

## Спецкурс №1. Введение в органическую химию

### Часть А (тестовые задания):

1. Изомеры отличаются между собой:

- 1) строением молекул;
- 2) физическими свойствами;
- 3) молярными массами;
- 4) химическими свойствами.

2. Типичные органические вещества легкоплавки, так как имеют кристаллическую решетку:

- 1) молекулярную;
- 2) атомную;
- 3) ионную;
- 4) металлическую.

3. Укажите формулу гомолога вещества следующего строения  $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ :

- 1)  $\text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ ;
- 2)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ ;
- 3)  $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{CH}_3$ ;
- 4)  $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH}_3$ .

4. Число электронов в радикале, полученном при отрыве атома водорода от молекулы пропана, равно:

- 1) 26; 2) 25; 3) 44; 4) 43.

5. Укажите число электронов в группировке атомов, называемой *гомологической разностью*:

- 1) шесть; 2) двенадцать; 3) восемь; 4) четырнадцать.

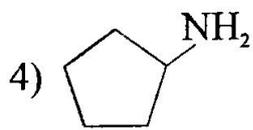
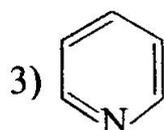
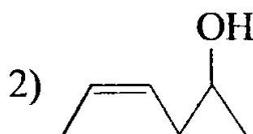
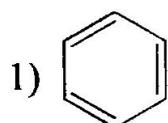
6. Укажите заряд этильного радикала  $\cdot \text{C}_2\text{H}_5$ :

- 1) 0; 2) +1; 3) -1; 4) +2.

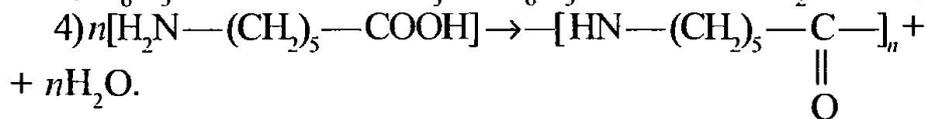
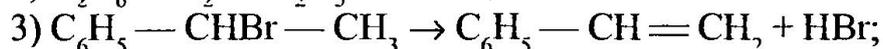
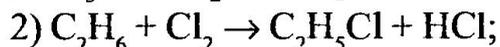
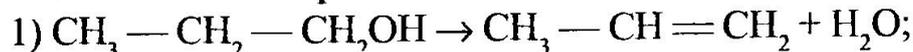
7. Для изомеров одинаковы:

- 1) молярные массы;
- 2) физические свойства;
- 3) строение молекул;
- 4) качественный и количественный состав.

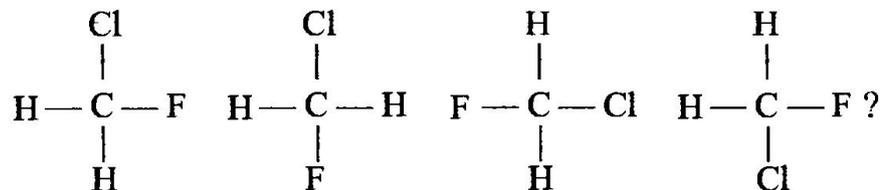
8. Выберите формулу гетероциклического соединения:



9. Укажите схемы реакций отщепления:



10. Сколько веществ изображено с помощью формул:



1) одно;

