

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. зав. кафедрой ХТМиАХП  
\_\_\_\_\_ Е.Н. Павленко

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
по дисциплине Органическая химия

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки **18.03.01 Химическая технология**

Направленность (профиль) **Химическая технология неорганических веществ**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Год начала обучения **2020**

Изучается в **3** семестре

## Предисловие

1. Назначение – для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
2. Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации на основе рабочей программы дисциплины Органическая химия, в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденной на заседании Учёного совета СКФУ, протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_201\_\_ г.
3. Разработчик: Проскурнин А.Л., доцент кафедры ХТМиАХП
4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры Химической технологии, машин и аппаратов химических производств, протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_ 201\_\_ г.
5. ФОС согласован с выпускающей кафедрой Химической технологии, машин и аппаратов химических производств, протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_ 201\_\_ г.
6. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель \_\_\_\_\_ (Ф.И.О., должность)

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О., должность)

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О., должность)

Экспертное заключение: фонд оценочных средств отвечает основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавра) (Зарегистрирован в Минюсте России 29.08.2016 г., № 43476) способствует формированию общепрофессиональных компетенций.

«\_\_» \_\_\_\_\_ (подпись)

7. Срок действия ФОС 4 года

## Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

По дисциплине	Органическая химия
Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология
Специализация	Химическая технология неорганических веществ
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	заочная
Учебный план	2015

Код оцениваемой компетенции (или её части)	Этап формирования компетенции (№ темы)	Тип контроля	Вид контроля	Компонент фонда оценочных средств	Количество заданий для каждого уровня, шт.	
					Базовый	Продвинутый
<b>ОК-7</b> <b>ОПК-1</b> <b>ОПК-3</b>	1 Теоретические основы органической химии	Текущий	Контрольная работа 1	Комплект заданий для контрольной работы	6	3
	2 Ациклические углеводороды	Текущий контроль	Устный опрос, защита лабораторной работы.	Комплект заданий для текущего контроля	32	10
	3 Карбоциклические углеводороды 4 Кислородсодержащие органические соединения 5 Органические соединения азота 6 Высокомолекулярные органические соединения	Промежуточный	Экзамен	Вопросы к экзамену	58	12
<b>ОК-7</b> <b>ОПК-1</b> <b>ОПК-3</b>	2 Ациклические углеводороды	Текущий контроль	Контрольная работа 2	Комплект заданий для контрольной работы	6	3
	3 Карбоциклические углеводороды	Текущий контроль	Устный опрос, защита лабораторной работы.	Комплект заданий для текущего контроля	32	10
	4 Кислородсодержащие органические соединения 5 Органические соединения азота	Промежуточный контроль	Экзамен	Вопросы к экзамену	58	12

Составитель \_\_\_\_\_ А.Л. Проскурнин  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. зав. кафедрой ХТМиАХП

\_\_\_\_\_ Е.Н. Павленко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**Комплект заданий для контрольной работы**  
по дисциплине «Органическая химия»

Целью выполнения контрольной работы (1 и 2) является закрепление и углубление теоретических знаний и приобретение практического опыта по применению общетеоретических знаний к конкретным химическим превращениям, расчета соотношения реагентов, теоретических и практических выходов продуктов реакций. Результатом выполнения контрольной работы 1 и контрольной работы 2 работы является отчет, оформленный в компьютерном варианте или от руки.

В методических указаниях приведены 153 задачи по каждому домашнему заданию (всего 306 заданий), которые охватывают все разделы дисциплины. В методических указаниях представлены краткие описания теоретических основ к основным темам курса «Органическая химия», изучаемым в пятом и шестом семестрах. Приводятся алгоритмы решения типовых задач с подробными комментариями к ним.

Номера задач контрольных работ студенты находят по таблице, где номер первой задачи стоит против начальной буквы его фамилии, номер второй задачи – против начальной буквы имени, номер третьей – против начальной буквы отчества. Эта процедура выполняется трижды.

Номер варианта может быть также выдан студенту по усмотрению преподавателя, например, по номеру записи ФИО студента в групповом журнале. Следует обратить внимание на то, что номера заданий одни и те же для обеих контрольных работ.

