

Домашняя работа по химии за 11 класс

к учебнику «Химия. 11 класс: Учеб. для общеобразоват.
учеб. заведений / Л.С. Гузей, Р.П. Суровцева,
Г.Г. Лысова. — 4-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2002 г.»

Глава 32. Введение в органическую химию

§ 32.2. Особенности органической химии

Ответ на вопрос 1.

Разнообразие органических соединений объясняется особенностями строения атомов углерода, которые могут образовывать между собой простые, двойные и тройные связи, а также практически бесконечными возможностями комбинаций атомов в молекулах (только следует учитывать, что углерод в органических соединениях проявляет валентность исключительно четыре).

Ответ на вопрос 2. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 3.

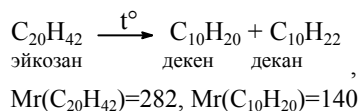
Примером такого соединения может служить CCl_4 — тетрахлорметан, или хлорид углерода (IV) с одной стороны его можно рассматривать как производное метана, с другой стороны просто как бинарное соединение углерода.

Ответ на вопрос 4. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 5. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 6.

В результате крекинга нефтепродуктов средняя молекулярная масса веществ понижается.



Ответ на вопрос 7. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 8. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 9. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 10. См. в конце учебника.

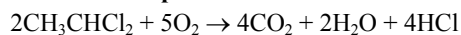
Ответ на вопрос 11. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 12.



Ответ на вопрос 13. См. в конце учебника.

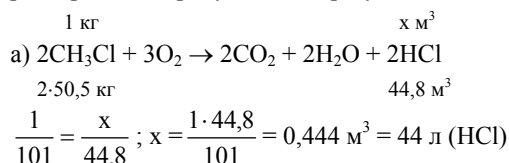
Ответ на вопрос 14.



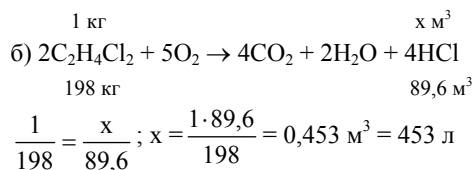
Ответ на вопрос 15.

В тексте задачи должно было быть оговорено, что кроме хлороводорода не образуются другие хлорсодержащие соединения, поэтому условие задачи должно звучать так:

Каков объем хлороводорода (н.у.), выделяющегося при сгорании а) 1 кг хлорметана; б) 1 кг дихлорэтана; при условии, что другие хлорсодержащие продукты не образуются?



Ответ: V(HCl) = 44 л.



Ответ: V(HCl) = 453 л.

Ответ на вопрос 16.

б) Гомологами называются вещества, имеющие сходное строение и отличающиеся по составу на некоторое количество CH_2 -групп.

Ответ на вопрос 17.

CH_3OH — метанол

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ — этанол

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ — пропанол-1

$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$ — бутанол-1

Ответ на вопрос 18.

HCOOH — муравьиная кислота

CH_3COOH — уксусная кислота

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ — пропионовая кислота

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ — масляная кислота

Ответ на вопрос 19.

г) Изомерами являются вещества, имеющие одинаковый состав, но разное строение.

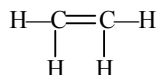
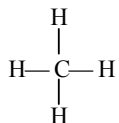
Ответ на вопрос 20.

Органические вещества в отличие от неорганических — вещества исключительно молекулярного строения с ковалентным типом связи в молекулах.

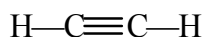
§ 32.3. Классификация органических соединений

Ответ на вопрос 1.

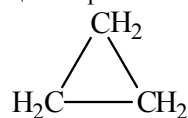
1. Алканы CH_4 метан 2. Алкены C_2H_4 этен



3. Алкины C_2H_2 этин 4. Алициклические соединения

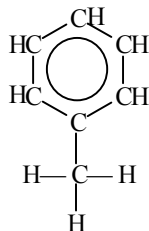


циклопропан

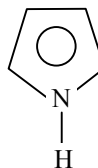


5. Ароматические соединения 6. Гетероциклические соединения

толуол



пиррол



Ответ на вопрос 2.

«Гетероатом» — атом любого элемента, но не углерода, входящего в цикл.

Ответ на вопрос 3.

Функциональная группа — атом или группа атомов, входящая в состав молекулы вещества и обеспечивающая ему особые, специфические свойства.

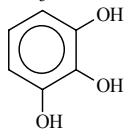
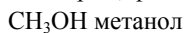
Ответ на вопрос 4.

1. Галогенопроизводные



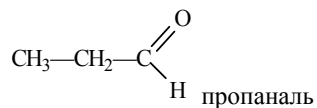
хлорметан

2. Спирты, фенолы

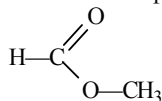


пирогаллол

4. Альдегиды

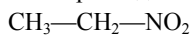


6. Сложные эфиры



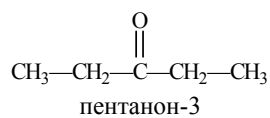
метилформиат

8. Нитросоединения

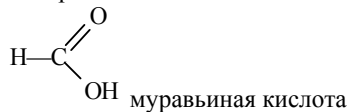


нитроэтан

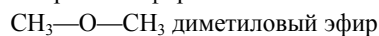
3. Кетоны



5. Карбоновые кислоты



7. Простые эфиры



9. Амины

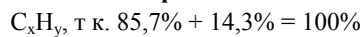


метиламин

Ответ на вопрос 5. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 6. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 7.



$$x : y = \frac{85,7}{12} : \frac{14,3}{1} = 7,14 : 14,3 = 1 : 2$$

CH_2 — простейшая формула

$$M(\text{CH}_2) = 14 \text{ г/моль}$$

$$M_{\text{ист}} = 28 \cdot 2 = 56 \text{ г/моль}$$

$$\frac{M_{\text{ист}}}{M(\text{CH}_2)} = \frac{56}{14} = 4$$

C_4H_8 — истинная формула

Ответ: C_4H_8 .

§ 32.4. Химическая связь в органических соединениях

Ответ на вопрос 1. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 2. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 3.

Длина связи между атомами углерода в молекуле этана 154 пм; в молекуле этилена 134 пм; в молекуле ацетилена 120 пм.

Ответ на вопрос 4.

Чем длиннее связь, тем она менее прочная, соответственно энергия ее уменьшается.

Ответ на вопрос 5. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 6.

В молекуле ацетилена энергия связи C—C в 2,6 раза больше, чем в молекуле этана, т.к. π-связь — менее прочная, чем σ-связь.

Ответ на вопрос 7.

- а) В молекуле $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ 8 σ-связей и 1 π-связь
- б) В молекуле $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ 6 σ-связей и 2 π-связи
- в) В молекуле дивинила $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 9 σ-связей и 2 π-связи

Ответ на вопрос 8. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 9. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 10. См. в конце учебника

Ответ на вопрос 11. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 12. См. в конце учебника.

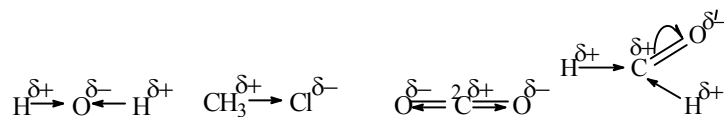
Ответ на вопрос 13. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 14.

Наибольшей электроотрицательностью обладает F (по шкале Полинга 4), наименьшей обладает Fr (по шкале Полинга 0,7). Это связано с тем, что на валентном электронном слое атома фтора не хватает одного электрона до завершения электронного слоя, причем радиус атома фтора маленький, поэтому сила притяжения электрона очень велика. А атому франция легче отдать 1 электрон с валентного электронного слоя, чтобы иметь заверченный электронный слой, причем

радиус атома фтора велик, поэтому сила притяжения электрона к ядру очень мала.

Ответ на вопрос 15.



§ 32.5. Химическая связь в органических соединениях.

Геометрия молекулы

Ответ на вопрос 1.

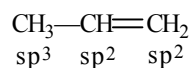
В атоме водорода гибридизация АО не возможна.

Ответ на вопрос 2.

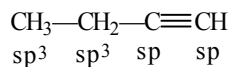
В молекуле аммиака атом азота находится в состоянии sp^3 -гибридизации.

Ответ на вопрос 3.

а) пропен



б) бутин-1



Ответ на вопрос 4. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 5. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 6.

По 180°

Ответ на вопрос 7.

По $109^\circ 28'$

Ответ на вопрос 8. См. в конце учебника.

§ 32.6. Теория строения органических соединений

Ответ на вопрос 1.

Химическое строение молекулы — порядок соединения атомов, типы связи между этими атомами и строение атомов.

Ответ на вопрос 2.

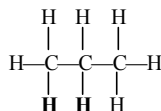
Атом — простейшая часть элемента

Молекула — простейшая часть вещества

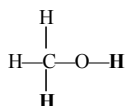
Молекулы состоят из атомов, за исключением веществ, когда молекулы одноатомны, тогда эти понятия совпадают.

Ответ на вопрос 3. См. в конце учебника.

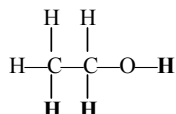
Ответ на вопрос 4.



Не все атомы водорода равноценны в приведенных молекулах. В молекуле C_3H_8 два разных атома водорода.



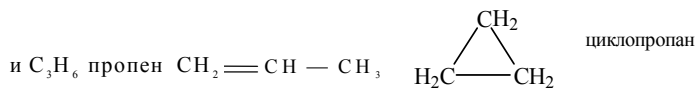
в молекуле метанола CH_3OH два разных атома водорода



в молекуле этанола $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ три разных атома водорода

Ответ на вопрос 5.

Изомеры имеют: C_4H_{10} бутан



Ответ на вопрос 6. См. в конце учебника.

Глава 33. Предельные углеводороды

§ 33.1. Строение алканов

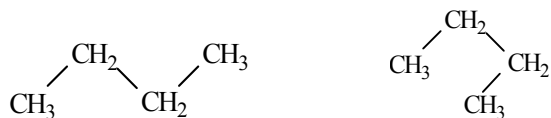
Ответ на вопрос 1.

Гомологический ряд — последовательность гомологов

Гомологи — вещества, сходные по строению, но отличающиеся по составу друг от друга на одну или несколько групп $\text{—CH}_2\text{—}$.

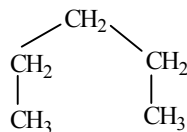
Ответ на вопрос 2.

Конформеры бутана:



Ответ на вопрос 3.

Конформер пентана



Ответ на вопрос 4. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 5. См. в конце учебника.

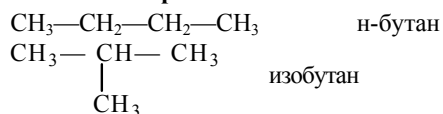
Ответ на вопрос 6.

б) Конформеры — это молекулы вещества, отличающиеся друг от друга относительным пространственным положением атомов при сохранении значений длин связей и углов между ними.

Ответ на вопрос 7.

Изомеры — вещества, имеющие одинаковый состав, но отличающиеся по строению.

Ответ на вопрос 8.



Ответ на вопрос 9.

Среди неорганических веществ также существуют изомеры.

Ответ на вопрос 10. См. в конце учебника.

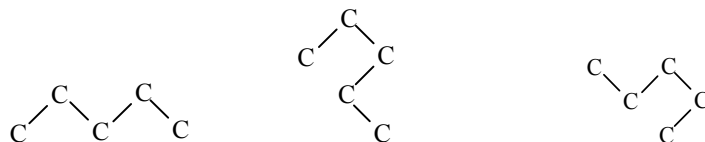
Ответ на вопрос 11. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 12.

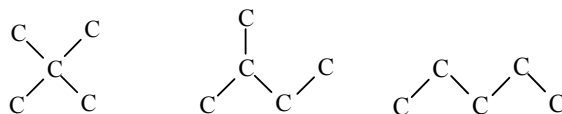
Явление изомерии значительно более распространено в органической химии, т.к. атомы углерода могут образовывать между собой простые, двойные и тройные связи, а также практически бесконечны возможности комбинаций атомов в молекулах.

Ответ на вопрос 13.

Конформеры:

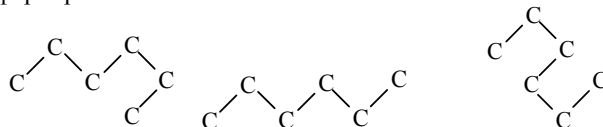


Изомеры:

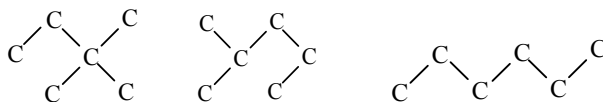


Ответ на вопрос 14.

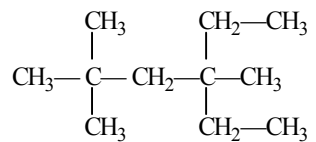
Конформеры:



Изомеры

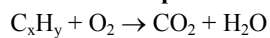


Ответ на вопрос 15.



2,2,4-триметил-4-этилгексан

Ответ на вопрос 16.



$$m(\text{C}) = \frac{12}{44} \cdot 14,67 \text{ г} = 4 \text{ г}$$

$$m(\text{H}) = \frac{2}{18} \cdot 9 = 1 \text{ г}$$



$$x : y = \frac{4}{12} : \frac{1}{1} = 0,33 : 1 = 1 : 3$$

CH_3 — простейшая формула

$$\text{Mr}(\text{CH}_3) = 15$$

$$\text{Mr}_{\text{ист}} = 1,034 \cdot 29 = 30$$

$$\frac{\text{Mr}_{\text{ист}}}{\text{Mr}(\text{CH}_3)} = \frac{30}{15} = 2$$

C_2H_6 — истинная формула

Ответ: C_2H_6 — этан.

§ 33.2. Физические свойства алканов

Ответ на вопрос 1. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 2.

$$t_{\text{кип}}(\text{C}_3\text{H}_8) = -42^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{кип}}(\text{C}_5\text{H}_{12}) = 36^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{кип}}(\text{C}_7\text{H}_{16}) = 98^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{кип}}(\text{C}_9\text{H}_{20}) = 151^\circ\text{C}$$

Ответ на вопрос 3.

$$t_{\text{кип}}(\text{CH}_4) = -89^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{кип}}(\text{C}_3\text{H}_8) = -42^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{кип}}(\text{C}_5\text{H}_{12}) = 36^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{кип}}(\text{C}_7\text{H}_{16}) = 98^\circ\text{C}$$

Ответ на вопрос 4. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 5. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 6.

Межмолекулярные связи прочнее между молекулами н-бутана.

Ответ на вопрос 7. См. в конце учебника.

§ 33.3. Химические свойства алканов

Ответ на вопрос 1.

В быту можно наблюдать горение алканов в газовой плите (природный газ состоит на 95% из метана, а также содержит примеси этана и бутана).

Ответ на вопрос 2.

В воде нерастворимы парафиновые свечи и бензин, который образует на поверхности воды тонкую пленку (бензин и парафин — алканы).

Ответ на вопрос 3.

Для начала реакции углеводородов с кислородом необходимо нагревание, т.к. молекулы имеют очень малую энергию и их столкновения неэффективны.

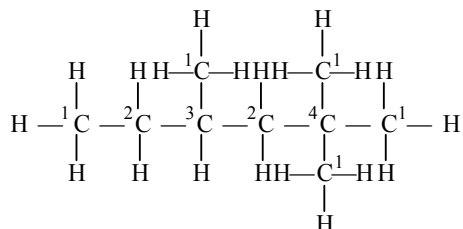
Ответ на вопрос 4.

Поместив образец парафина в пробирку, у выхода положим безводный CuSO_4 и закроем ее пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опустим в пробирку с известковой водой. Пробирку нагреем. Сульфат меди(II) начнет синеть, значит образуется вода, а известковая вода мутнеть, значит образуется углекислый газ.

Ответ на вопрос 5. См. в конце учебника.

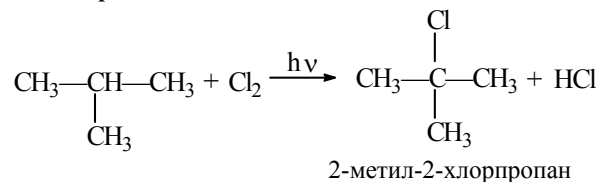
Ответ на вопрос 6. См. в конце учебника.

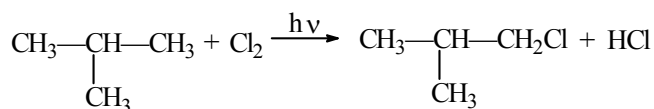
Ответ на вопрос 7.



В этой молекуле было 5 первичных, 2 вторичных, 1 третичный и 1 четвертичный углеродный атом.

Ответ на вопрос 8.

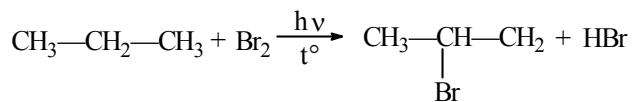




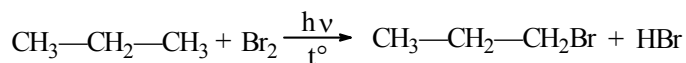
1-хлор-2-метилпропан

Преимущественно будет образовываться 2-метил-2-хлорпропан

Ответ на вопрос 9.



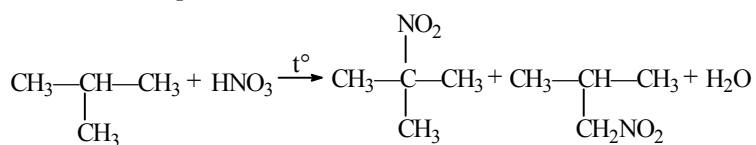
2-бромпропан



1-бромпропан

Преимущественно будет образовываться 2-бромпропан.

Ответ на вопрос 10.



2-метил-2-нитропропан

2-метил-1-нитропропан

Преимущественно образуется 2-метил-2-нитропропан.

Ответ на вопрос 11. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 12. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 13. См. в конце учебника.

