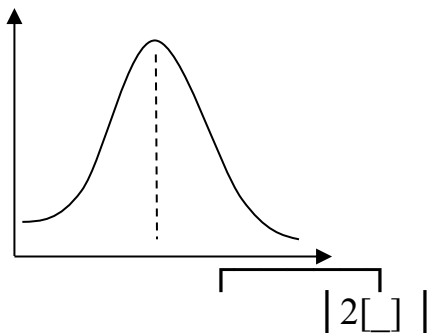


5. Какие структурные элементы соединения можно определить по ниже приведенному ИК спектру и брутто-формуле  $C_7H_7ClO$ : а)  $C=O$ ; б)  $OH$ ; в)  $COOH$ ; г)  $C-O$ ; д) бензольное кольцо; д)  $C-Cl$



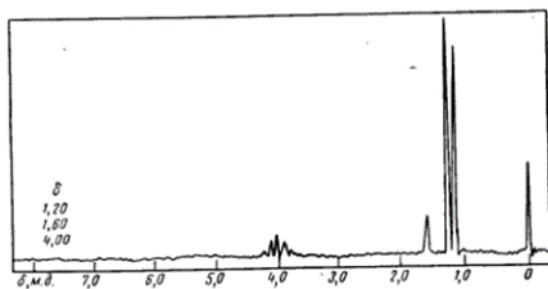
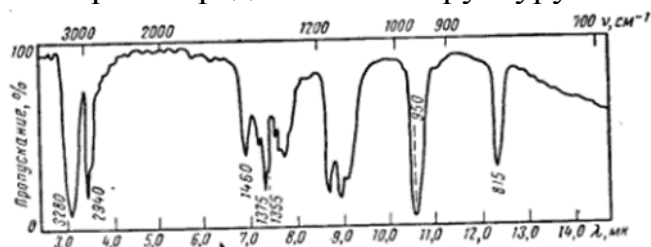
6. Заполните схему (вставьте номера правильных ответов в логической последовательности) Система координат электронного спектра поглощения :

1  |



1. пропускание
2. оптическая плотность
3. длина волны
4. концентрация раствора

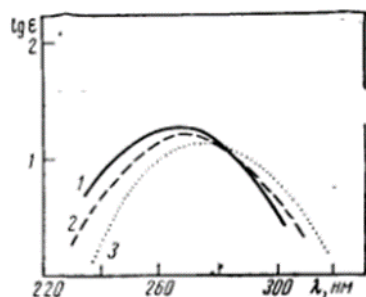
7. Соединение  $C_3H_8O$  не имеет поглощения в УФ области. По ИК и ПМР спектрам определите его структуру:



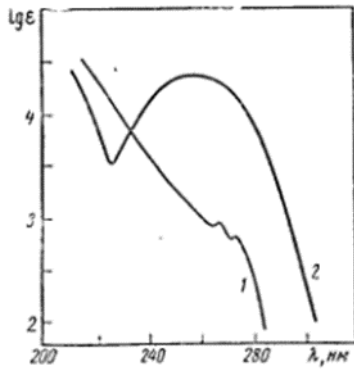
8. Какой формуле отвечает соединение: если в ИК спектре найдена частота  $1280\text{ см}^{-1}$  и отсутствует поглощение в области  $600-800\text{ см}^{-1}$ :



9. Электронный спектр поглощения ацетона (рис) снят в растворе а) гексана, б) этанола, в) воды. Какому растворителю соответствует каждая кривая?



10. На рис. приведены УФ спектры: а) 2,2'-дихлорфенила 1 и б) 4,4'-дихлорфенила. Какому соединению соответствует каждая кривая:



**Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:**

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.