**Критерии оценивания компетенций**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, если он без ошибок выполнил контрольную работу. Свободно владеет материалом, умеет преподнести и проанализировать основные сведения, имеющиеся в работе, при этом показывает знания, изложенные в специальной литературе, научных журналах.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он без ошибок выполнил контрольную работу. Свободно владеет материалом, умеет преподнести и проанализировать основные сведения, имеющиеся в работе.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если он с ошибками выполнил контрольную работу, но исправил их после замечаний преподавателя. Не проработал дополнительный материал. Владеет материалом, но не умеет преподнести и проанализировать основные сведения, имеющиеся в работе.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он с грубыми ошибками выполнил контрольную работу. Не умеет преподнести и проанализировать основные сведения, имеющиеся в работе.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя все этапы работы над контрольной работой: изучение литературных источников с использованием Интернета, их анализ и обобщение, подготовка и выполнение работы. Контрольная работа выполняется в течение семестра с периодической проверкой и консультацией преподавателя.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить профессиональные компетенции ОПК-3, ПК-16.

Контрольная работа оформляется на листах формата А4, материал представляется в распечатанном виде. Содержание контрольной работы должно полностью соответствовать требованиям, изложенным в методических указаниях и варианту, выданному преподавателем.

При защите домашнего задания оцениваются:

- аккуратность оформления работы;
- соответствие требованиям ГОСТа;
- владение материалом при докладе и его информативность;
- ответы на вопросы.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Л. Проскурнин  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. зав. кафедрой ХТМиАХП

\_\_\_\_\_ Е.Н. Павленко

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**Вопросы для собеседования**  
по дисциплине «Органическая химия»

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать

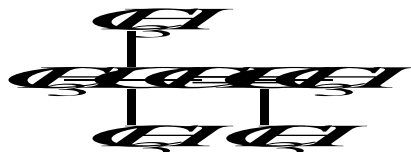
1. Предмет органической химии и возникновение органической химии как науки.
2. Основные сырьевые источники получения органических соединений.
3. Явление изомерии органических соединений (основные виды изомерии).
4. Образование химических связей.
5. Понятие об  $sp^3$ -,  $sp^2$ -,  $sp$ -гибридизации углерода.
6. Взаимное влияние атомов в молекуле и его природа.
7. Типы реакций и реагентов.
8. Классификация химических реакций.
9. Классификация углеводородов.
10. Алканы (предельные углеводороды, парафины). Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура.
11. Синтез предельных углеводородов.
12. Физические свойства алканов. Применение алканов.
13. Химические свойства алканов. Понятие о свободных радикалах.
14. Алкены (этиленовые углеводороды). Номенклатура и изомерия – структурная, пространственная (цис- и транс- расположение заместителей).
15. Синтез алкенов: из галогенопроизводных, из спиртов, частичное гидрирование ацетиленовых углеводородов, крекинг предельных углеводородов.
16. Физические свойства алкенов. Применение.
17. Полимеризация олефинов.
18. Алкадиены (углеводороды с двумя этиленовыми связями). Номенклатура и строение.
19. Алкадиены с сопряженными двойными связями – природа сопряжений, химическая особенность.
20. Физические и химические свойства алкадиенов с сопряженными связями.
21. Алкины (ацетиленовые углеводороды). Изомерия и номенклатура.
22. Химические свойства алкинов: реакции присоединения.
23. Применение ацетилена и его производных.
24. Классификация и номенклатура алициклических соединений: циклопарафины, циклоолефины, циклодиолефины.