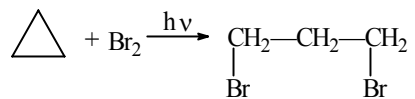
§ 33.4. Циклоалканы

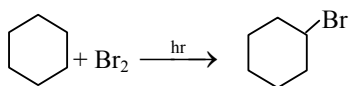
Ответ на вопрос 1. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 2. См. в конце учебника.

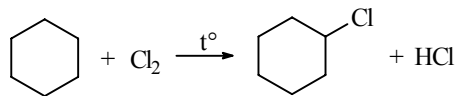
Ответ на вопрос 3. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 4.



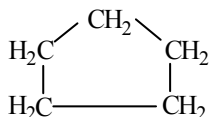


Ответ на вопрос 5.



Ответ на вопрос 6.

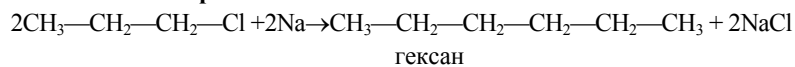
На рисунке приведена модель циклопентана C_5H_{10}



§ 33.5. Получение алканов и циклоалканов

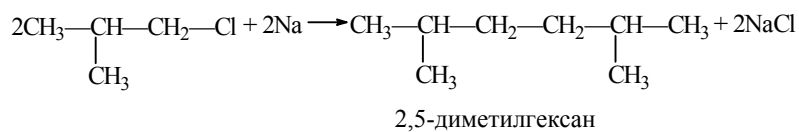
Ответ на вопрос 1. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 2.

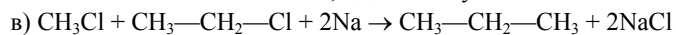
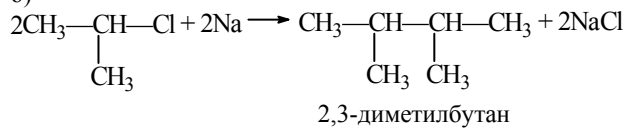


Ответ на вопрос 3.

а)



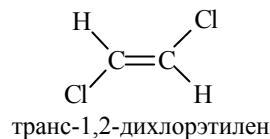
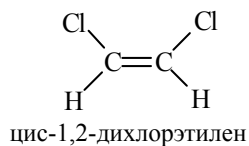
б)



Глава 34. Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины, арены

§ 34.1. Строение алкенов

Ответ на вопрос 1.



Ответ на вопрос 2. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 3. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 4. См. в конце учебника.

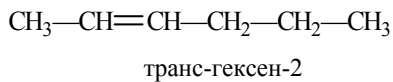
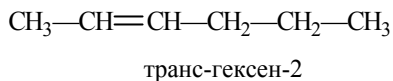
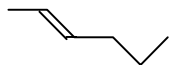
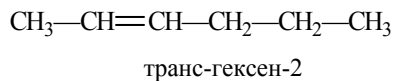
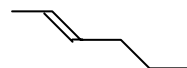
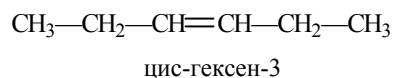
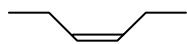
Ответ на вопрос 5. См. в конце учебника.

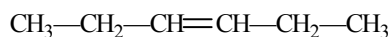
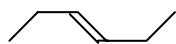
Ответ на вопрос 6.

- а) пентен-2
- б) пентен-2
- в) пентен-2
- г) пентен-2
- д) 2-метилбутен-2
- е) 2-метилбутен-2

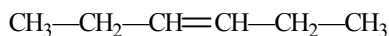
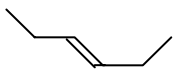
Приведенными формулами представлено 2 различных вещества.

Ответ на вопрос 7.





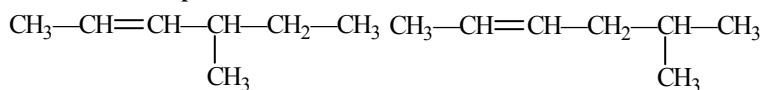
транс-гексен-3



транс-гексен-3

Приведенными формулами представлено 3 различных вещества.

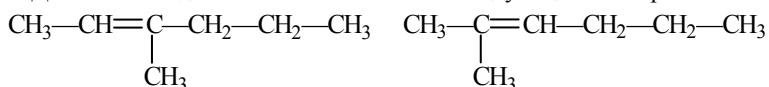
Ответ на вопрос 8.



4-метилгексен-2

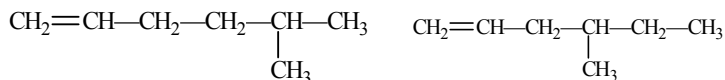
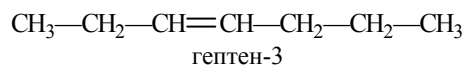
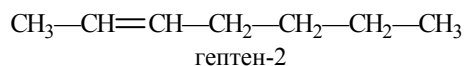
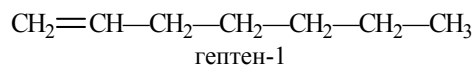
5-метилгексен-2

Для этого соединения можно написать следующие изомеры:



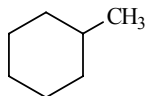
3-метилгексен-2

2-метилгексен-2

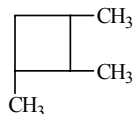


5-метилгексен-1

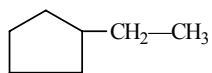
4-метилгексен-1



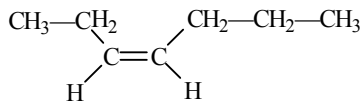
метилциклогексан



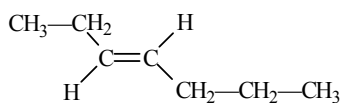
1,2,3-триметилциклобутан



этилциклопентан



цис-гептен-3



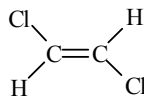
транс-гептен-3

Выше приведены лишь некоторые изомеры 4-метилгексена-2, т.к. приводить все изомеры не имеет смысла, их очень много.

Ответ на вопрос 9.

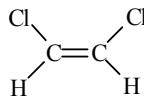
Приведенными формулами изображены 2 пары изомеров:

1. а)



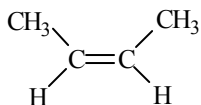
транс-1,2-дихлорэтилен

г)



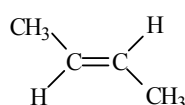
цис-1,2-дихлорэтилен

2. д, з)



цис-бутен-2

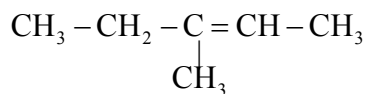
е)



транс-бутен-2

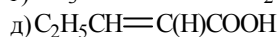
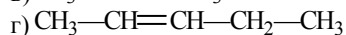
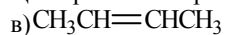
Ответ на вопрос 10.

Соединение, способное существовать в цис- и транс-изомерных формах, указано под номером 1):



Ответ на вопрос 11.

Цис-транс-изомерия возможна для:



§ 34.2. Свойства алкенов

Ответ на вопрос 1.

Температура кипения и плавления увеличиваются с увеличением молекулярной массы, т.к. усиливаются межмолекулярные связи в веществах.

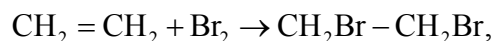
Ответ на вопрос 2. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 3. См. в конце учебника.

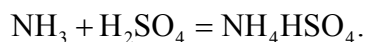
Ответ на вопрос 4. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 5.

Смесь надо пропустить через бромную воду, а затем через раствор серной кислоты. Сначала поглотится этилен:



а затем аммиак:



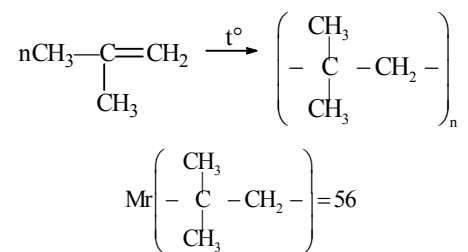
Оксид углерода (II) останется.

Ответ на вопрос 6. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 7. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 8. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 9.

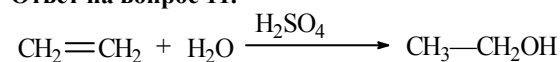


$$n = (15000 - 225000)/56 = 270 - 4000$$

Ответ на вопрос 10.

Цитата содержит ошибку: этилен при нормальных условиях — газ, а не гранулы твердого вещества, для транспортировки в крайнем случае можно этилен сжать под давлением, тогда это будет жидкость, но никак не твердое вещество (для этого нужна слишком низкая температура или слишком высокое давление).

Ответ на вопрос 11.



$$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = n(\text{C}_2\text{H}_4) = \frac{4,15}{46} = 0,9 \text{ моль}$$

Но т.к. выход составляет 90%, то этилена было затрачено

$$n'(C_2H_4) = \frac{n(C_2H_4)}{\eta} = \frac{0,09}{0,09} = 0,1 \text{ моль}$$

Ответ: $n(C_2H_4) = 0,1$ моль.

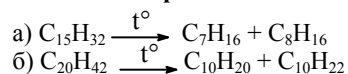
Ответ на вопрос 12. См. в конце учебника.

§ 34.3. Получение алкенов

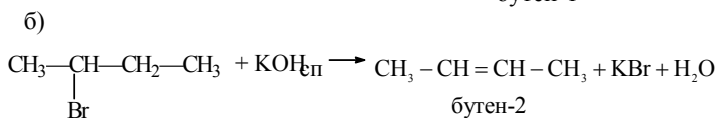
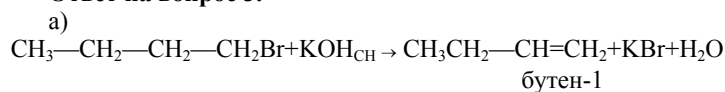
Ответ на вопрос 1.

Крекинг — термическое разложение нефтепродуктов, приводящее к образованию углеводородов с меньшим числом атомов углерода в молекуле.

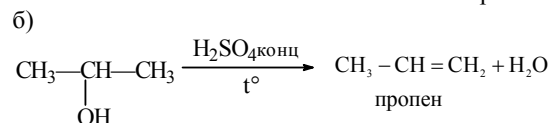
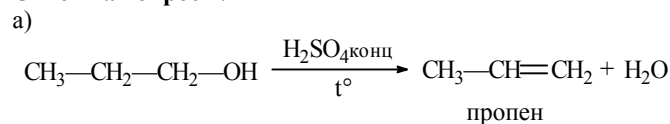
Ответ на вопрос 2.



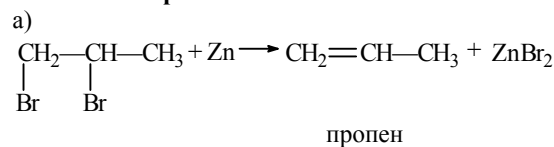
Ответ на вопрос 3.



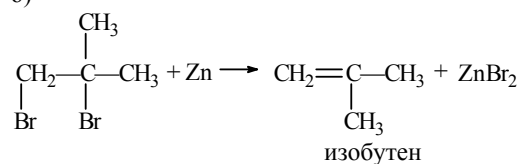
Ответ на вопрос 4.



Ответ на вопрос 5.

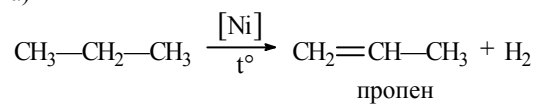


б)

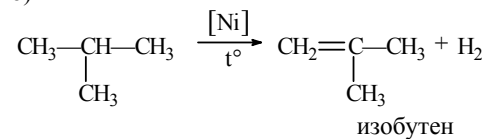


Ответ на вопрос 6.

а)



б)



Ответ на вопрос 7.

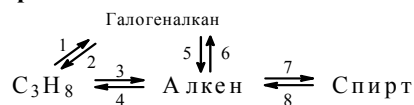
В конце учебника приведено неправильное решение.

Для создания 1%-й концентрации этилена в теплице объемом 300 м³ необходимо 3 м³ этилена (300·0,01 = 3).

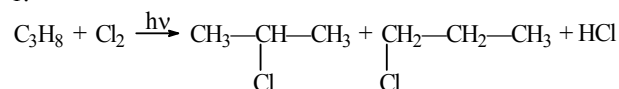
$$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = n(\text{C}_2\text{H}_4) = \frac{3 \cdot 10^3 \text{ л}}{22,4 \text{ л}} = 134 \text{ моль}$$

Ответ: 134 моль.

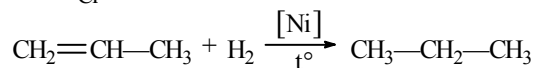
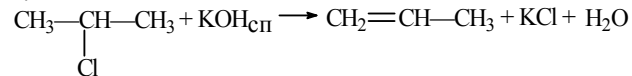
Ответ на вопрос 8.

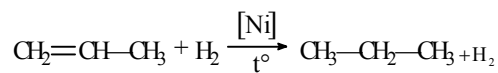
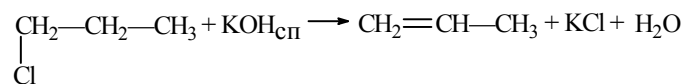


1.

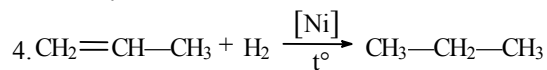
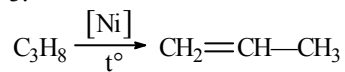


2.

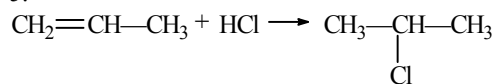




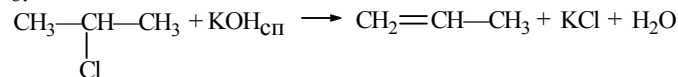
3.



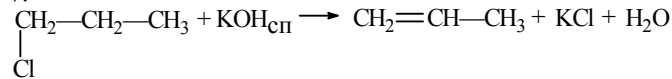
5.



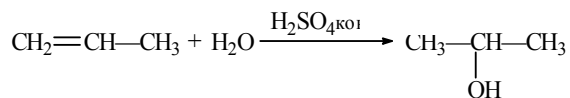
6.



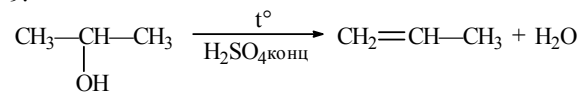
7.



8.



9.

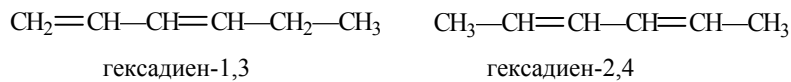


§ 34.4. Алкадиены

Ответ на вопрос 1.

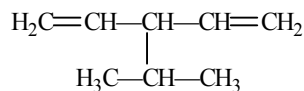
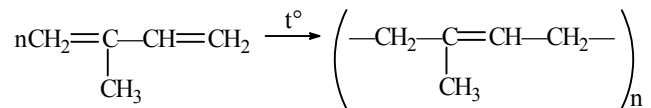
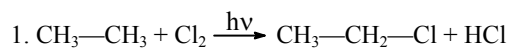
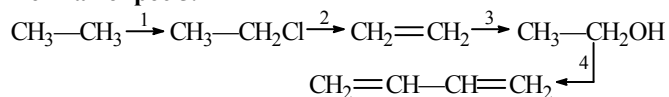
В алкадиенах сопряженными называют двойные связи, расположенные через одну простую связь.

Ответ на вопрос 2.

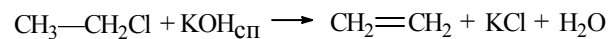


Ответ на вопрос 3.

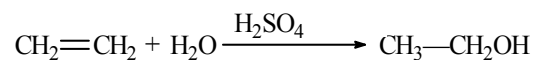
4) 3-изопропилпентадиен-1,4

**Ответ на вопрос 4.****Ответ на вопрос 5.**

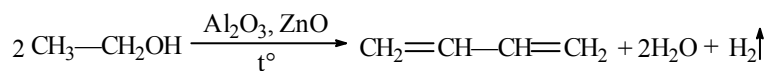
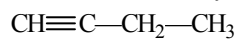
2.



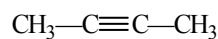
3.



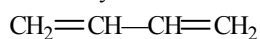
4.

**§ 34.5. Алкины****Ответ на вопрос 1.** C_4H_6 бутин C_5H_8 пентин**Ответ на вопрос 2.**Состав C_4H_6 имеют следующие изомеры:

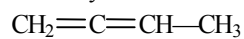
бутин-1



бутин-2



бутадиен-1,3

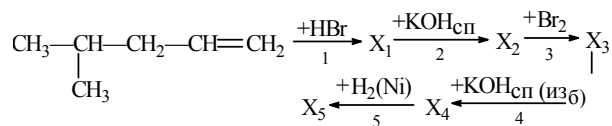


бутадиен-1,2

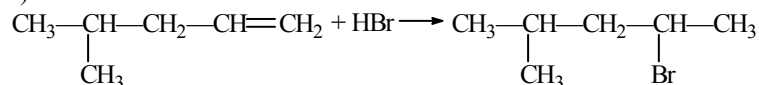
Ответ на вопрос 3.

1. К пробиркам, в которых содержатся образцы данных веществ, добавили бромную воду: в двух пробирках бромная вода обесцветилась, здесь были гексен и гексин, а в третьей реакция не произошла, здесь был гексан.

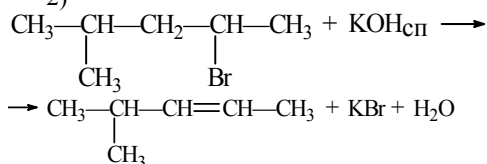
2. К образцам оставшихся в двух пробирках неопределенных веществ прилили аммиачный раствор оксида серебра: в одной выпал осадок, здесь был гексин-1, а другой реакция не произошла, здесь был гексен.

Ответ на вопрос 4.