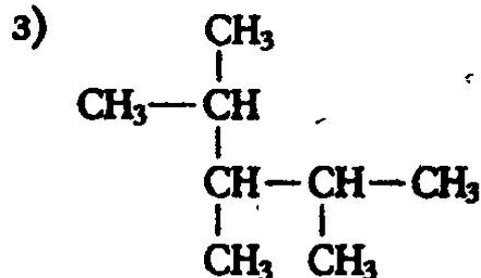
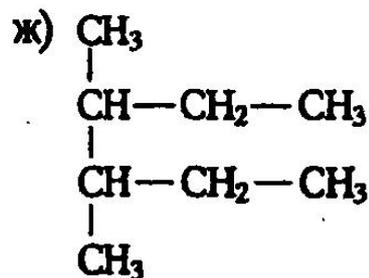
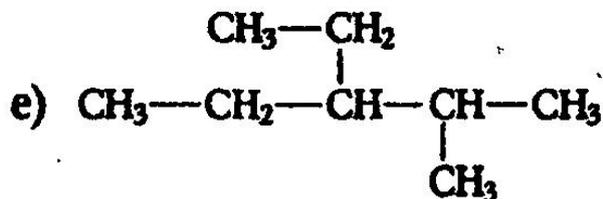
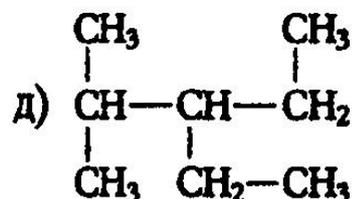
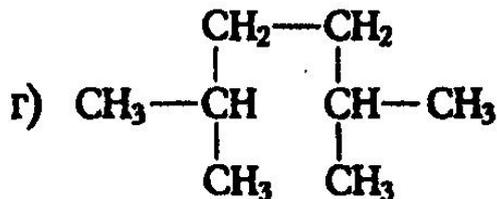
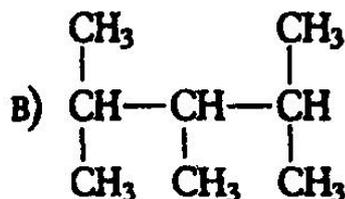
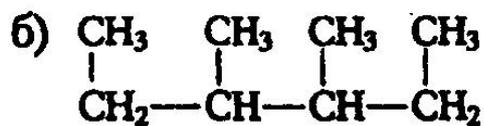
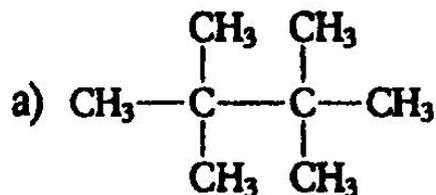
2) два;

3) три;

4) четыре.

Часть Б:

1. Сколько веществ изображено данными графическими формулами? Какие из них изомерны друг другу?



2. Решите задачи:

1. Относительная плотность паров алкана по воздуху равна 7,31. Выведите молекулярную формулу алкана.

2. Относительная плотность паров углеводорода по водороду равна 36. Массовые доли углерода и водорода в нем равны соответственно 83,33 и 16,67%.

Выведите молекулярную формулу этого углеводорода.

3. Плотность углеводорода при нормальных условиях равна 2,59 г/л. Массовая доля углерода в нем равна 82,76%.

Выведите молекулярную формулу этого углеводорода.

4. Относительная плотность паров органического соединения по кислороду равна 1,375. При сжигании 4,4 г этого вещества образуется 13,2 г диоксида углерода и 7,2 г воды.

Выведите молекулярную формулу органического соединения.

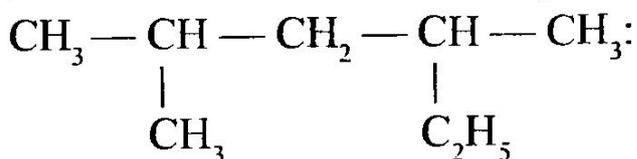
5. Относительная плотность паров органического соединения по водороду равна 71. При сжигании 2,84 г этого вещества образуется 4,48 л диоксида углерода (н. у.) и 3,96 г воды.

Выведите молекулярную формулу органического соединения.

## Спецкурс №2. Алканы.

## Часть А (тестовые задания):

1. Укажите название алкана строения



- 1) 2-метил-4-этилпентан;    2) 2-этил-4-метилпентан;  
3) 2,4-диметилгексан;        4) 3,5-диметилгексан.