25. Циклопарафины: изомерия (структурная и пространственная) и номенклатура.
26. Физические и химические свойства алициклических соединений.
27. Применение: циклопентан, циклогексан, циклогексанон.
28. Ароматические углеводороды. Причины выделения ароматических веществ особый ряд.
29. Источники ароматических соединений.
30. Строение бензола: формула Кекуле, современные электронные представления.
31. Гомологи бензола: изомерия и номенклатура.
32. Правила замещения в бензольном цикле.
33. Гидроксисоединения (спирты и фенолы). Классификация. Номенклатура и изомерия. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах.
34. Получение алканолов: гидролиз галогеналкилов, гидратация непредельных соединений, восстановление карбонильных соединений.
35. Физические и химические свойства гидроксисоединений. Применение
36. Многоатомные спирты. Номенклатура и изомерия. Получение. Физические и химические свойства. Применение.
37. Фенолы – номенклатура и изомерия.
38. Синтез: выделение из каменноугольной смолы, окислением алкилбензолов.
39. Простые эфиры (диалкиловые). Номенклатура, изомерия. Синтез. Физические и химические свойства. Применение.
40. Алканыли и алканоны (альдегиды и кетоны). Номенклатура.
41. Синтез: окисление спиртов, пиролиз солей карбоновых кислот, гидролиз дигалоген-производных, гидратация ацетилен и его гомологов (реакция Кучерова), оксосинтез.
42. Физические свойства и строение.
43. Химические свойства: присоединение водорода, реакции с нуклеофильными реагентами, взаимодействие с синильной кислотой.
44. Окисление альдегидов и кетонов: реакции серебряного зеркала. Применение.
45. Карбоновые кислоты. Моноалканкарбоксилы. Номенклатура.
46. Синтез моноалканкарбоксиллов.
47. Физические и химические свойства моноалканкарбоксиллов. Особенности производных карбоновых кислот. Отдельные представители. Применение.
48. Высшие жирные кислоты. Жиры, масла, воски и детергенты.
49. Углеводы. Моносахариды. Дисахариды.
50. Ариламины (ароматические амины). Определение. Номенклатура.
51. Физические свойства и строение ароматических аминов.
52. Синтез аминов: реакцией Зинина из нитробензола, аминирование галогенопроизводных.
53. Анилин: получение и применение в промышленности.
54. Гетероциклические соединения: фуран, тиофен, пиррол. Строение, ароматический характер и взаимные превращения.
55. Высокомолекулярные органические соединения. Основные понятия: полимер, макромолекула, мономер.
56. Геометрическая форма макромолекул. Строение макромолекул.
57. Способы образования полимеров: полимеризация, поликонденсация.
58. Природные полимеры. Натуральный каучук.

Уметь	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Синтез предельных углеводородов.</li> <li>2. Синтез алициклических соединений.</li> <li>3. Синтез алкинов. Физические свойства.</li> <li>4. Окисление альдегидов и кетонов: реакции серебряного зеркала.</li> <li>5. Синтез, физические и химические свойства аренов.</li> <li>6. Химические свойства; качественные реакции; основание Шиффа.</li> </ol>
Владеть	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теория А.М. Бутлерова о строении органических соединений.</li> <li>2. Строение этиленовых углеводородов – двойная связь, ее характеристики.</li> <li>3. Химические свойства: каталитическое гидрирование, реакции электрофильного присоединения, гидратация. Правило Марковникова.</li> <li>4. Синтез диеновых углеводородов: из бутан-бутеновой фракции, из этилового спирта по С.В. Лебедеву, из бутан-диола-1,3, из изобутилена и формальдегида.</li> <li>5. Химические свойства фенолов. Применение в промышленности.</li> <li>6. Геометрическая форма макромолекул. Строение макромолекул.</li> </ol>

### Практические задания на экзамен

1. Каков тип гибридизации атомов углерода в алканах и атомов углерода связанных двойной связью в алкенах? Укажите тип гибридизации каждого углерода (надписью над символом углерода) в таком соединении:



2. Вычислите энергию связи  $C-H$  (кДж/моль) в молекуле метана в реакции хлорирования метана:

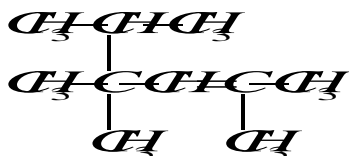
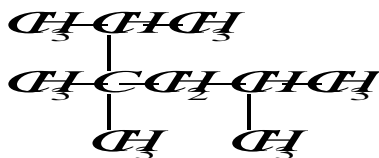


если энергии образования связей следующие (кДж/моль):

$$\Delta H_{C-Cl}^0 = -347,5; \Delta H_{Cl-Cl}^0 = -242,8; \Delta H_{H-Cl}^0 = -431,2.$$

Ответ:  $\Delta H_{C-H}^0 = -427,1$  кДж/моль.