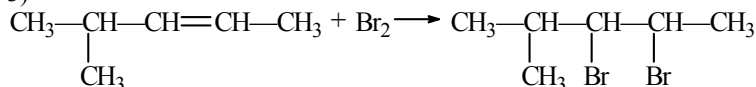
1)



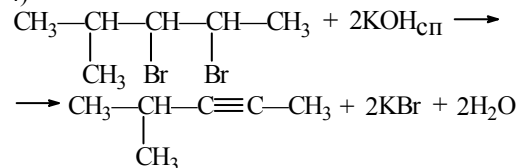
2)



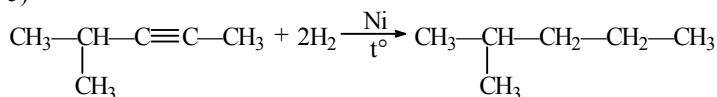
3)



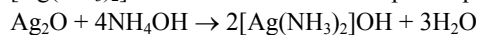
4)



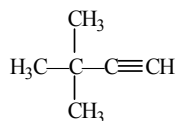
5)

**Ответ на вопрос 5.**

$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ аммиачный раствор оксида серебра



Ответ на вопрос 6.

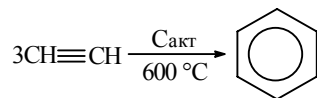


3,3-диметилбутин-1

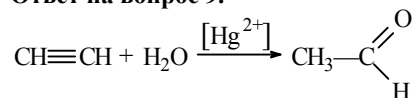
Ответ на вопрос 7.

В ацетилениде меди $\text{Cu}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{Cu}$ медь проявляет валентность I.

Ответ на вопрос 8.



Ответ на вопрос 9.



$$V(\text{C}_2\text{H}_2) = 0,95 \cdot 11,8 = 11,21 \text{ л}$$

$$n(\text{CH}_3\text{CHO}) = n(\text{C}_2\text{H}_2) = \frac{V(\text{C}_2\text{H}_2)}{V_m} = \frac{11,21}{22,4} = 0,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{CH}_3\text{CHO}) = n(\text{CH}_3\text{CHO})$$

$$M = 44 \cdot 0,5 = 22 \text{ (г)}$$

$$\text{Ответ: } m(\text{CH}_3\text{CHO}) = 22 \text{ г.}$$

Ответ на вопрос 10. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 11.

признаки сравнения	Алкены	Алкины
1. Реакция гидрирования	протекает одинаково	
	присоединяет 1 моль водорода	присоединяет 2 моль водорода
2. Реакция галогенирования	протекает одинаково	
	присоединяет 1 моль галогена	присоединяет 2 моль галогена
3. Реакция гидрогалогенирования	протекает одинаково	
	присоединяет 1 моль галогеноводорода	присоединяет 2 моль галогеноводорода
4. Реакция гидратации	протекает в присутствии H_2SO_4 с образованием спирта	протекает в присутствии ионов Hg^{2+} с образованием альдегида или кетонов

5. Реакция окисления	протекает более интенсивно, образуя многоатомные спирты	протекает с образованием карбоновых кислот
	на воздухе окисляется до CO_2 и H_2O	
	горят светящимся пламенем	горят ослепительным коптящим пламенем
6. Реакция полимеризации	образуют полимеры	
	в полимере все связи простые	в полимере имеются кратные связи

§ 34.6. Арены

Ответ на вопрос 1. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 2.

а) Нафталин C_{10}H_8

$$M_r = 12 \cdot 10 + 8 \cdot 1 = 128$$

$$\omega(\text{H}) = \frac{8}{128} = 0,0625 \text{ или } 6,25\%$$

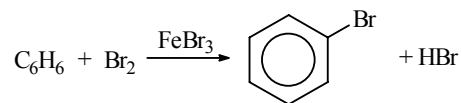
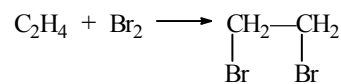
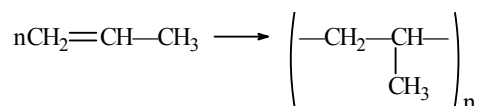
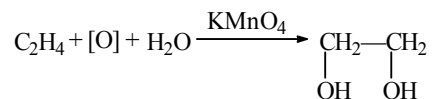
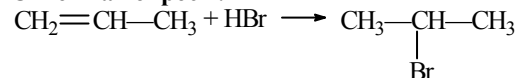
б) Антрацен $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$

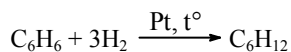
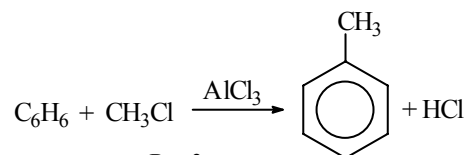
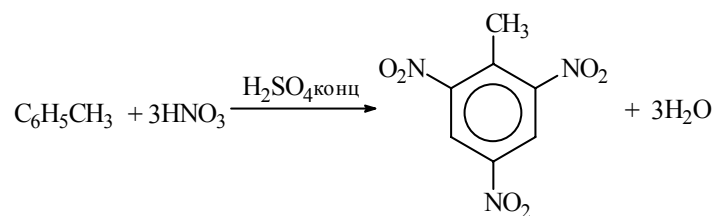
$$M_r = 12 \cdot 14 + 1 \cdot 10 = 178$$

$$\omega(\text{H}) = \frac{10}{178} = 0,0562 \text{ или } 5,62\%$$

Ответ на вопрос 3. См. в конце учебника.

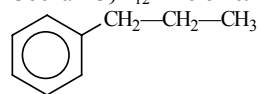
Ответ на вопрос 4.



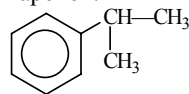


Ответ на вопрос 5.

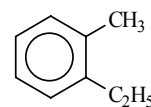
Состав C_9H_{12} имеют следующие изомеры аренов:



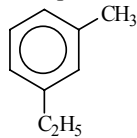
пропилбензол



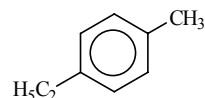
изопропилбензол



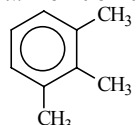
o-метилэтилбензол



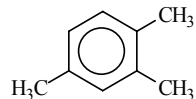
m-метилэтилбензол



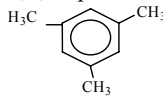
n-метилэтилбензол



1,2,3-триметилбензол

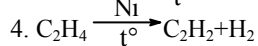
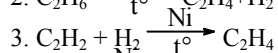
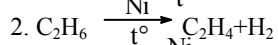
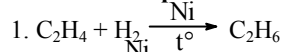


1,2,4-триметилбензол

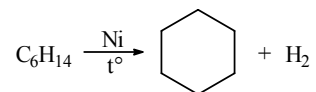


1,3,5-триметилбензол

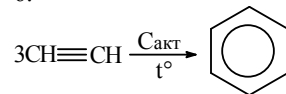
Ответ на вопрос 6.



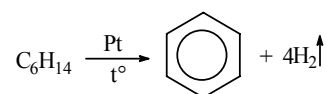
5.



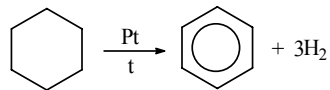
6.



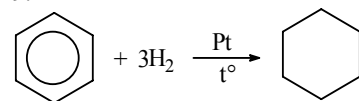
7.



8.



9.

**Ответ на вопрос 7.**

а) Циклобутан, для него также характерны реакции присоединения, кроме всех реакций, типичных для алканов.

б) Гексен-1, т.к. бензол — очень стабильная молекула и в реакции вступает при создании особых условий.

в) Толуол, т.к. CH_3 активизирует орто- и пара-положения в бензольном кольце; кроме того, атомы водорода в группе CH_3 также могут замещаться на другие атомы.

Глава 35. Газ, нефть, уголь

§ 35.1. Углеводороды в природе. Применение

Ответ на вопрос 1.

- а) Вода, кислород и азот
- б) Вода, зола, кислород, азот
- в) Зола, кислород, азот
- г) Водород

Ответ на вопрос 2.

Из угля, нефти и газа производят красители, взрывчатые вещества, лекарственные вещества, лаки, химические волокна, каучуки и резину, пластмассы.

Ответ на вопрос 3. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 4. См. в конце учебника.

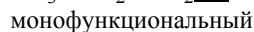
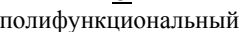
Ответ на вопрос 5. См. в конце учебника.

§ 36.1. Введение

6) B)



6)



Ответ на вопрос 1.



Зависимость практически прямолинейная, чем больше радиус атома галогена, тем слабее электрон связан с ядром и легче отрывается, поэтому энергия связи уменьшается.

Ответ на вопрос 2.

- а) CH_3Cl — газ, CH_2Cl_2 , CHCl_3 , CCl_4 — жидкости
 б) Ф-11 — жидкость, Ф-12 — газ.

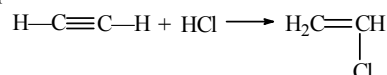
Ответ на вопрос 3.

а) С увеличением числа атомов хлора в молекулах хлорпроизводных метана температуры плавления и кипения увеличиваются, т.к. молекулы становятся более полярными и усиливаются межмолекулярные связи.

б) С увеличением числа атомов хлора в молекулах фреонов температуры плавления и кипения увеличиваются, т.к. молекулы становятся более полярными, и усиливаются межмолекулярные связи.

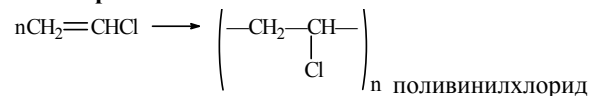
Ответ на вопрос 4. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 5.



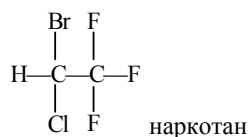
Ответ на вопрос 6. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 7.



Поливинилхлорид применяется для изготовления искусственных кож, пленок и клеенок и т.д.

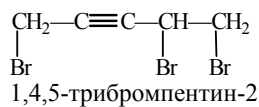
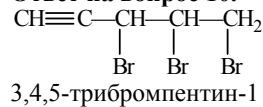
Ответ на вопрос 8.

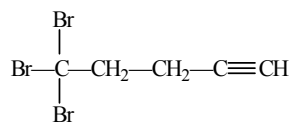


Ответ на вопрос 9.

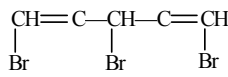


Ответ на вопрос 10.



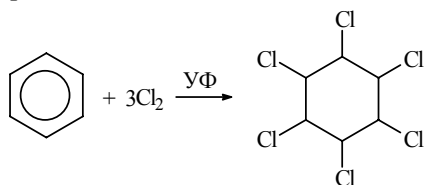


5,5,5-трибромпентин-1



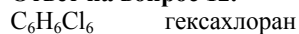
1,3,5-трибромпентадиен-1,4

Ответ на вопрос 11.

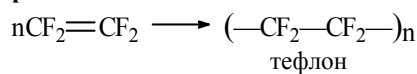


гексахлорциклогексан (гексахлоран)

Ответ на вопрос 12.



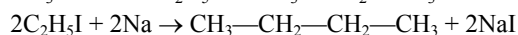
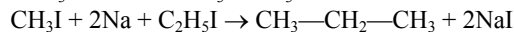
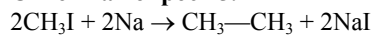
Ответ на вопрос 13.



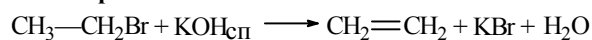
Ответ на вопрос 14.

- а) Добавить щелочь
- б) Добавить водоотнимающее средство, усилить кислотность среды.

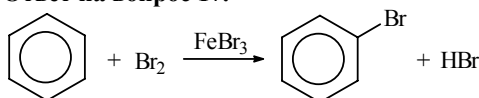
Ответ на вопрос 15.



Ответ на вопрос 16.



Ответ на вопрос 17.



$$n(\text{C}_6\text{H}_6) = \frac{m(\text{C}_6\text{H}_6)}{M(\text{C}_6\text{H}_6)} = \frac{3,9}{78} = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(\text{Br}_2) = \frac{m(\text{Br}_2)}{M(\text{Br}_2)} = \frac{14}{160} = 0,0875 \text{ моль}$$

Т.к. Br_2 находится в избытке, расчет ведем по бензолу:

$$n(\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}) = n(\text{C}_6\text{H}_6) = 0,05 \text{ моль}$$

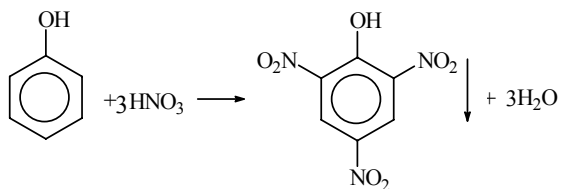
$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}) = n(\text{C}_6\text{H}_5\text{Br})$
 $M(\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}) = 0,05 \cdot 157 = 7,85 \text{ г}$
 Ответ: $m(\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}) = 7,85 \text{ г}$.

§ 36.3. Нитросоединения

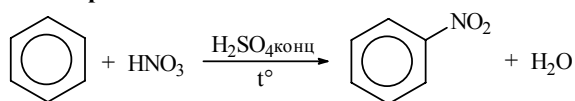
Ответ на вопрос 1.

—NO₂ нитрогруппа

Ответ на вопрос 2.

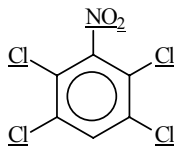


Ответ на вопрос 3.



Ответ на вопрос 4. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 5.



2,3,5,6-тетрахлорнитробензол полифункциональный

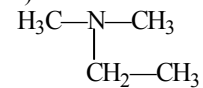
§ 36.4. Амины

Ответ на вопрос 1.

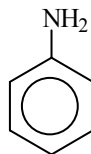
а) CH₃—NH₂

б) CH₃—CH₂—NH—CH₂—CH₃

в)



Ответ на вопрос 2.



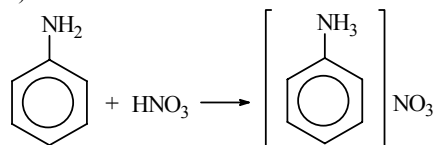
фениламин (анилин)

Ответ на вопрос 3.

- а) Метиламин
- б) Метиламин
- в) Аммиак

Ответ на вопрос 4.

- а) $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow [\text{CH}_3\text{NH}_3]\text{NO}_3$
- б)

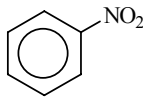


- в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{—NH—C}_2\text{H}_5 + \text{HNO}_3 \rightarrow [(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2]\text{NO}_3$

Ответ на вопрос 5. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 6.

- б)



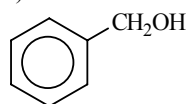
Ответ на вопрос 7. См. в конце учебника.

Глава 37. Спирты, фенолы, простые эфиры, оксиды

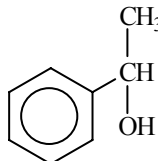
§ 37.1. Строение и классификация спиртов

Ответ на вопрос 1.

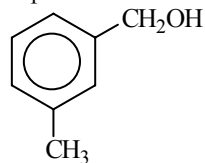
а)



бензиловый спирт

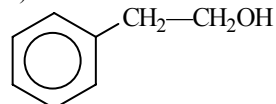


1-фенилэтановый спирт

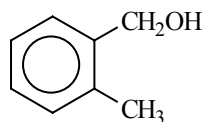


3-метилбензиловый спирт

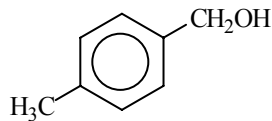
б)



2-фенилэтанол

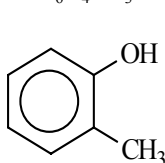


2-метилбензиловый спирт

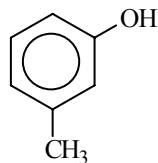
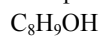


4-метилбензиловый спирт

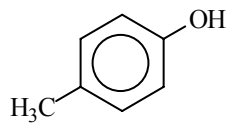
Ответ на вопрос 2.



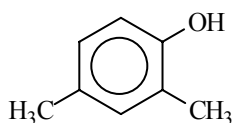
o-метилфенол



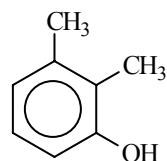
m-метилфенол



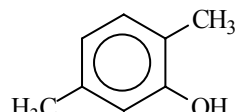
n-метилфенол



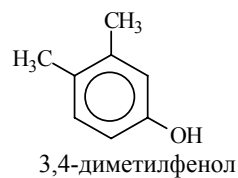
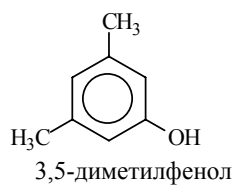
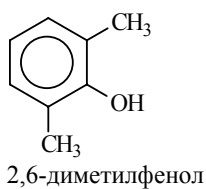
2,4-диметилфенол



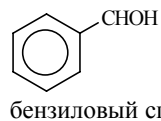
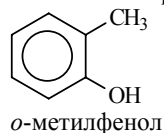
2,3-диметилфенол



2,5-диметилфенол



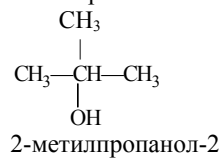
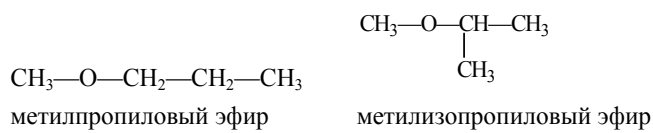
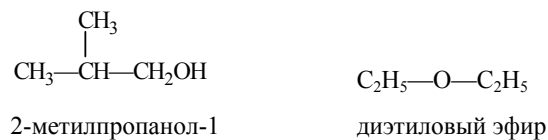
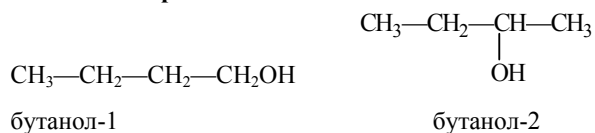
Ответ на вопрос 3.



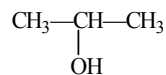
Эти вещества являются изомерами, но в *o*-метилфеноле OH-группа связана непосредственно с бензольным кольцом, поэтому атом водорода здесь более подвижен.