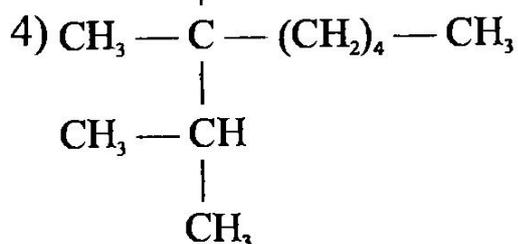
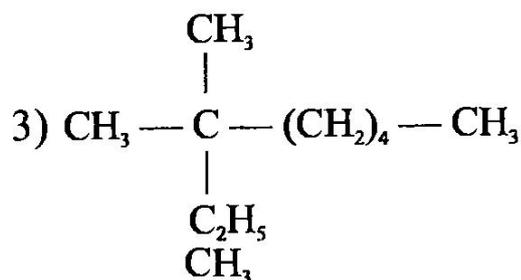
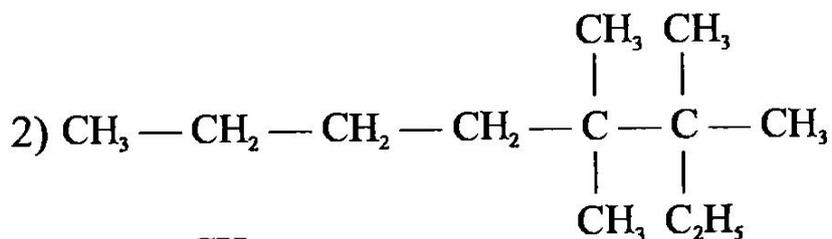
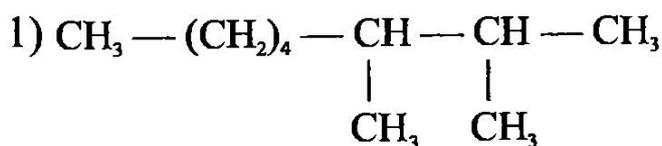
2. Самую длинную цепь атомов углерода имеет алкан:

- 1) 2-метилпентан;                2) 2,2-диметилпентан;  
3) 3,3-диметилпентан;        4) гексан.

3. Сколько изомеров отвечает формуле  $\text{C}_3\text{H}_6\text{Br}_2$ ?

- 1) два; 2) три; 3) четыре; 4) пять.

4. Укажите формулу 2,3,3-триметилпентана:



5. Число изомерных монохлорпроизводных пропана равно:

1) два; 2) три; 3) четыре; 4) пять.

6. Число атомов водорода в молекуле алкана с относительной молекулярной массой 100 составляет:

1) 12; 2) 14; 3) 16; 4) 18.

7. Массовая доля атомов углерода в алканах с возрастанием их молярной массы:

1) не изменяется; 2) уменьшается;  
3) возрастает; 4) изменяется немонотонно.

8. В отличие от пропана бутан вступает в реакцию:

1) горения в кислороде;  
2) хлорирования при освещении;  
3) разложения на простые вещества при сильном нагревании;  
4) изомеризации.

9. Из числа названных ниже веществ гомологами 2-метилпентана являются:

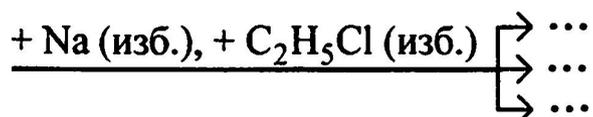
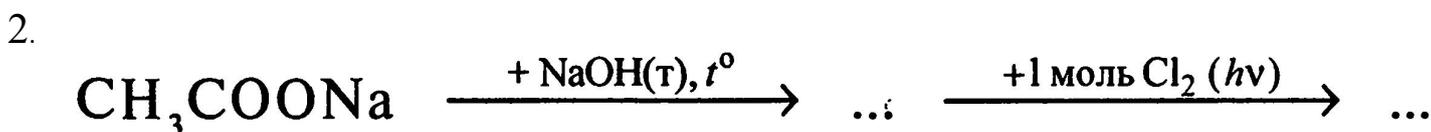
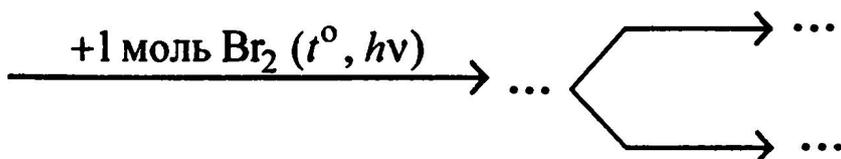
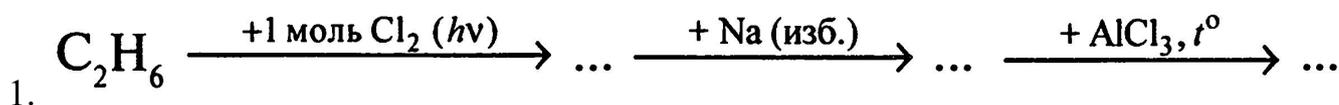
1) пропан; 2) 2,2-диметилпропан; 3) бутан; 4) гексан.