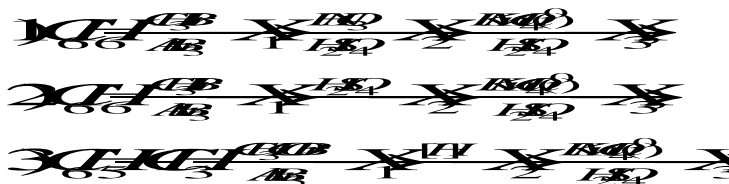
3. Назвать углеводороды, применяя правила номенклатур рациональной и ИЮПАК:



4. Сколько моль кислорода понадобятся для полного сжигания: а) одного моль 2,2,3,4,5,5-гексаметилгексана; б) 0,5 моль 2,2,7,7-тетраметилоктана?
5. Напишите поэтапно уравнения реакций, протекающих при катионной полимеризации изобутилена? Каковы будут структуры полимерных молекул регулярного и нерегулярного типов?
6. Рассчитать объем ацетилен (в  $dm^3$  при н.у.), который можно получить при действии избытка воды на 1 кг карбида кальция, содержащего 9 % примесей.



7. При пропускании через аммиачный раствор гидроксида серебра 720 см<sup>3</sup> газовой смеси, состоящей из пентина-1 и бутина-2 образовался бурый осадок. После высушивания осадка масса его оказалась равна 5,25 г. Определить содержание в смеси (в см<sup>3</sup>) пентина-1. Ответ: 67 4.
8. Напишите формулы строения промежуточных и конечных веществ в следующих схемах:



9. Установите структурную формулу вещества  $\text{C}_7\text{H}_8\text{SO}_3$ , которое при окислении образует сульфобензойную кислоту, а при сплавлении со щелочью – о-крезол (о-метилфенол). Ответ: 1-сульфо-2-метилбензол.
10. Какие непредельные соединения получатся при дегидратации следующих спиртов: 1) пропилового; 2) втор-бутилового; 3) третбутилового; 4) метилэтилпропилкарбинола; 5) 2,3-диметилпентанола-2? Какие из этих спиртов и почему легче подвергаются дегидратации?
11. Определите строение вещества с элементарным составом  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ , если известно, что оно не реагирует с металлическим натрием при комнатной температуре, при действии раствора  $\text{HI}$  на холоду образует алкилйодид и спирт, превращающийся в ацетон при окислении.
12. При мягком окислении алкена  $\text{C}_8\text{H}_{16}$  образуется только одно вещество  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ , не дающее реакции серебряного зеркала. Жесткое окисление  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$  приводит к образованию смеси уксусной и пропионовой кислот и  $\text{CO}_2$ . Установите структурную формулу исходного алкена.
13. Напишите формулы промежуточных и конечных веществ в следующей схеме:



14. Напишите реакции синтеза из масляной кислоты следующих соединений: хлористый бутирил; этилбутаноат; бутирамид; ангидрид масляной кислоты; кальцийбутаноат; бутанол-1.
15. Какое количество (г) кислоты и спирта требуется для синтеза 150 г изовалерианоизоамилового эфира (яблочной эссенции), если его выход составляет 80 % от теоретического? Напишите уравнение реакции и опишите её механизм. Ответ: 111,2 г кислоты и 95,9 г спирта.
16. Исходя из ацетилен, получите винилацетат, на который подействуйте метанолом в присутствии серной кислоты. Какое практическое значение имеет полученный продукт?
17. Получите, используя ацетоуксусный эфир, янтарную кислоту и введите её в реакцию бромом. Какой продукт образуется при дегидробромировании полученного соединения?
18. Вставьте формулы промежуточных и конечных веществ в следующие схемы:



Назовите все полученные красители.