Ответ на вопрос 4. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 5.



Ответ на вопрос 6.



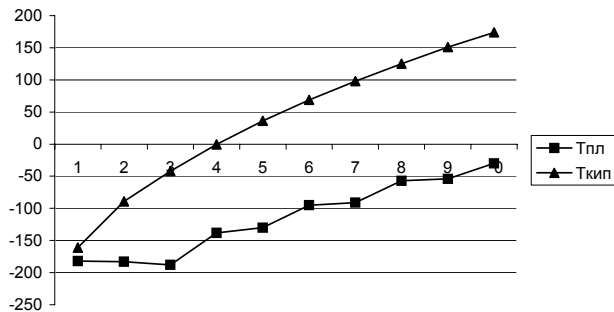
§ 37.2. Физические свойства спиртов и фенолов

Ответ на вопрос 1.

Уменьшение объема объясняется тем, что смеси, под действием полярных молекул воды водородные связи между молекулами спирта рвутся и образуются спиртогидраты.

Ответ на вопрос 2.

Разница объясняется тем, что молекулы спиртов, особенно родоначальников гомологического ряда, образуют между собой водород



Ответ на вопрос 3.

С увеличением молекулярной массы увеличивается сила притяжения между молекулами спирта, поэтому увеличиваются температуры кипения и плавления.

Ответ на вопрос 4. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 5.

Спирты — бесцветные жидкости (до C₁₂) и белые твердые вещества.

Ответ на вопрос 6. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 7.

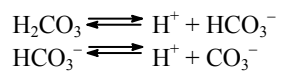
Этанол — жидкость

Цетиловый спирт — твердое вещество

§ 37.3. Химические свойства спиртов и фенолов

Ответ на вопрос 1.

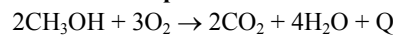
Для угольной кислоты существуют 2 константы диссоциации, т.к. это слабая двухосновная кислота.



Ответ на вопрос 2. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 3. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 4.



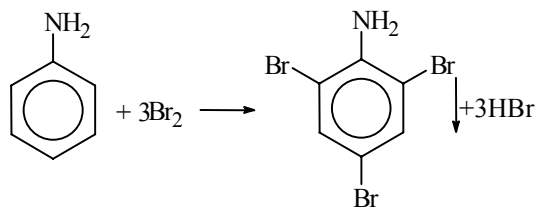
Экзотермическая реакция

Ответ на вопрос 5. См. в конце учебника.

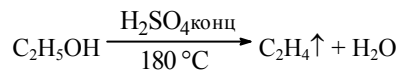
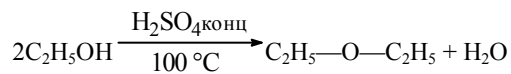
Ответ на вопрос 6. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 7. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 8.



Ответ на вопрос 9.



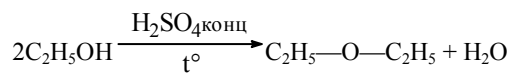
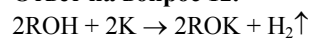
Ответ на вопрос 10.

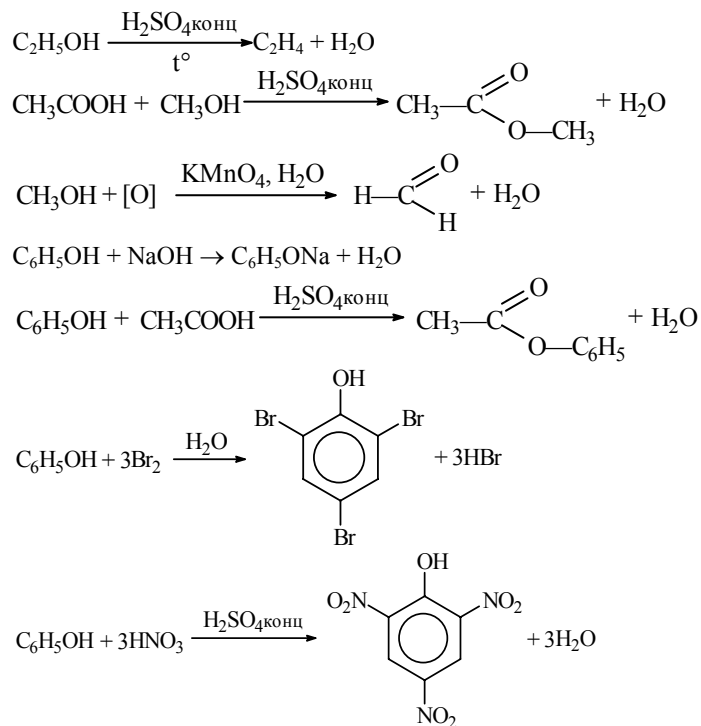
A — 3, B — 4, C — 2

Ответ на вопрос 11.

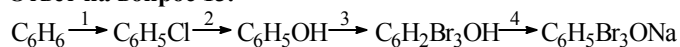
A — 2, B — 3, C — 5

Ответ на вопрос 12.





Ответ на вопрос 13.

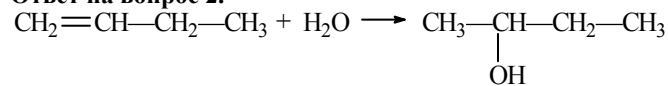


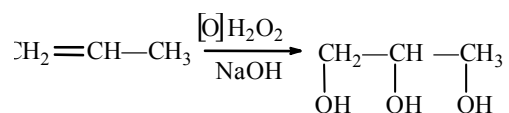
- 1) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{FeCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$
- 2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaCl}$
- 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 3\text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_3\text{OH} \downarrow + 3\text{HBr}$
- 4) $\text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_3\text{OH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Br}_3\text{ONa} + \text{H}_2\text{O}$

§ 37.4. Получение и применение спиртов

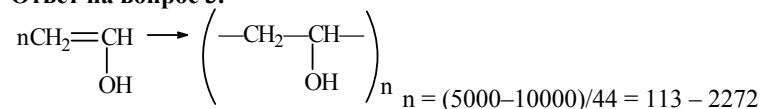
Ответ на вопрос 1. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 2.





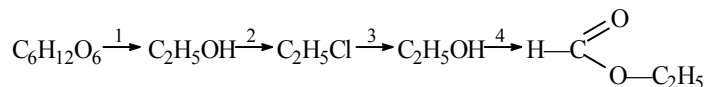
Ответ на вопрос 3.



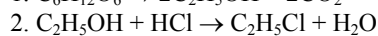
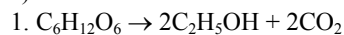
Поливиниловый спирт при комнатных условиях — твердое вещество.

Ответ на вопрос 4. См. в конце учебника.

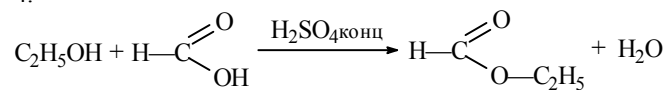
Ответ на вопрос 5.



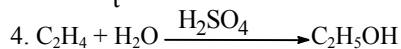
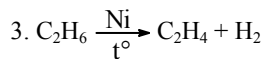
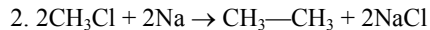
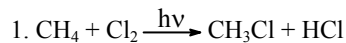
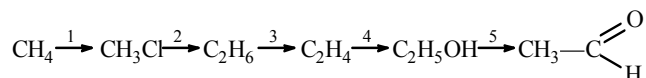
а)



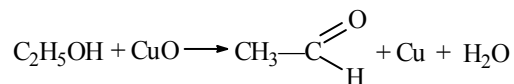
4.



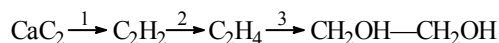
б)

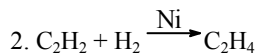
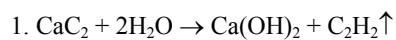


5.

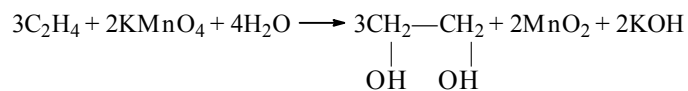


в)

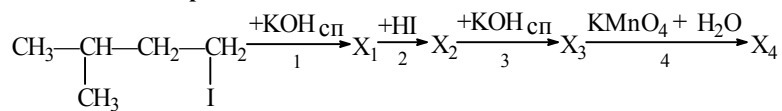




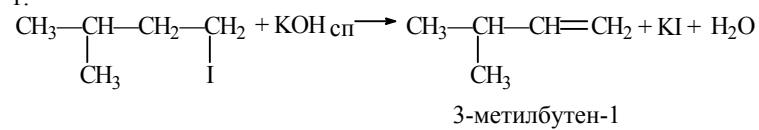
3.



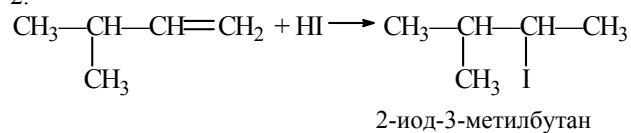
Ответ на вопрос 6.



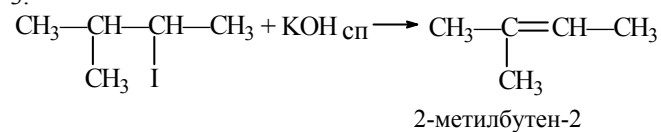
1.



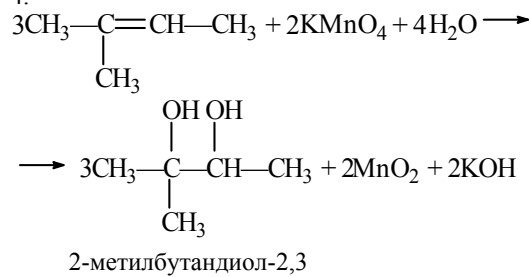
2.



3.



4.



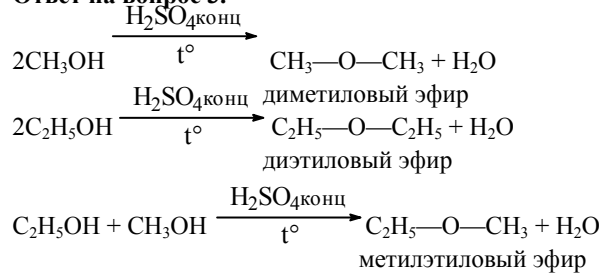
§ 37.5. Простые эфиры и оксиды

Ответ на вопрос 1. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 2.

Эфиры — соединения, в которых два атома углерода связаны через атом кислорода. Простые эфиры подходят под это определение.

Ответ на вопрос 3.



Ответ на вопрос 4. См. в конце учебника.

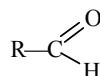
Глава 38. Альдегиды и кетоны

§ 38.1. Карбонильные соединения




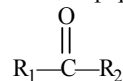
Ответ на вопрос 1.

Альдегиды — соединения, в которых карбонильная группа соединена с углеводородным радикалом и атомом водорода.
Общая формула

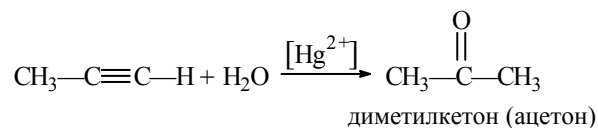


Ответ на вопрос 2.

Кетоны — соединения, в которых карбонильная группа  соединена с двумя углеводородными радикалами.
Общая формула



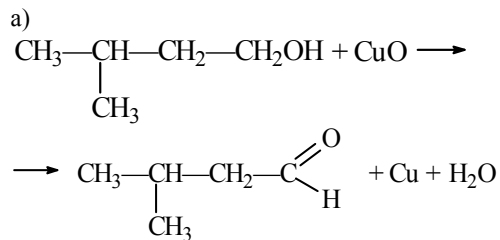
Ответ на вопрос 3.

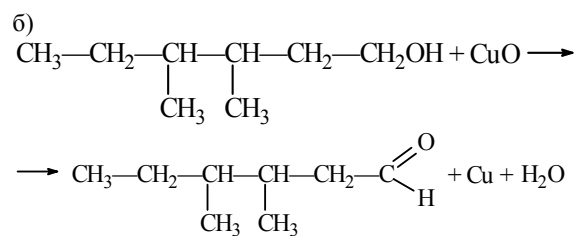


Ответ на вопрос 4. См. в конце учебника.

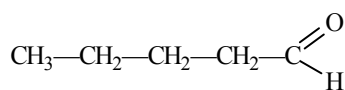
Ответ на вопрос 5. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 6.

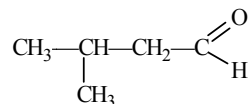




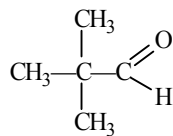
Ответ на вопрос 7.



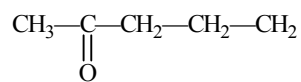
пентаналь



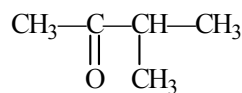
3-метилбутаналь



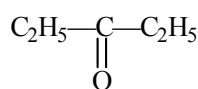
2,2-диметилпропаналь



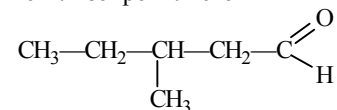
метилпропилкетон



метилизопропилкетон

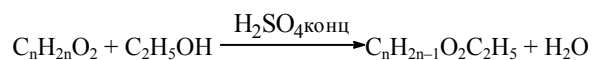
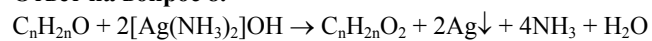


диэтилкетон



2-метилбутаналь

Ответ на вопрос 8.



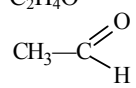
$$n(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}) = \frac{1}{2} n(\text{Ag}) = \frac{1}{2} \cdot \frac{10,8}{108} = 0,05 \text{ моль}$$

$$m_{\text{теор}}(\text{эфир}) = \frac{2,2}{0,5} = 4,4 \text{ г}$$

$$n(\text{эфир}) = n(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2) = n(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}) = 0,05 \text{ моль}$$

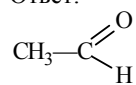
$$M = \frac{m}{n}, 14n - 1 + 32 + 24 + 5 = \frac{4,4}{0,05}$$

$$14n = 88 - 60, n = 2$$



этаналь

Ответ:



Глава 39. Карбоновые кислоты и сложные эфиры

§ 39.1. Состав, классификация, строение, физические свойства карбоновых кислот

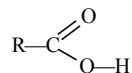
Ответ на вопрос 1.

Кислота — вещество, при электролитической диссоциации которого образуются протон и кислотный остаток.

Ответ на вопрос 2.

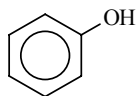
Карбоновая кислота — соединение, в котором карбоксильная группа связана с углеводородным радикалом.

Общая формула



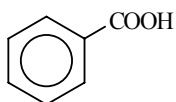
Ответ на вопрос 3.

Карболовая кислота — тривиальное название фенола



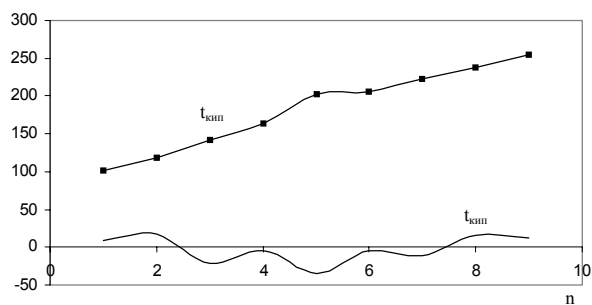
Ответ на вопрос 4.

1)



бензойная кислота

Ответ на вопрос 5.



Температуры кипения кислот растут, т.к. увеличиваются силы межмолекулярного взаимодействия.

Ответ на вопрос 6.

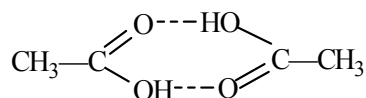
В домашних условиях можно ознакомиться с уксусной кислотой. При комнатных условиях это бесцветная прозрачная жидкость с резким специфическим запахом, смешиваемая с водой в любых пропорциях.

Ответ на вопрос 7.

Между молекулами карбоновых кислот образуются водородные связи, т.к. входящий в карбоксильную группу атом кислорода сильно электроотрицателен, а атом водорода нет.

Ответ на вопрос 8.

Это можно объяснить образованием димера уксусной кислоты за счет водородных связей.



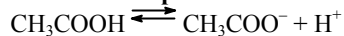
Молярная масса такого димера будет равна 120 г/моль, поэтому относительная плотность по водороду 60.

Ответ на вопрос 9.

Жирными кислотами называют предельные алифатические карбоновые кислоты. В таблице 39.1 приведено 14 таких кислот.

§ 39.2. Химические свойства карбоновых кислот

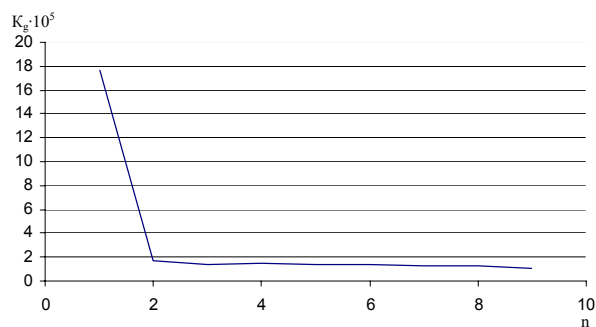
Ответ на вопрос 1.



$$K_d = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} < 1$$

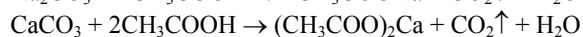
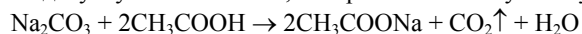
Ответ на вопрос 2.

С увеличением числа углеродных атомов в молекулах карбоновых кислот их константа диссоциации уменьшается.



Ответ на вопрос 3.

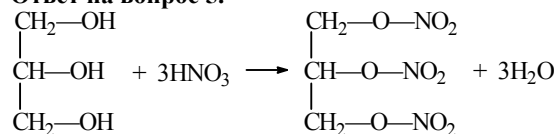
Угольная кислота слабее. Это можно подтвердить гашением извести или соды уксусной кислотой, которая вытесняет угольную из ее солей.



Ответ на вопрос 4.

В домашних условиях можно убедиться, что уксусная кислота (ее добавляют при варке борща) кислая на вкус. Также можно узнать вкус смесей высших предельных и непредельных кислот (растительное масло, сливочное масло, животный жир, маргарин). Т.к. высшие кислоты не растворимы в воде, то они не являются кислотами.

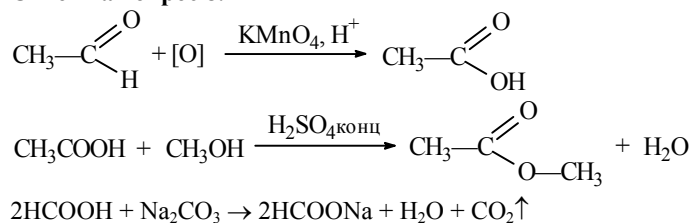
Ответ на вопрос 5.

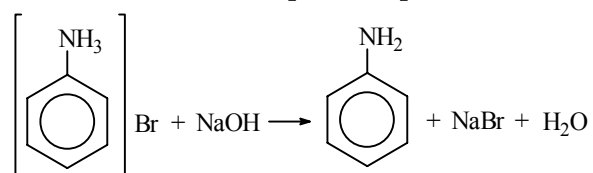
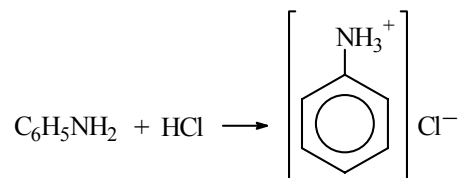
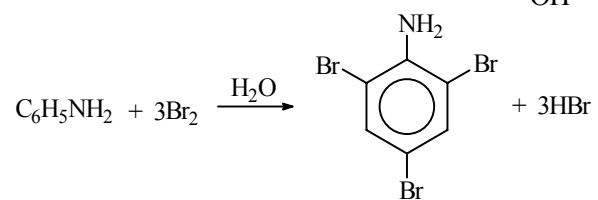
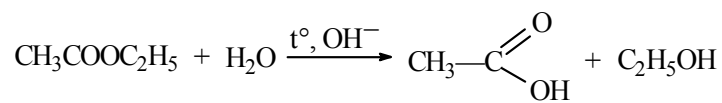


Ответ на вопрос 6. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 7. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 8.



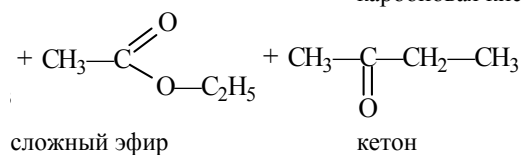
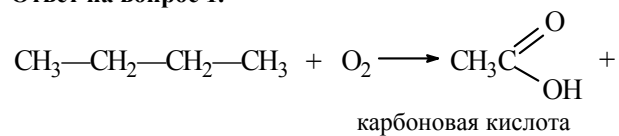


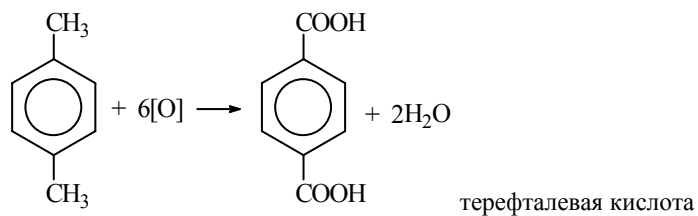
Ответ на вопрос 9.

см. в конце учебника

§ 39.3. Получение и применение карбоновых кислот

Ответ на вопрос 1.



Ответ на вопрос 2.**Ответ на вопрос 3.**

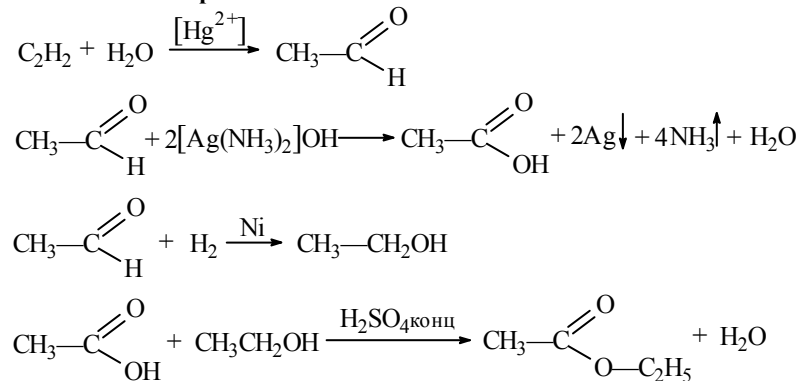
Муравьиную кислоту впервые обнаружили в выделениях желез муравьев *Formica rufa*, отсюда название солей — формиаты.

Ответ на вопрос 4.

В пищу употребляются уксусная, лимонная, олеиновая, линолевая, стеариновая, пальмитиновая, маргариновая кислоты.

Ответ на вопрос 5. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 6. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 7.**Ответ на вопрос 8.**

$$\begin{array}{rcl}
 4,8 \text{ г} & & 4,48 \text{ г} \\
 \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH} + \text{KOH} & \longrightarrow & \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOK} + \text{H}_2\text{O} \\
 14n+46 & & 56 \text{ г} \\
 m(\text{KOH}) = 16,95 \cdot 1,18 \cdot 0,224 = 4,48 \text{ г} \\
 \frac{4,8}{14n+46} = \frac{4,48}{56}
 \end{array}$$

$$14n = 14$$

$$n = 1$$

CH_3COOH — уксусная кислота

Ответ: CH_3COOH .

§ 39.4. Мыла

Ответ на вопрос 1.

Жесткость воды — совокупность свойств, обусловленных наличием в воде ионов Mg^{2+} и Ca^{2+} . Суммарное содержание этих солей в воде называется общей жесткостью.

Ответ на вопрос 2. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 3. См. в конце учебника.

§ 39.5. Сложные эфиры

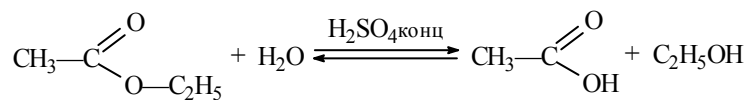
Ответ на вопрос 1. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 2.

Концентрированная серная кислота является катализатором реакции этерификации.

Ответ на вопрос 3. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 4.



Для смещения равновесия вправо надо разбавить эфир водой, обеспечить щелочную среду, для отгонки кислоты также можно отнять спирт.

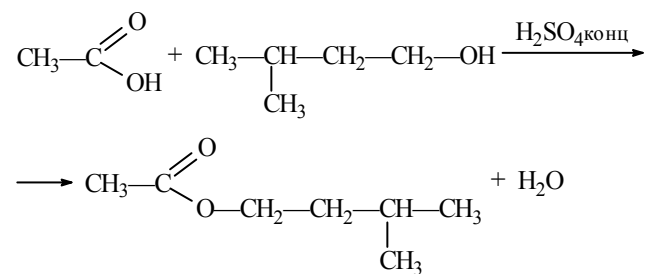
Ответ на вопрос 5.

- а) Метиловый эфир этановой кислоты
- б) Этиловый эфир пропановой кислоты

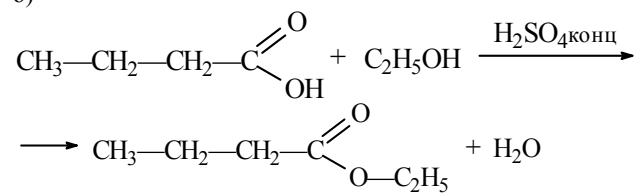
в) Диэтиловый эфир

Ответ на вопрос 6.

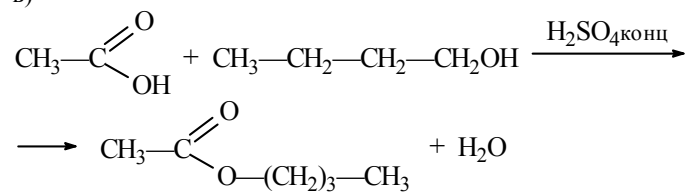
а)



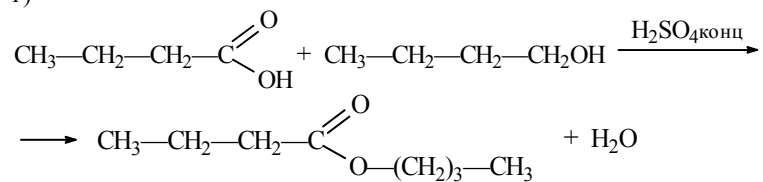
б)



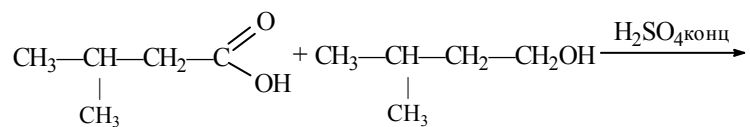
в)

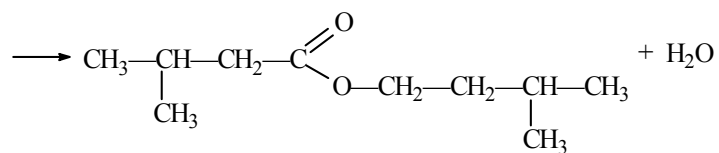


г)

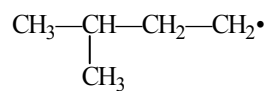


д)





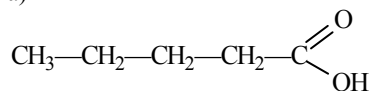
Ответ на вопрос 7.



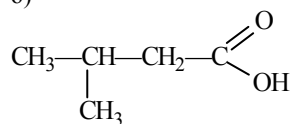
изоамил

Ответ на вопрос 8.

а)

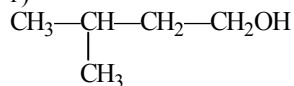


б)

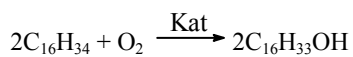


в) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$

г)

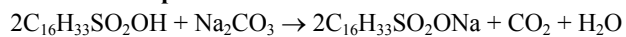


Ответ на вопрос 9.

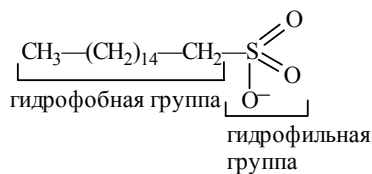


Ответ на вопрос 10. См. в конце учебника.

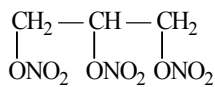
Ответ на вопрос 11.



Ответ на вопрос 12.



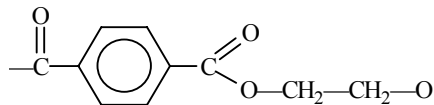
Ответ на вопрос 13.



Нитроглицерин не является нитропроизводным глицерина, т.к. нитрогруппа здесь соединена с атомами углерода через кислородный атом.

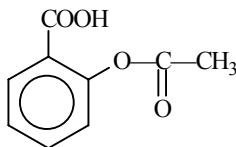
Ответ на вопрос 14.

Оксикислота



элементарное звено молекулы лавсана

Ответ на вопрос 15.



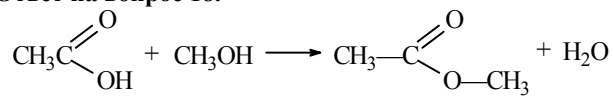
Это соединение можно отнести к сложным эфирам и карбоновым кислотам. Аспирин применяется в медицине.

Ответ на вопрос 16.

Продукты щелочного гидролиза сложных эфиров — соли. Соли высших карбоновых кислот называются мылами.

Ответ на вопрос 17. См. § 39.3. Ответ на вопрос 7.

Ответ на вопрос 18.



$$m_{\text{теор}}(\text{эфира}) = \frac{148}{0,8} = 185 \text{ (г)}$$

$$n(\text{эфира}) = n\left(\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{OH}\right) = n(\text{CH}_3\text{OH}) = \frac{185}{74} = 2,5 \text{ моль}$$

$$\text{Ответ: } n(\text{CH}_3\text{COOH}) = n(\text{CH}_3\text{OH}) = 2,5 \text{ моль.}$$

§ 39.6. Жиры

Ответ на вопрос 1.

Соляровое масло является смесью углеводородов и не является жиром.

Ответ на вопрос 2.

Подсолнечное масло — не является жиром.

Ответ на вопрос 3.

- а) насыщенная
- б) насыщенная
- в) ненасыщенная (1 двойная связь)
- г) полиненасыщенная (2 двойные связи)
- д) полиненасыщенная (3 двойные связи)

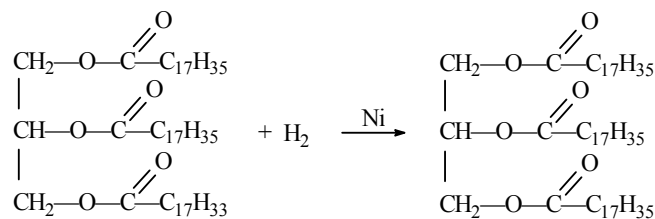
Ответ на вопрос 4.

Жир более «калориен». При сгорании 1 кг жира выделяется 37600 кДж энергии.

Ответ на вопрос 5.

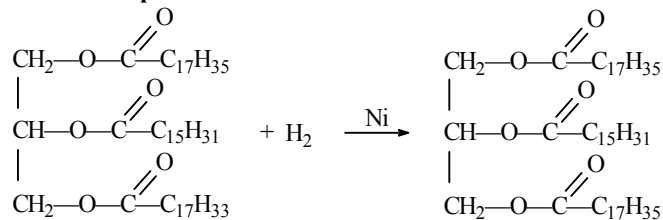
Жиры образуются в результате реакции этерификации жирных кислот.

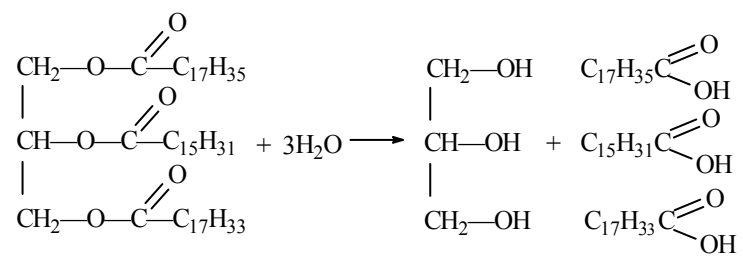
Ответ на вопрос 6.



Ответ на вопрос 7. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 8.





Глава 40. Полифункциональные соединения

§ 40.1. Галогенозамещенные кислоты

Ответ на вопрос 1.

Галогенопроизводные CH_3Cl

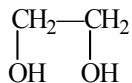
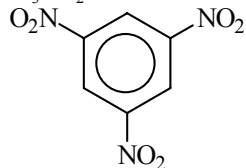
Амины CH_3NH_2 $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$

Нитросоединения

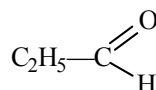
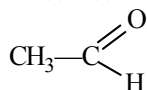
Спирты

CH_3NO_2

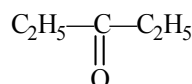
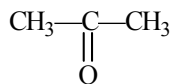
CH_3OH



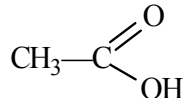
Альдегиды



Кетоны

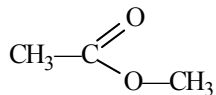


Карбоновые кислоты



$\text{HOOC}-\text{COOH}$

Эфиры



Оксикислоты

$\text{HO}-\text{CH}_2-\text{COOH}$

$\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$

Аминокислоты

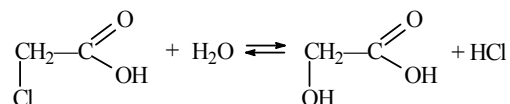
$\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$

$\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$

Ответ на вопрос 2.

Галогенопроизводные кислот — соединения, состоящие из карбоксильной группы и углеводородного радикала, в котором один или несколько водородных атомов заменены на атомы галогена.

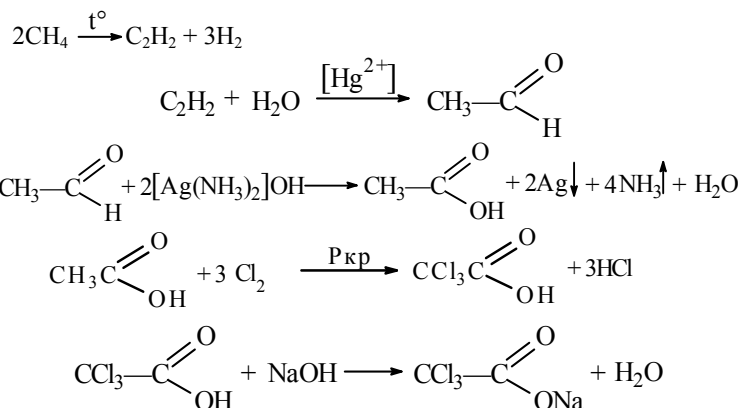
Ответ на вопрос 3.



Ответ на вопрос 4. См. в конце учебника.

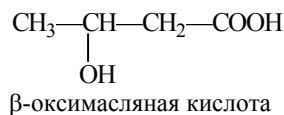
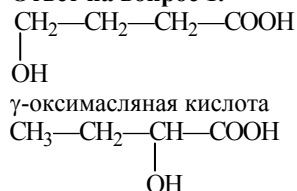
Ответ на вопрос 5. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 6.



§ 40.2. Оксикислоты

Ответ на вопрос 1.



Ответ на вопрос 2.

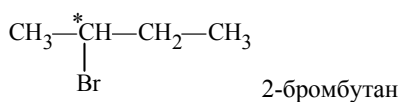
α- и β-оксимасляные кислоты имеют асимметрический углеродный атом и обладают оптической изомерией.