### **Критерии оценки ответов на экзамене:**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Л. Проскурнин  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Зав. кафедрой ХТМиАХП

\_\_\_\_\_ Е.Н. Павленко

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**Комплект заданий для текущего контроля**  
по дисциплине «Органическая химия»

**Тема: Теоретические основы органической химии**

**Вопросы для контроля:**

1. Какую связь называют ковалентной? ионной? Приведите примеры.
2. Чему равно число электронов, принимающих участие в образовании молекулы 2,2,4-триметилпентана?
3. Кто автор теории гибридизации? В чём суть понятий направленной валентности и гибридизации орбиталей?
4. В каком валентном состоянии находятся атомы углерода в декане, пропене и пропиене? Какова геометрия этих молекул?
5. В теории химического строения органических веществ А.М. Бутлеров указал на то, что атомы в молекулах взаимно влияют друг на друга. На каком атоме углерода 2,2,4-триметилпентана наибольший  $\delta^-$  ?
6. Что называют индукционным эффектом? Приведите примеры отрицательного и положительного проявления этого эффекта.
7. Что такое полярность и поляризуемость химических связей? Как они оцениваются количественно?
8. Что называют мезомерным (сопряжения) эффектом? Приведите примеры отрицательного и положительного проявления этого эффекта.
9. Какой тип гибридизации имеют атомы углерода в  $\text{H}_3\text{C}^-\text{N}^+\text{C}_2\text{H}_5$ . Какова геометрия этих частиц?
10. Как и по какому признаку классифицируют химические реакции?
11. Какие частицы называют электрофилами? нуклеофилами? Приведите примеры.
12. Какими символами обозначают реакции замещения, присоединения и элиминирования?
13. Для каких соединений наиболее характерны реакции замещения типа  $\text{S}_R\text{S}_N u\text{S}_E$ ? Приведите примеры.
14. Для каких соединений наиболее характерны реакции присоединения типа  $\text{A}_R\text{A}_N u\text{A}_E$ ? Приведите примеры.

**Задания:**

1. Определить число химических связей в молекуле 2,2-диметилпропана.
2. Определить число  $\sigma$ -связей в молекуле 2,2-диметилпропана.

3. Определить число химических связей в молекуле пропандиена.
4. Определить число  $\pi$ -связей в молекуле пропандиена.
5. Определить число  $sp^3$ -гибридных орбиталей в молекуле диэтилэтилена (несимм.).
6. Определить число  $sp^2$ -гибридных орбиталей в молекуле диэтилэтилена (симм.).
7. Определить число  $sp$ -гибридных орбиталей в молекуле диэтилацетилена.
8. Каков тип гибридизации атома углерода в алкил-радикалах?
9. Каков тип гибридизации атома углерода в катионах карбония типа  $R_3C^+$  ?
10. Каков тип гибридизации атома углерода в анионах карбония типа  $R_3C^-$  ?
11. Расположите радикалы н-бутил, втор-бутил, изобутил и трет-бутил в порядке увеличения их устойчивости.
12. Расположите карбокатионы н-бутил, втор-бутил, изобутил и трет-бутил в порядке увеличения их устойчивости.
13. Расположите карбканионы н-бутил, втор-бутил, изобутил и трет-бутил в порядке увеличения их устойчивости.
14. Вычислите энергию связи  $C-H$  (кДж/моль) в молекуле метана в реакции хлорирования метана:



если энергии образования связей следующие (кДж/моль):



15. Какого вида индукционный электронный эффект смещения электронной плотности, отрицательный или положительный, проявляют атомы в соединениях типа  $ZC_2X_2$ , где  $Z$  — атом с электроотрицательностью  $S, A$  и  $E$  расположить реакции следующего вида:

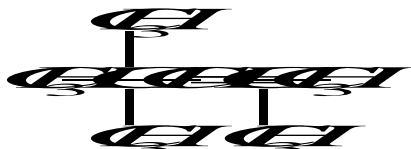


### Тема: Ациклические углеводороды.

#### Строение, номенклатура, синтез, свойства алканов и алкенов

#### Вопросы для контроля:

1. Какие углеводороды относят к парафинам, какие – к олефинам? Какие общие брутто-формулы этих классов соединений?
2. Какие номенклатуры вы знаете? Каков алгоритм названий алканов и алкенов по правилам ИЮПАК? По правилам рациональной номенклатуры? Приведите примеры.
3. Каков тип гибридизации атомов углерода в алканах и атомов углерода связанных двойной связью в алкенах? Укажите тип гибридизации каждого углерода (надписью над символом углерода) в таком соединении:



4. Каков алгоритм выполнения синтеза алканов по реакциям Вюрца и Кольбе? Ответ иллюстрируйте примерами.
5. Как читаются правило Марковникова и правило Зайцева? Приведите примеры.

6. Что такое эффект Караша? При каких условиях из пропилена действием  $HBr$  можно получить 1-бромпропан и 2-бромпропан?

7. Как, применяя представления об индукционном эффекте и эффекте сопряжения, объяснить направление гидратации алкенов? Ответ иллюстрируйте примером реакции гидратации изобутилена.

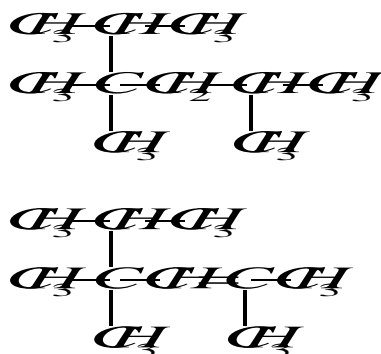
8. Способны ли алканы к реакциям присоединения? Алкены – к реакциям присоединения и замещения. Укажите условия этих процессов.

9. Какие превращения алканов называют реакциями сульфохлорирования? Какое применение имеют продукты этих реакций?

10. Что такое полимеризация? По каким механизмам протекают процессы полимеризации алкенов? Приведите примеры.

**Задания:**

1. Назвать углеводороды, применяя правила номенклатур рациональной и ИЮПАК:




2. Какие структуры соответствуют следующим названиям: 1) 2,7-диметил-3-этилоктан; 2) изопропил-(1,2-диметилпропил)метан; 3) 2,5-диметилгексен-2; 4) втор-дибутилэтилен симм.?

3. Исходя из энергии связей:

Связь	$Cl-Cl$	$H-Cl$	$H_5C_2-Cl$	$H_5C_2-H$
$\Delta H^0$ , кДж/моль	+242,8	-431,2	-347,5	+409,3

составьте энергетический баланс для реакции монохлорирования этана и рассчитайте тепловой эффект этой реакции. Ответ: -122,6 кДж/моль.

4. Какова мольная масса алкана, полученного по реакции Кольбе из соли  (выход - 80%)?

5. Из газа (н.у.), полученного при прокаливании 41,0 г этаноата натрия над натронной известью (выход газа 60%), получили хлороформ. Какова масса хлороформа, если его выход считать количественным? Ответ: 35,85 г.

6. Напишите уравнения димеризации пропилена в присутствии фосфорнокислого катализатора. Для димеров напишите уравнения реакций с



7. С помощью каких реакций можно осуществить следующие превращения:



8. Сколько моль кислорода понадобятся для полного сжигания: а) одного моль 2,2,3,4,5,5-гексаметилгексана; б) 0,5 моль 2,2,7,7-тетраметилоктана?

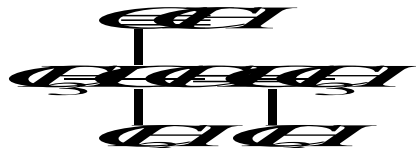
9. Напишите поэтапно уравнения реакций, протекающих при катионной полимеризации изобутилена? Каковы будут структуры полимерных молекул регулярного и нерегулярного типов?