Ответ на вопрос 3.

Асимметрический атом углерода — атом, который связан с четырьмя различными группами атомов.

Ответ на вопрос 4. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 5.



Ответ на вопрос 6.

- а) двуосновная
- б) трехосновная
- в) двухосновная

Ответ на вопрос 7.

- а) одноатомный; б) одноатомный; в) двухатомный

Ответ на вопрос 8.

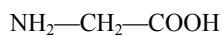
Ацетилсалициловая кислота является сложным эфиром и карбоновой кислотой.

Ответ на вопрос 9. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 10. См. в конце учебника.

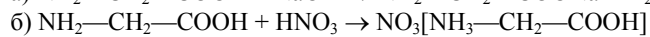
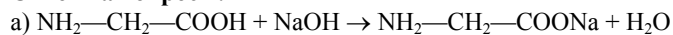
§ 40.3. Аминокислоты

Ответ на вопрос 1.



аминоэтановая кислота; аминокусная кислота (глицин)

Ответ на вопрос 2.

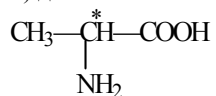


Полученные вещества являются солями.

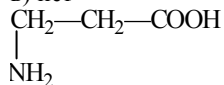
Ответ на вопрос 3.

а) нет $\text{NH}_2\text{CH}_2-\text{COOH}$

б) да



в) нет



Ответ на вопрос 4.

Не все аминокислоты обладают стереоизомерией, не обладают ω-кислоты.

Ответ на вопрос 5. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 6. См. в конце учебника.

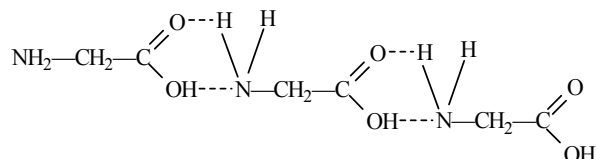
Ответ на вопрос 7.

Амфолиты — вещества, проявляющие как свойства кислот, так и оснований. К ним можно отнести $\text{Be}(\text{OH})_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$.

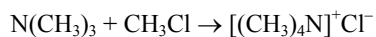
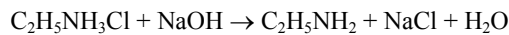
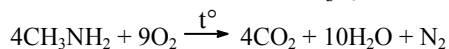
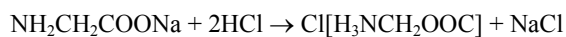
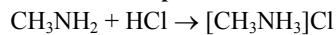
Ответ на вопрос 8. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 9.

Между молекулами аминокислоты образуются сильные водородные связи.



Ответ на вопрос 10. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 11.

§ 40.4. Белки

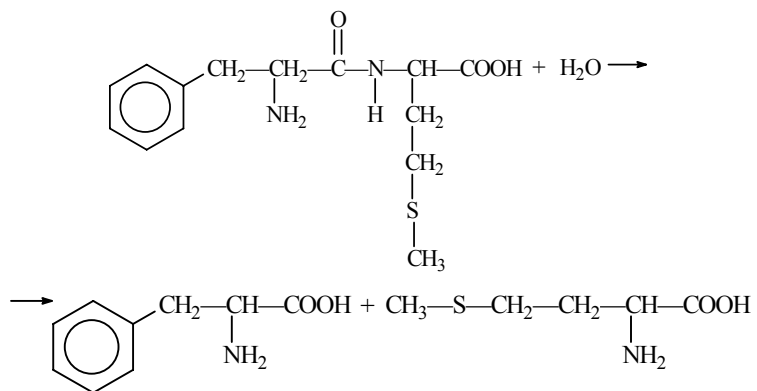
Ответ на вопрос 1.

Три разные аминокислоты могут образовать 6 различных трипептида.

Ответ на вопрос 2.

Белки являются природными полимерами.

Ответ на вопрос 3.



Ответ на вопрос 4.

В состав фрагмента, приведенного в учебнике, входят 5 аминокислотных остатков.

Ответ на вопрос 5.

На приведенной в учебнике схеме показаны следующие виды взаимодействия:

1. Дисульфидные мостики
2. Водородные связи
3. Ионные взаимодействия

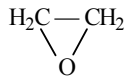
Ответ на вопрос 6.

а) первичная; б) третичная; в) вторичная

Глава 41. Гетероциклические соединения

§ 41.1. Углеводы

Ответ на вопрос 1.

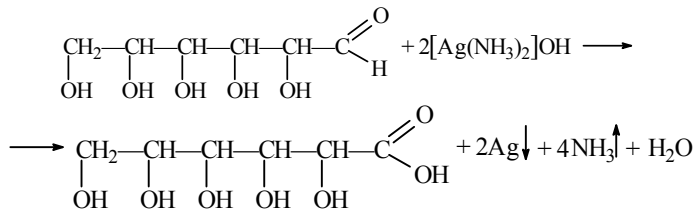


Этиленоксид является простейшим гетероциклом.

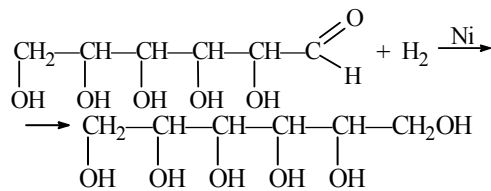
Ответ на вопрос 2. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 3.

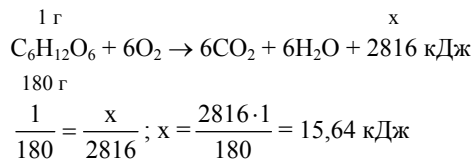
a)



6)



Ответ на вопрос 4.



Ответ: $Q = 15,64$ кДж

Ответ на вопрос 5.

Фруктоза содержится в цветках (пыльце) и плодах.

Ответ на вопрос 6.

Хлорофилл зеленого цвета

Ответ на вопрос 7.

а) $\text{pH} < 7$; б) $\text{pH} < 7$

Ответ на вопрос 8.

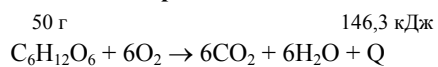
Молочная кислота является оксикислотой.

Ответ на вопрос 9. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 10. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 11. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 12.



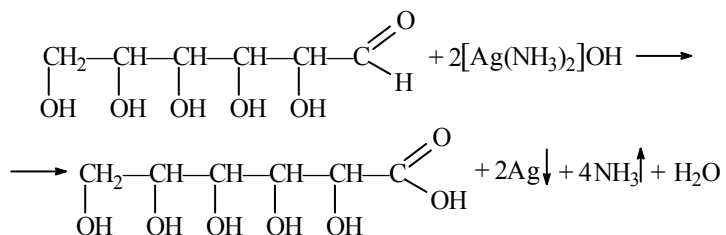
$$\frac{180 \text{ г}}{50} = \frac{146,3}{Q};$$

$$Q = \frac{180 \cdot 146,3}{50} = 526,68 \text{ (кДж)}$$

Ответ: $Q_p = 526,68 \text{ кДж}$.

Ответ на вопрос 13.

Добавив к каждому из данных растворов аммиачный раствор оксида серебра, отметим, что в одной из пробирок выпал осадок серебра — здесь была глюкоза.



§ 41.2. Полисахариды

Ответ на вопрос 1.

а) Россия; б) Индия

Ответ на вопрос 2.

Инвертный сахар — водный раствор эквимольной смеси глюкозы и фруктозы.

Ответ на вопрос 3.

Инвертный сахар слаще, т.к. его средняя сладость 123,5, а сладость сахарозы 100.

Ответ на вопрос 4. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 5.

Степень полимеризации — число элементарных звеньев, многократно повторяющихся в молекуле полимера.

Ответ на вопрос 6. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 7. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 8. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 9.

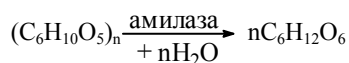
Качественной реакцией на крахмал является взаимодействие с иодом, при этом коллоидный раствор крахмала синее.

Ответ на вопрос 10.

Качественной реакцией на крахмал является взаимодействие с молекулярным иодом, а не ионами иода I^- . Поэтому эксперты, возможно, сделали неправильный вывод.

Ответ на вопрос 11.

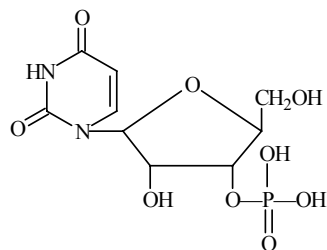
Крахмал под действием ферментов слюны гидролизруется.

**§ 41.3. Азотистые основания****Ответ на вопрос 1.**

а) 2; б) 3; в) 4; г) 4; д) 2

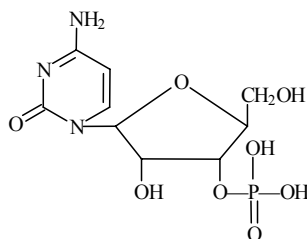
Ответ на вопрос 2.

а)

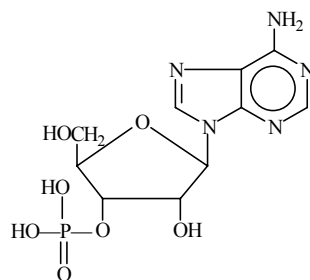
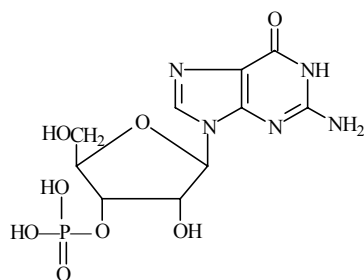


в)

б)

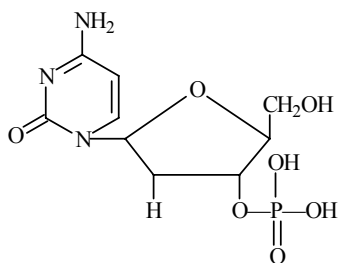


г)

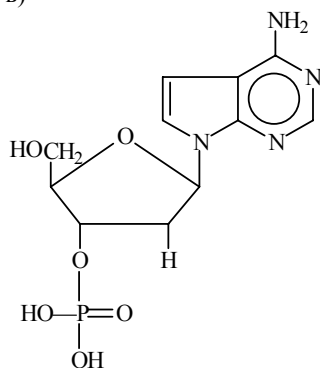


Ответ на вопрос 3.

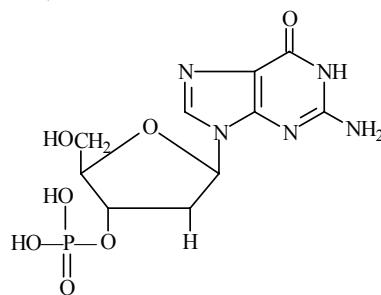
а)



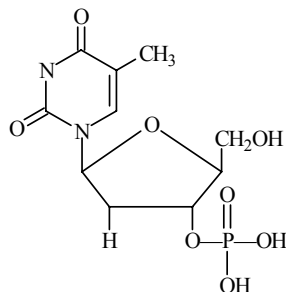
в)



б)



г)



Ответ на вопрос 4.

см. в конце учебника

Ответ на вопрос 5.

Кислотные свойства нуклеиновых кислот обеспечивает атом водорода гидроксильной группы остатка фосфорной кислоты.

Глава 42. Высокомолекулярные вещества

§ 42.1. ВМС

Ответ на вопрос 1.

Гектан не является ВМС, т.к. ВМС должны иметь $M_r > 5000$.

Ответ на вопрос 2.

Уголь содержит водород по периметру структуры.

Ответ на вопрос 3.

а) Реакция полимеризации — реакция, в результате которой образуется полимер за счет «раскрытия» двойной связи.

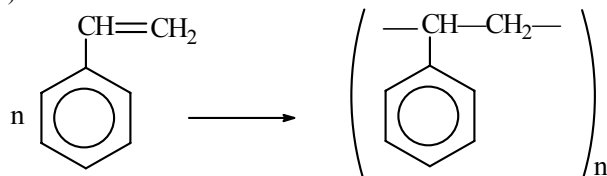
б) Реакция поликонденсации — реакция, в результате которой помимо полимера образуются еще и низкомолекулярные вещества.

Ответ на вопрос 4.

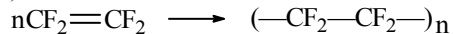
За счет «раскрытия» кратных связей.

Ответ на вопрос 5.

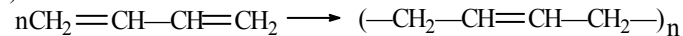
а)



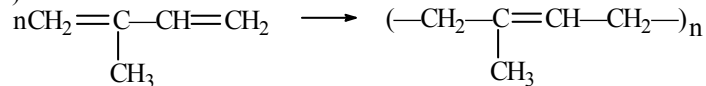
б)



в)

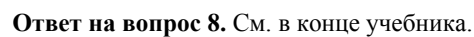


г)



Ответ на вопрос 6.

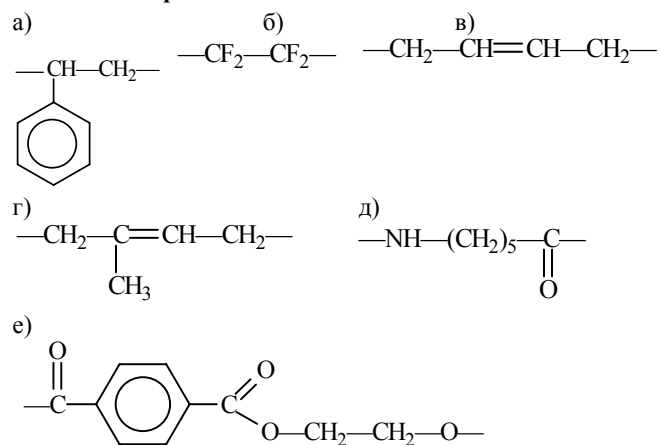
а) Синтез капрона аналогичен по механизму образованию полипептида



Ответ на вопрос 1.

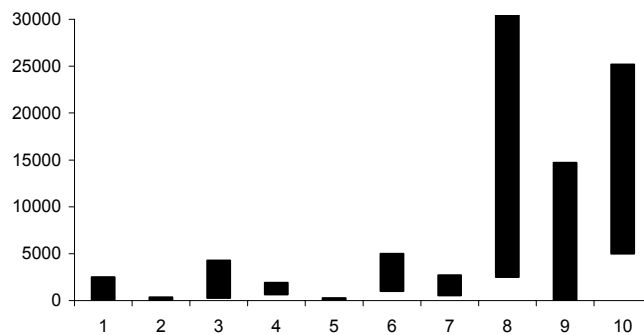


Ответ на вопрос 2.



Ответ на вопрос 3. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 4.



- 1 — поливинилхлорид (96 – 2400)
- 2 — капрон (79 – 276)
- 3 — полиизобутилен (268 – 4018)
- 4 — полиэтилен ВД (643 – 1250)
- 5 — лавсан (104 – 156)
- 6 — полиформальдегид (1000 – 4000)
- 7 — полистирол (543 – 2174)
- 8 — полиэтилен НД (2500 – 28571)
- 9 — полиизопропен (~14706)

10 – тефлон (5000 – 20000)

а) В наименьших пределах изменяется степень полимеризации полиизопропена (~14706).

б) В наибольших пределах изменяется степень полимеризации полиэтилена низкого давления (2500 – 28571).

Ответ на вопрос 5.

Пространственные полимеры не плавятся, т.к. образуются в результате сшивания отдельных цепей полимеров, а при нагревании эти связи разрушаются.

Ответ на вопрос 6. См. ответ на вопрос 5.

Ответ на вопрос 7.

Клей при нагревании начинает плавиться, при охлаждении опять застывает, т.к. является молекулярным полимером, а резина «пузыриться» и при охлаждении в исходное состояние не возвращается, т.к. является пространственным полимером. Резина более эластична, чем каучук.

Ответ на вопрос 8. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 9.

а) нет; б) да; в) нет, при обычных условиях

§42.3. Физические свойства ВМС

Ответ на вопрос 1. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 2. См. в конце учебника.

Ответ на вопрос 3.

а) Природный полимер молекулярного строения.

б) Синтетический полимер пространственного строения, получаемый вулканизацией каучука (добавлением серы).

Практические занятия и лабораторные опыты

Практическое занятие № 1

Тема: «Получение дибромэтана»

Цель: 1. Получить этилен.

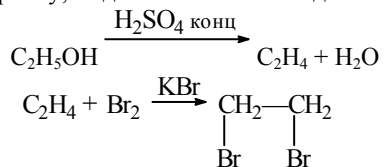
2. Получить и выделить из реакционной смеси 1,2-дибромэтан.

Выполнение работы: 1. Собрали прибор для получения этилена, как показано на рис. 43.1 страницы 173 учебника. В пробирку налили немного этанола и чуть-чуть концентрированного раствора серной кислоты, в полученную смесь присыпали немного песка для равномерного кипения смеси.

В другую пробирку налили спиртовой раствор брома и добавили несколько кристаллов бромида калия (в качестве катализатора).

Первую пробирку нагрели, наблюдаем обесцвечивание бромной воды.

2. В пробирку с полученным спиртовым раствором дибромэтана добавили на 2/3 соленой холодной воды, при этом дибромэтан оседает на дна в виде маслянистых капель, который, пропустив через делительную воронку, выделили в чистом виде.



Практическая работа № 2.

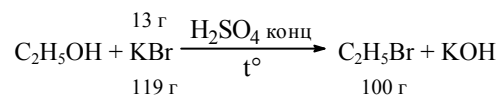
Тема: «Получение бромэтана из этанола, очистка продукта реакции, определение практического выхода»

- Цель:** 1. Синтезировать бромэтан из этанола.
2. Выделить полученный бромэтан из смеси.
3. Определить практический выход бромэтана.

Выполнение работы: 1. Собрали прибор как показано на рис. 43.2. страницы 174 учебника. В колбу налили 13 г бромида калия и прилили 20 мл воды, содержимое перемешали до растворения соли. Прилили к раствору 5,8 мл этанола, после 5—6 мл концентрированного раствора серной кислоты. Смесь нагрели. В приемнике наблюдаем конденсацию маслянистых капель бромэтана.