## Тема: Ациклические углеводороды.

### Химия алкинов и алкадиенов – строение, номенклатура, синтез и свойства

#### Вопросы для контроля:

1. Какие углеводороды относят к алкинам, какие – к алкадиенам? Какие общие брутто-формулы этих классов соединений?
2. Какие номенклатуры вы знаете? Каков алгоритм названий ацетиленовых и диеновых углеводородов по рациональной номенклатуре и по правилам ИЮПАК? Приведите примеры.
3. Каков тип гибридизации атомов углерода в алкинах связанных тройной связью? Укажите тип гибридизации каждого углерода (над символом углерода) в соединении:

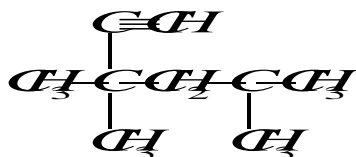


4. В чём суть метод получения ацетилена по карбидному способу Ф. Велера? Как ведут пиролиз метана? В каких условиях ведут элиминирование дигалидалканов?
5. Выполняется ли правило Марковникова для алкинов? Приведите примеры.
6. В чём причина более высокой кислотной активности алкинов в сравнении с алкенами и алканами?
7. По каким механизмам алкины вступают в реакции присоединения? Приведите примеры с соответствующими комментариями.
8. Какие диены относят к кумулированным, с сопряженными и изолированными связями? Приведите примеры и укажите тип гибридизации атомов углерода при кратных связях.
9. Какова электронная структура дивинила? Что такое энергия сопряжения? Как её оценивают практически?

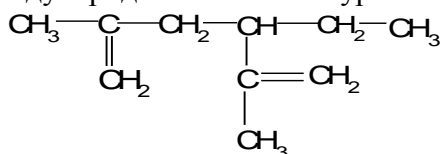
#### Задания:

1. Напишите формулу 2-метил-3-этилгептина-1 и назовите его по рациональной номенклатуре.

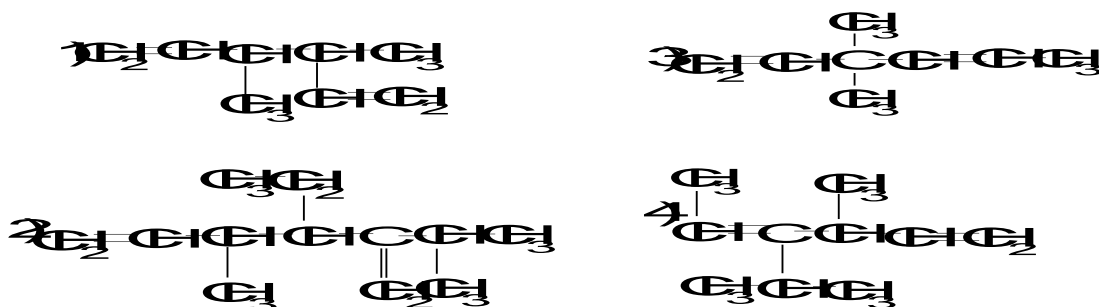
2. Назовите по рациональной и международной номенклатурам углеводороды:



3. Назовите углеводород по международной номенклатуре



4. Укажите структурную формулу 2-изопропил-4-метил-3-этил-1,5-гексадиена:



5. Рассчитать объем ацетилена (в  $\text{дм}^3$  при н.у.), который можно получить при действии избытка воды на 1 кг карбида кальция, содержащего 9 % примесей.
6. Получите дивинил из ацетилена с промежуточным образованием: 1) этаноля; 2) пропаргилового спирта; 3) винилацетилена.
7. Написать реакцию диенового синтеза для изопрена, применяя в качестве диенофила акрилонитрил  $\text{CH}_2=\text{CHCN}$ . Определить массу полученного продукта (г), если его выход составляет 67% от теоретического, а масса вступившего в реакцию изопрена равна 21 г. Ответ: 25 г.
8. При пропускании через аммиачный раствор гидроксида серебра  $720 \text{ см}^3$  газовой смеси, состоящей из пентина-1 и бутина-2 образовался бурый осадок. После высушивания осадка масса его оказалась равна 5,25 г. Определить содержание в смеси (в  $\text{см}^3$ ) пентина-1. Ответ:  $672 \text{ см}^3$ .
9. Газообразный продукт, полученный при нагревании 1,2-дихлорэтана с цинковой пылью, ввели в реакции с одним моль этанола ( в присутствии  $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$ ). Полученное вещество подвергли полимеризации. Напишите уравнения всех реакций и назовите промежуточные и конечное вещества.

### Тема: Карбоциклические углеводороды.

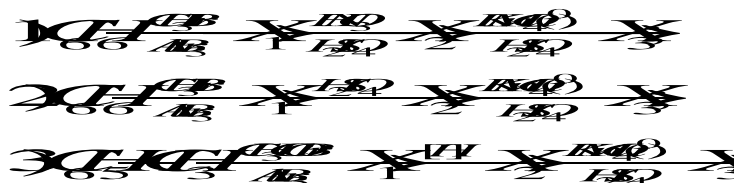
#### Арены (ароматические соединения).

#### Вопросы для контроля:

1. Что понимают под термином «ароматичность»? Приведите формулировку правила Хюккеля.
2. Как выглядят структуры бензола Кекуле и Дюма? Какие из них вносят наибольший вклад в действительную структуру бензола?
3. Представьте схематически, исходя из квантово-механических представлений, пространственную конфигурацию бензола?
4. В каком валентном состоянии находятся атомы углерода в цикле бензола? Каковы размеры углов между связями? Что такое «копланарность»?
5. Какие из соединений могут быть ароматичными: циклопропан; циклопропенильный анион; циклопропенильный катион? Ответ поясните, применяя правило Хюккеля.
6. Есть ли недостатки и какие в методах синтеза ароматических производных по реакциям Вюрца и Фриделя Крафтса?
7. Зачем при алкилировании бензола изопропиловым спиртом в реакционную смесь добавляют серную кислоту? Напишите уравнение реакции и приведите механизм реакции.
8. Какие электронные эффекты будут проявляться при взаимодействии с бензольным ядром следующих заместителей: 5)  $\text{OCH}_3$ ; 6)  $\text{CF}_3$ ? Какие продукты нитрования бензола с такими заместителями преимущественно образуются?
9. В каких случаях проявляется согласованная и несогласованная ориентация в бензольном цикле? Какие соединения преимущественно образуется: 1) при сульфировании м-ксилола? 2) при нитровании п-нитрофенола? 3) при хлорировании м-нитротолуола?

### Задания:

1. Являются ли ароматическими системами циклооктатетраен и нафталин? Ответ поясните с применением правила Хюккеля.
2. Напишите структурные формулы: 1) кумола; 2) орто-нитротолуола; 3) 1-бутил-3-метилбензола; 4) п-этилстирола; 5) 1-сульфо-3-нитробензола.
3. Какие углеводороды образуются при действии металлического натрия на смесь бензил- и этилхлоридов? м-ксилола и этилбромид в присутствии  $AlBr_3$  ?
4. Напишите формулы строения промежуточных и конечных веществ в следующих схемах:



5. Установите строение ароматического углеводорода состава  $C_8H_{10}$ , если при окислении которого получается бензолдикарбоновая кислота, а при нитровании – преимущественно только одно мононитропроизводное.

Ответ: 1,3-диметилбензол.

### Критерии оценивания компетенций

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, если он без ошибок выполнил задание. Ответил на все вопросы и решил задачи. Свободно владеет материалом, умеет преподнести и проанализировать основные сведения, имеющиеся в работе.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он без ошибок выполнил задание. Ответил на все вопросы и решил задачи. Владеет материалом, умеет преподнести и проанализировать основные сведения, имеющиеся в работе.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если он с ошибками выполнил задание. Ответил практически на все вопросы и решил большинство задач. Владеет материалом, умеет преподнести и проанализировать основные сведения, имеющиеся в работе.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он с ошибками выполнил задание. Не ответил на часть вопросов и не решил большинство задач. Не умеет преподнести и проанализировать основные сведения, имеющиеся в работе.

При защите задания учитываются:

- аккуратность оформления работы;
- соответствие выданному заданию;
- владение материалом при докладе и качество его выполнения.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Л. Проскурнин  
(подпись)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020г.