2. Пропустив содержимое приемника через делительную воронку, выделили в чистом виде бромэтан. Определили его объем и массу.

3. Определили практический выход бромэтана.



$$\eta(\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}) = \frac{m_{\text{пр}}}{10,9} \cdot 100\%$$

Практическая работа № 3

Тема: «Получение карбоновых кислот и изучение их свойств».

Цель: 1. Получить уксусную кислоту из ацетата натрия и изучить ее свойства.

2. Получить из мыла жирную кислоту и изучить ее свойства.

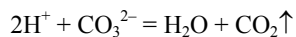
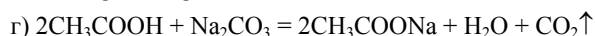
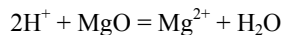
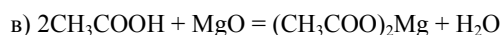
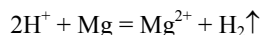
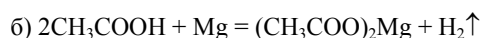
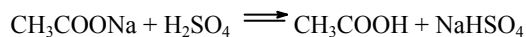
Выполнение работы: 1. Собрали прибор как показано на рис. 43.3 страницы 175 учебника. В пробирку поместили немного твердого ацетата натрия и прилили немного раствора серной кислоты. Пробирку закрыли пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опустили в другую пустую пробирку. Пробирку нагрели. Наблюдаем конденсацию уксусной кислоты в пустой пробирке — бесцветная жидкость со специфическим резким запахом. Полученную кислоту разбавили водой вдвое и разлил в 4 пробирки.

а) А первую пробирку добавили каплю раствора лакмуса, раствор окрасился в красный, затем добавили гидроксид натрия. Раствор вновь стал фиолетовым.

б) Во вторую пробирку присыпали немного порошка магния. Наблюдаем выделение пузырьков газа — водорода.

в) В третью пробирку добавили немного оксида магния — порошок растворился.

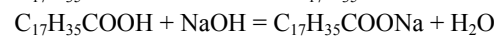
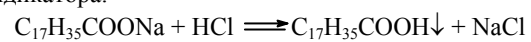
г) В четвертую пробирку добавили раствор карбоната натрия. Наблюдаем бурное выделение углекислого газа.



2. В пробирку налили раствор мыла (до половины) и добавили 2 мл соляной кислоты, смесь перемешали. Наблюдаем образование хлопьев кислоты. Содержимое пробирки отфильтровали, хлопья остались на фильтровальной бумаге — твердое белое кристаллическое вещество, без запаха.

Поместили несколько кристаллов кислоты в пробирку и прилили раствор щелочи. Содержимое перемешали. Наблюдаем растворение кристаллов.

Высшие карбоновые кислоты практически нерастворимы в воде, поэтому не реагируют с магнием и его оксидом и не изменяют цвет индикатора.



Практическое занятие № 4

Тема: «Получение мыла из жира»

Цель: 1. Получить мыло из жира.

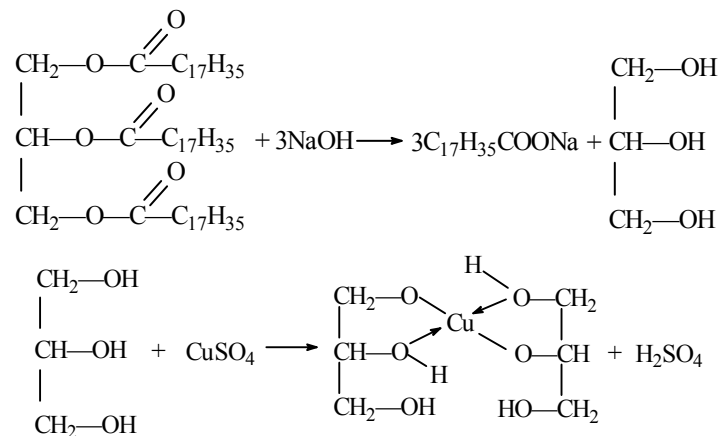
2. Выделить мыло из реакционной смеси.

3. Установить наличие глицерина в реакционной смеси после извлечения из нее мыла.

Выполнение работы: 1. В пробирку поместили немного жира и прилили спиртовой раствор NaOH. Смесь тщательно перемешали и нагрели на водяной бане до тех пор, пока смесь не стала однородной. Определили полноту омыления: к образцу полученного вещества прилили немного воды и смесь нагрели. На поверхности не образуются жировые капли, смесь полностью растворяется, значит омыление закончено.

2. К полученной однородной жидкости добавили холодную соленую воду. Жидкость помутнела, а на поверхности образовался слой мыла. Мыло с помощью стеклянной палочки извлекли и поместили на фильтровальную бумагу, при охлаждении мыло затвердевает.

3. К оставшемуся в пробирке раствору прилили немного раствора сульфата меди(II). Наблюдаем синее окрашивание раствора — качественная реакция на многоатомные спирты (подтверждение образовавшегося глицерина).



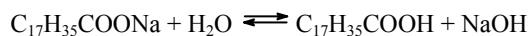
Практическое занятие № 5

Тема: «Гидролиз мыла. Гидролиз ацетилсалициловой кислоты. Определение выхода салициловой кислоты».

- Цель:** 1. Исследовать процесс гидролиза мыла.
2. Исследовать процесс гидролиза аспирина.
3. Определить выход салициловой кислоты при гидролизе аспирина.

Выполнение работы: 1. В пробирку поместили стружки мыла, добавили воды и смесь в течение нескольких минут встряхивали. В другую пробирку поместили такое же количество стружек мыла и добавили этанол. В этаноле стружки растворяются гораздо быстрее.

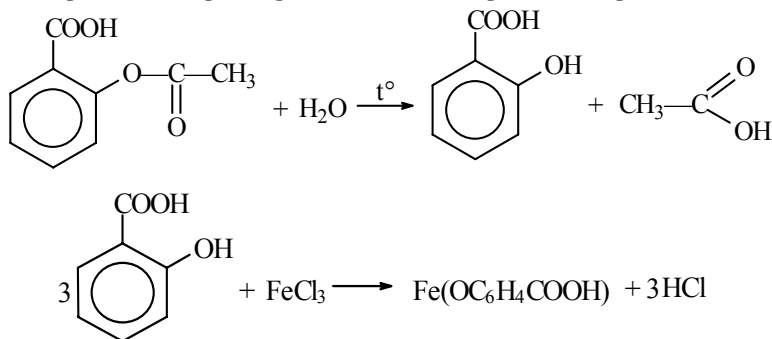
В обе пробирки добавили по 3 капли фенолфталеина. В водном растворе мыла окраска стала малиновой, т.к. произошел гидролиз мыла, а в другой пробирке гидролиз не происходит.



К спиртовому раствору мыла по каплям добавили дистиллированную воду. Наблюдаем постепенное окрашивание раствора в малиновый цвет. Начинается гидролиз мыла.

2. Взвесили 0,9 г ацетилсалициловой кислоты, поместили ее в колбу и прилили 10 мл воды. Содержимое нагрели и продолжали кипятить в течение 1 мин.

В пробирку прибавили несколько капель FeCl_3 , наблюдаем образование фиолетового раствора — качественная реакция на фенолы.



3. Определим концентрацию полученной салициловой кислоты. Поместим в химический стакан 5 мл гидролизата, добавили несколько

капель раствора лакмуса и оттитровали его 0,5 М раствором гидроксида натрия.

$$V(\kappa\text{-ты}) \cdot N(\kappa\text{-ты}) = V(\text{NaOH}) \cdot N(\text{NaOH})$$

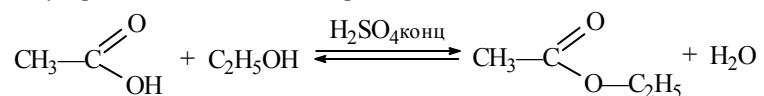
$$N(\kappa\text{-ты}) = \frac{V(\text{NaOH}) \cdot N(\text{NaOH})}{V(\kappa\text{-ты})}, \eta = \frac{N(\kappa\text{-ты})}{0,5} \cdot 100\%$$

Практическое занятие № 6

Тема: «Получение этилового эфира уксусной кислоты»

Цель: Синтезировать этилацетат и выделить его из реакционной смеси.

Выполнение работы: Собрали прибор как показано на рис. 43.4. страницы 179 учебника. В колбу налили равное количество этилового спирта, уксусной кислоты и серной кислоты. Пробирку закрыли пробкой с вертикальной трубкой, конец которой опустили в другую пробирку, которую в свою очередь поместили в колбу с холодной водой и льдом. Колбу с реакционной смесью нагревали на водяной бане в течение 5 мин.



Равновесие смещается при увеличении концентраций кислоты и спирта, при выведении из смеси эфира, а также нагревании и повышении давления, т. к. эфир — легкокипящая жидкость.

Содержимое пробирки перелили в химический стакан и добавили холодной соленой воды. Наблюдаем образование верхнего слоя эфира — жидкость, легче воды, легко летучая, малорастворимая в воде, имеет запах свежести.

С помощью делительной воронки эфир отделили от реакционной смеси.

Практическое занятие № 7

Тема: «Анализ пищевых продуктов»

Цель: Из предложенных пищевых продуктов выделить углеводы, белок, жиры и с помощью характерных реакций обнаружить выделенные вещества.

Выполнение работы: 1. В марлевый мешочек поместили немного муки, а затем мешочек опустили в стакан с водой. Наблюдаем помутнение воды — из-за выделяемого крахмала, в мешочке остается белковая масса (клейковина).

В стакан добавили несколько капель раствора иода, наблюдаем посинение раствора. На срез клубня картофеля поместили каплю раствора иода, наблюдаем синее окрашивание, так же, как если поместить каплю раствора иода на кусочек хлеба.

2. В пробирку поместили чуть-чуть мясного фарша и прилили воды, примерно на треть пробирки. Смесь в течение нескольких минут прокипятили. Немного полученного бульона отлили в чистую пробирку, добавили равное количество щелочи и немного сульфата меди(II). Наблюдаем фиолетовое окрашивание — качественная реакция на белок.

3. В сухую пробирку насыпали на 2 см по ее высоте муку и налили 2—3 мл бензина. Содержимое встряхивали в течение нескольких минут. После отстаивания смеси несколько капель жидкости перенесли на полоску отфильтрованной бумаги. После испарения бензина наблюдаем на бумаге жирное пятно.

Поместили на дно фарфоровой ступки полоску фильтровальной бумаги и на ней раздавили пестиком семя подсолнечника. На бумаге образовалось жирное пятно.

Практическое занятие № 8.

Тема: «Исследование свойств органических веществ. Доказательство генетических связей между органическими веществами»

Цель: 1. Исследовать физические и химические свойства данного вещества.

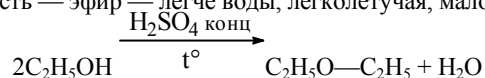
2. Используя генетическую связь между классами органических веществ, получить из данных веществ несколько других органических соединений.

Выполнение работы:

Признак сравнения	Растительное масло	Веретенное масло
а) Физические свойства	Жидкость без запаха, желто-бурого цвета, легче воды	Жидкость без запаха, темного цвета, легче воды
б) Доказательство принадлежности к органическим соединениям	Пробирку с образцом вещества закрыли пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опустили в пробирку с $\text{Ca}(\text{OH})_2$, нагрели. Наблюдаем помутнение известковой воды из-за выделяющегося CO_2 , следовательно, исходное вещество содержало углерод.	
в) Установление класса соединения	При пропускании бромной воды она обесцвечивается, значит, соединение имеет непредельный характер. В пробирку с образцом вещества добавили раствор NaOH и нагрели смесь. На поверхности выделяется соль, которую отфильтровали. К соли добавили раствор HCl , выпал осадок карбоновой кислоты. При добавлении к фильтрату $\text{Cu}(\text{OH})_2$ раствор становится яркосиним. Следовательно, вещество — жир.	Не обесцвечивает бромную воду даже в присутствии красного фосфора, следовательно, это парафин

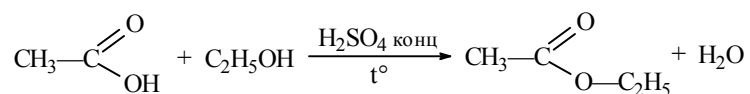
2. Вариант I.

а) В пробирку налили 6 мл этилового спирта и добавили 6 мл концентрированной серной кислоты. Смесь нагрели на водяной бане. В пробирку добавили холодной соленой воды. На поверхности всплывает жидкость — эфир — легче воды, легколетучая, малорастворимая в воде.



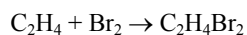
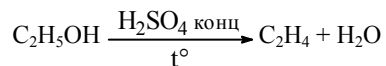
б) В пробирку налили 4 мл этилового спирта, уксусной кислоты и серной кислоты. Смесь нагрели на водяной бане. В пробирку добавили

холодной соленой воды. Наблюдаем на поверхности образование слоя эфира — легкокипящей жидкости, легче воды, малорастворимой в воде с запахом свежести.

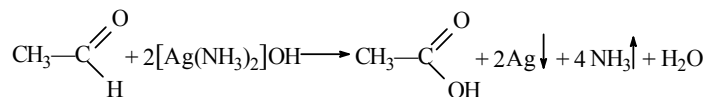
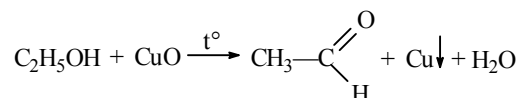


Вариант II.

а) В пробирку налили 5—6 мл этанола, 2—3 мл концентрированной серной кислоты и положили кусочек пемзы. Пробирку закрыли пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опустили в другую пробирку. Пробирку нагрели. В другой пробирке собирается этилен, что можно подтвердить, если опустить конец трубки в пробирку с бромной водой — она будет обесцвечиваться.



б) В пробирку налили немного этанола и добавили чуть-чуть черного порошка CuO . Пробирку нагрели. Наблюдаем выпадение красного осадка меди. К фильтрату добавили аммиачный раствор оксида серебра. Наблюдаем выпадение осадка серебра, следовательно, был получен альдегид.



Практическое занятие № 9

Тема: «Исследование свойств пластмасс»

Цель: 1. Исследовать физические и химические свойства образцов пластмасс

2. Установить состав полимера путем его деполимеризации.

Выполнение работы:

Пластмасса	Физические свойства	Химические свойства
1. Полиэтилен $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$	а) полупрозрачный, жирный на ощупь б) эластичный, прочный в) не проводит г) легче воды д) термопластичен е) не растворяется	а) б) горит синим пламенем, с запахом горящей свечи, продолжает гореть вне пламени
2. Поливинилхлорид $(-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-)_n$	а) может быть окрашен в разные цвета б) эластичный, в массе — твердый в) на проводит г) легче воды д) термопластичен е) не растворяется	а) б) горит коптящим пламенем, выделяет хлороводород, вне зоны пламени не горит
3. Полиметилметакрилат $(-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{COOH}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-)_n$	а) прозрачный б) твердый в) не проводит г) легче воды д) термопластичен е) не растворяется	а) б) горит желтым пламенем с эфирным запахом с характерным потрескиванием
4. Полистирол $(-\text{CH}_2-\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}-)_n$	а) прозрачный или молочно-го цвета б) хрупкий в) не проводит г) легче воды д) термопластичен е) не растворяется	а) б) горит сильно коптящим пламенем с характерным запахом, продолжает гореть вне зоны пламени
5. Полифенолформальдегидная смола	а) темного цвета б) твердый, хрупкий в) не проводит г) легче воды д) нетермопластичен е) не растворяется	а) б) трудно загорается, вне зоны пламени не горит; при разложении в пламени испускает запах фенола

2. В пробирку поместили несколько кусочков пластмассы (полистирола) и закрепили ее наклонно на штативе. Пробирку закрыли пробкой с газоотводной трубкой, которую опустили в сухую пробирку, охлажденную в стакане с водой. Нагрели пробирку. Наблюдаем конденсацию паров стирола. Опуская газоотводную трубку в пробирку с бромной водой и раствором перманганата калия, наблюдаем их обесцвечивание, что подтверждает непредельный характер стирола.

Практическое занятие № 10.

Тема: «Исследование свойств синтетических волокон в сравнении с натуральными и искусственными»

Цель: 1. Исследовать физические свойства синтетических волокон в сравнении с натуральными и искусственными.

2. Исследовать в аналогичном сравнении химические свойства волокон.

Выполнение работы:

1.

Волокно	Внешний вид	Способность плавиться	Способность растворяться в органическом растворителе	Способность к растяжению
1. Полиамидное		плавится	не растворяется	тянется
2. Полиэфирное		не плавится	не растворяется	тянется
3. Полиакрилонитрильное		не плавится	не растворяется	тянется
4. Ацетатное		плавится	растворяется	тянется
5. Хлопчатобумажное, льняное		не плавится	не растворяется	не тянется
6. Шерсть, шелк		не плавится	не растворяется	тянется

2.

Волокно	Действие на волокна			Результаты испытания в пламени горелки
	H ₂ SO ₄	CH ₃ COOH	щелочи	
1. Полиамидное (капрон)	Растворяется	Не растворяется	Не растворяется	Горит с неприятным запахом
2. Полиэфирное (лавсан)	Растворяется	Не растворяется	Не растворяется	Горит коптящим пламенем, образуя темный блестящий шарик
3. Полиакрилонитрильное (нитрон)	Растворяется	Не растворяется	Не растворяется	Горит, образуя темный, рыхлый, неблестящий шарик
4. Ацетатное	Растворяется	Растворяется	Желтеет, разрушается	Горит быстро, образуя нехрупкий темно-бурый шарик
5. Хлопчатобумажное, льняное	Растворяется	Не растворяется	Не растворяется	Горит быстро с запахом жженой бумаги, остается серый пепел
6. Шерсть, шелк	Разрушается	Не растворяется	Растворяется	Горит медленно с запахом жженого пера, остается хрупкий черный шарик, растапливающийся в порошок

Практическое занятие № 12.

Тема: «Итоговое практическое занятие по решению экспериментальных задач на получение и распознавание органических веществ»

Цель: 1. Осуществить указанные в задании превращения органических веществ.

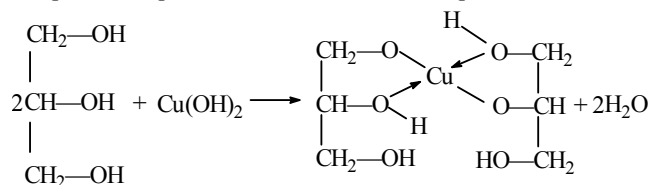
2. Установить с помощью характерных реакций каждое из 3-х выданных органических веществ.

3. Доказать опытным путем качественный состав выданного органического соединения.

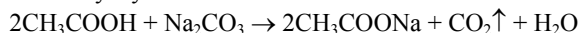
Выполнение работы: Комплект 1.

1. Вариант I.

Ототъем из каждой пробирки образец вещества. Прильем в каждую пробирку свежеприготовленный гидроксид меди(II). В одной из пробирок раствор станет ярко-синим, здесь был глицерин.



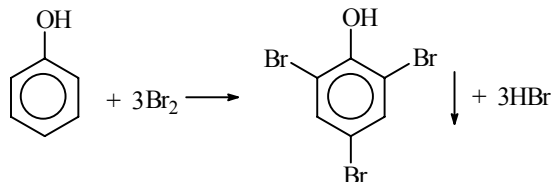
Вновь ототъем из каждой пробирки из оставшихся неопределенными веществ образцы. В каждую пробирку прильем раствор карбоната натрия. В одной из пробирок наблюдаем бурное выделение газа — здесь была уксусная кислота.



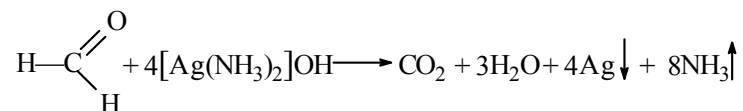
В оставшейся пробирке был галогеналкан.

Вариант II.

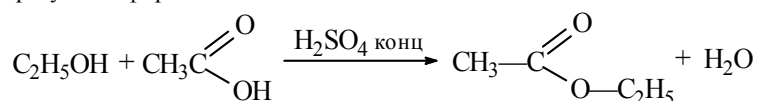
Ототъем из каждой пробирки образец вещества и прибавим бромную воду. В одной из пробирок выпадет белый осадок — здесь был фенол.



Вновь отольем из каждой пробирки из оставшихся неопределенными веществ образцы. В каждую пробирку прильем аммиачный раствор оксида серебра. В одной из пробирок выпадет осадок серебра и будет выделяться газ — здесь был формальдегид.

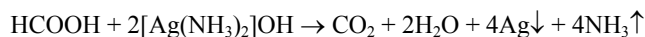


В оставшейся пробирке был этанол, который можно определить, если к нему прилить уксусную и концентрированную серную кислоту, то образуется эфир с запахом свежести.

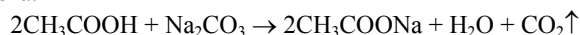


Вариант III.

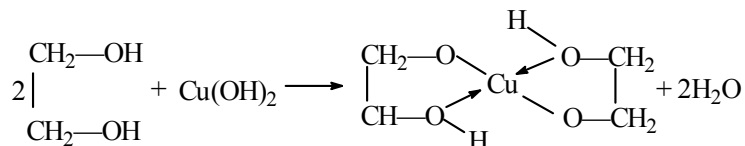
Отольем из каждой пробирки образец вещества и прибавим аммиачный раствор оксида серебра. В одной из пробирок наблюдаем выпадение осадка серебра и выделение газа, здесь была муравьиная кислота.



Вновь отольем из каждой пробирки из оставшихся неопределенными веществ образцы. В каждую из пробирок прильем раствор карбоната натрия. В одной из пробирок выделяется газ — здесь была уксусная кислота.



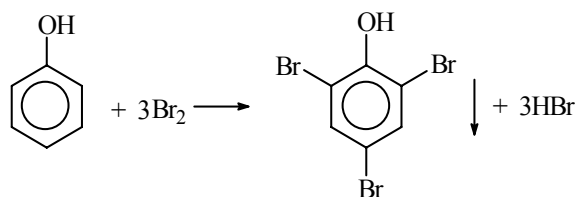
В оставшейся пробирке был этиленгликоль — это можно подтвердить реакцией с гидроксидом меди(II).



Наблюдаем ярко-синее окрашивание раствора.

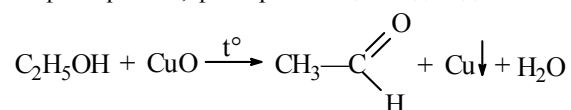
2. Вариант I.

В пробирку налили раствор фенола и добавили бромную воду. Наблюдаем выпадение белого осадка трибромфенола. Осадок отфильтровали и просушили.



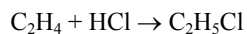
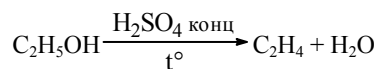
Вариант II.

В пробирку налили этанол и добавили немного черного порошка оксида меди(II). Пробирку нагрели. Наблюдаем выпадение красного осадка. Осадок отфильтровали, фильтрат — ацетальдегид.



Вариант III.

В пробирку налили этанол и добавили концентрированную серную кислоту. Пробирку закрыли пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опустили в концентрированный раствор соляной кислоты. Пробирку нагрели. Наблюдаем образование тяжелой жидкости хлорэтана.



3. Вариант I.

При добавлении их к бромной воде, крекинг-бензин будет ее обесцвечивать, т.к. является смесью предельных и непредельных углеводородов, в отличие от бензина прямой гонки, который является смесью алканов.

Вариант II.

При добавлении к ним избытка аммиачного раствора серебра в одной из пробирок не только выпадет осадок, но и будет выделяться газ — CO_2 — произошло полное окисление муравьиной кислоты.

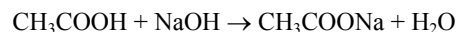
Вариант III.

При нагревании поливинилхлорида происходит выделение газа хлороводорода.

Комплект 2.

1. Вариант I.

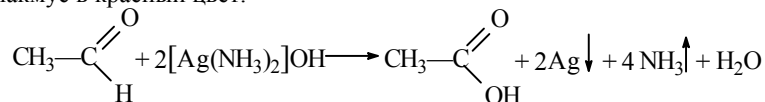
В пробирку с раствором уксусной кислоты прилили раствор щелочи.



Раствор окрашивает лакмус в синий цвет.

Вариант II.

В пробирку с раствором ацетальдегида прилили аммиачный раствор оксида серебра. Наблюдаем выпадение осадка серебра и выделение газа со специфическим запахом аммиака. Полученный раствор окрашивает лакмус в красный цвет.



2. Вариант I.

Эти вещества можно распознать по внешним признакам.

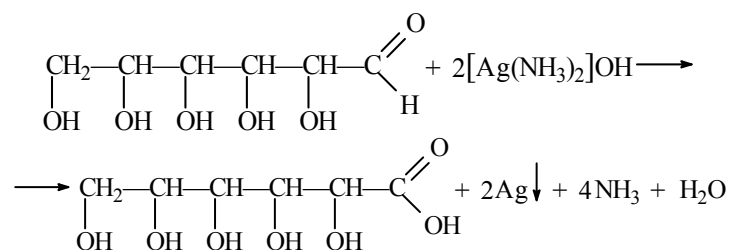
Клейстер — коллоидный раствор.

Глицерин — бесцветная жидкость

Бензин — светло-желтая жидкость со специфическим запахом.

Вариант II.

Растворили все вещества в воде, точнее глюкозу и сахарозу, крахмал в холодной воде не растворяется — только в горячей, при этом образуется коллоидный раствор. К растворам глюкозы и сахарозы прилили аммиачный раствор оксида серебра. В одной из пробирок выпадает осадок серебра — здесь была глюкоза.



В оставшейся пробирке была сахароза.

Вариант III.

Добавим в каждую пробирку воду. Получим 3 раствора: крахмал в горячей воде образует коллоидный раствор, в холодной не растворяется. Прильем к образцу каждого из веществ спиртовой раствор иода. В одной из пробирок наблюдаем синее окрашивание — здесь был крахмал.

К образцам двух других веществ, оставшихся неопределенными, прильем концентрированную азотную кислоту. В одной из пробирок наблюдаем выпадение ярко-желтого осадка.

В оставшейся пробирке было мыло.

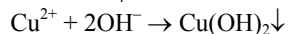
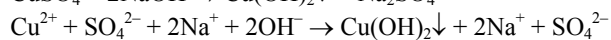
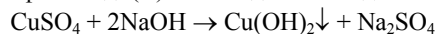
Лабораторные опыты

Опыт 1. «Растворение глицерина в воде и реакция его с гидроксидом меди(II)»

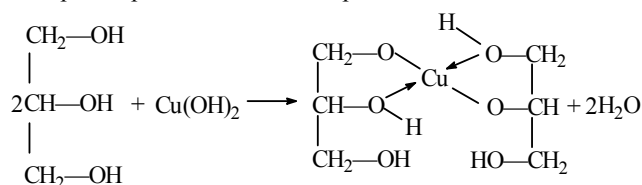
Выполнение опыта: 1. В пробирку налили по 2 мл воды и глицерина. Смесь перемешали и после растворения глицерина прилили его еще 2 мл. Смесь опять перемешали.

Вывод: Глицерин смешивается с водой в любых пропорциях.

2. В пробирку налили 2 мл раствора NaOH и добавили раствор сульфата меди(II). Наблюдаем выпадение голубого осадка $\text{Cu}(\text{OH})_2$.



К свежеприготовленному гидроксиду меди(II) прилили немного раствора глицерина. Наблюдаем растворение осадка и ярко-синее окрашивание раствора — качественная реакция на многоатомные спирты.

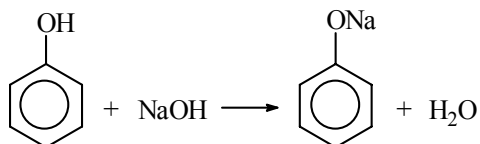


3. В каждую из пробирок добавили свежеприготовленный $\text{Cu}(\text{OH})_2$. В пробирке с раствором глицерина наблюдается ярко-синее окрашивание раствора.

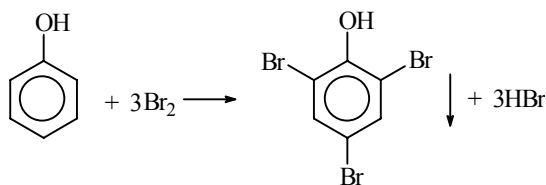
Опыт 2. «Взаимодействие фенола с бромной водой и раствором щелочи»

Выполнение опыта: 1. В пробирку налили водной суспензии фенола. (Фенол малорастворим в воде: при стоянии суспензия расслаивается.)

В другую пробирку отлили образец раствора фенола, а к оставшейся суспензии прилили раствор гидроксида натрия. Наблюдаем полное растворение фенола.

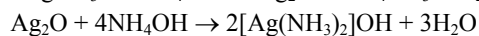
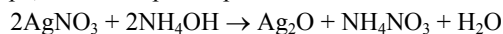


2. К раствору фенола прилили бромную воду. Наблюдаем выпадение белого осадка.

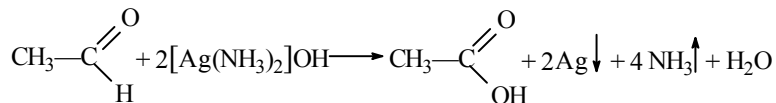


Опыт 3. «Окисление муравьиного и уксусного альдегида раствором оксида серебра и гидроксидом меди(II). Взаимодействие альдегидов с фуксинсернистой кислотой».

Выполнение опыта: 1. Приготовили аммиачный раствор оксида серебра: в пробирку налили немного нитрата серебра и по каплям добавили раствор аммиака. Наблюдаем сначала выпадение осадка оксида серебра, затем его растворение.



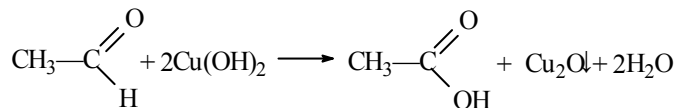
2. а) К аммиачному раствору оксида серебра прилили немного раствора альдегида. Смесь нагрели. Наблюдаем выпадение осадка серебра на стенках пробирки — качественная реакция на альдегиды.



$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ — окислитель

$\text{CH}_3-\text{C}\begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{array}$ — восстановитель

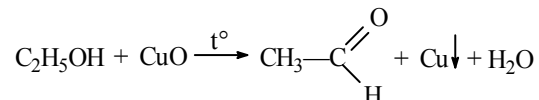
б) В пробирку налили немного раствора NaOH и добавили несколько капель CuSO_4 . Наблюдаем выпадение голубого осадка $\text{Cu}(\text{OH})_2$. К полученному осадку прилили немного раствора альдегида, смесь перемешали и нагрели. Наблюдаем сначала выпадение желтого осадка, а затем покраснение осадка — характерная реакция на альдегиды.



в) В пробирку налили немного раствора фуксинсернистой кислоты и добавили несколько капель альдегида. Наблюдаем красно-фиолетовое окрашивание.

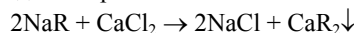
Опыт 4. Тема: «Окисление спирта в альдегид»

Выполнение опыта: В пробирку налили чуть-чуть этанола. Скрученный спиралью конец медной проволоки внесли в пламя горелки и прокаливали до тех пор, пока он не почернел. Не охлаждая, проволоку опустили в пробирку со спиртом. Наблюдаем вновь покраснение проволоки. Многократно повторив операцию, ощущаем специфический запах уксусной кислоты. При приливании к нему фуксинсернистой кислоты наблюдаем розовое окрашивание раствора.



Опыт 5. «Сравнение свойств мыла и синтетических моющих средств»

Выполнение опыта: В две пробирки налили понемногу растворов мыла и СМС. В каждую пробирку добавили раствор хлорида кальция. Пробирки встряхнули. В пробирке, где находится раствор мыла, наблюдаем образование хлопьев солей кальция.



В две пробирки налили до $\frac{1}{4}$ объема дистиллированной воды и жесткой воды. В каждую добавили по каплям раствор мыла. На образование устойчивой пены в жесткой воде уходит большее количество раствора мыла. Проведя аналогичные операции с раствором СМС, отметим, что на образование устойчивой пены в дистиллированной и теплой воде уходит одинаковое количество раствора СМС. СМС являются более экономичными моющими средствами.

Опыт 6. «Исследование растворимости жиров. Доказательство их неопределенности»

Выполнение опыта: 1. В две пробирки поместили по 1 г растительного масла, а в третью поместили 1 г твердого жира. В пробирку с растительным маслом добавили немного воды. Смесь перемешали и нагрели. Жир всплывает на поверхность, следовательно, жиры легче воды и нерастворимы в ней.

В две другие пробирки прилили понемногу органического растворителя. Смесь встряхнули. Наблюдаем растворение жиров в органическом растворителе.

2. В пробирку с растительным маслом и твердым жиром прилили раствор перманганата калия. Наблюдаем его обесцвечивание в случае с растительным маслом. Следовательно, твердые жиры являются предельными, а жидкие — непредельными.

Опыт 7. «Цветные реакции на белки»

Выполнение опыта: а) В пробирку налили понемногу растворов белка и гидроксида натрия и добавили несколько капель раствора сульфата меди(II). Смесь встряхнули. Наблюдаем фиолетовое окрашивание раствора — качественная реакция на белки (биуретовая).

б) В пробирку налили немного раствора белка и добавили несколько капель концентрированной азотной кислоты. Смесь нагрели до кипения. Наблюдаем выпадение ярко-желтого осадка. При приливании аммиачной воды осадок становится белым — качественная реакция на белки (ксантопротеиновая).

Опыт 8. «Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II)»

Выполнение опыта: 1. В пробирку налили немного раствора щелочи и добавили несколько капель сульфата меди(II). К полученному осадку добавили раствор глюкозы. Смесь перемешали. Наблюдаем синее окрашивание раствора — качественная реакция на многоатомные спирты.

2. Содержимое пробирки нагрели в пламени горелки. Наблюдаем выпадение красно-желтого осадка и обесцвечивание раствора — качественная реакция на альдегиды.

На основании проведенных реакций можно сделать вывод, что глюкоза является альдегидоспиртом, причем многоатомным.

Опыт 9. «Взаимодействие крахмала с иодом, гидролиз крахмала»

Выполнение опыта: 1. В пробирку налили немного крахмала и смесь перемешали. Образовавшуюся суспензию потихоньку вылили в стакан с кипящей водой. Образовавшийся коллоидный раствор постоянно перемешивали. Полученный клейстер поместили в две пробирки.

2. В одну пробирку добавили несколько капель иодной воды. Наблюдаем посинение раствора.

3. Поместили по капле иодной воды на срез клубня картофеля и кусочек хлеба, наблюдаем их посинение.

$$\begin{aligned} & \text{крахмал} \xrightarrow[+ n\text{H}_2\text{O}, t^\circ]{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ конц}} n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \\ & \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \longrightarrow \\ & \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH} - \text{C} \\ | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad // \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{O} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \backslash \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{OH} \end{array} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O} \end{aligned}$$

Проведя аналогичные испытания полиэтилена и полистирола, убедились, что они не содержат хлора.

Опыт 13. «Исследование отношения синтетических волокон к растворам щелочей и кислот»

Выполнение работы: а) В три пробирки налили понемногу раствора щелочи и поместили в них образцы выданных синтетических волокон. Синтетические волокна не растворяются в щелочах.

б) В три пробирки налили понемногу раствора кислоты и поместили в них образцы капрона, лавсана и хлорина. Пробирки встряхнули. Наблюдаем, что капрон и лавсан растворяются в кислоте, а хлорин — нет.