10. Синтез-газ – это смесь:

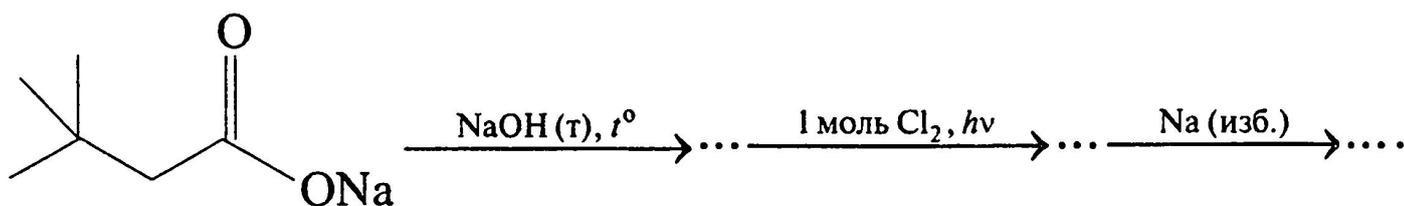
1) метана и угарного газа;  
2) угарного газа и водорода;  
3) метана и воды;  
4) углекислого газа и метана.

### Часть Б:

1. Осуществите превращения согласно схемам:



3.



2. Решите задачи:

1. При полном сгорании 0,2 моль алкана получено 26,88 дм<sup>3</sup> (н.у.) углекислого газа. Установите формулу алкана.

2. Алкан массой 8,6 г сожгли в избытке кислорода и выделившийся газ пропустили через раствор гидроксида натрия. Установите формулу алкана, если при этом было получено 33,6 г кислой соли и 21,2 г средней соли.

3. Объем кислорода, необходимый для полного сгорания алкана, в 6,5 раз больше объема алкана. Установите формулу алкана, зная, что он газообразный.

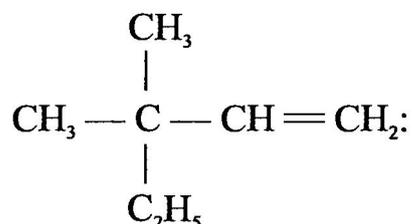
4. При сгорании газообразного алкана в избытке кислорода объем продуктов сгорания (вода + газ) такой же, как и объем исходной смеси. Установите формулу алкана.

5. Для сгорания 6 дм<sup>3</sup> паров алкана нужно 39 дм<sup>3</sup> кислорода. Определите формулу алкана и объем (н.у.) полученного оксида углерода (IV).

## Спецкурс №3. Алкены.

### Часть А (тестовые задания):

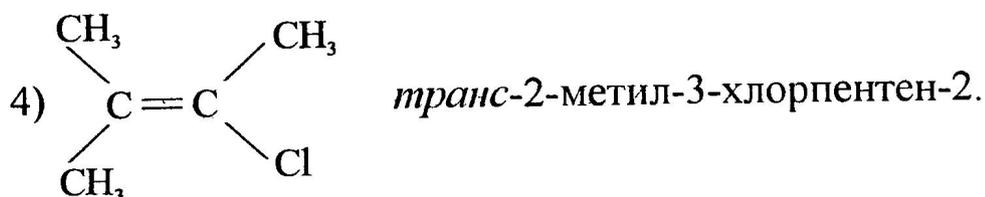
1. Назовите по систематической номенклатуре алкен строения



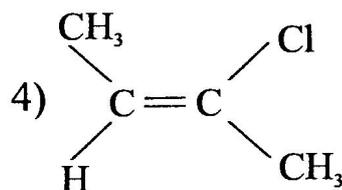
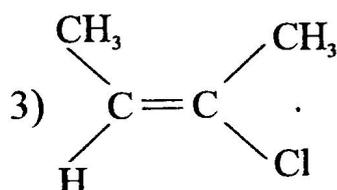
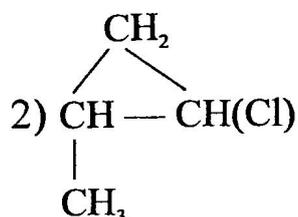
- 1) 2-метил-2-этилбутен-3;
- 2) 3-метил-3-этилбутен-1;
- 3) 3,3-диметилпентен-3;
- 4) 3,3-диметилпентен-1.

2. **НЕПРАВИЛЬНО** названы алкены:

- 1)  $\text{CH}(\text{Cl}) = \text{CH}(\text{Cl})$  дихлорэтен;
- 2)  $\text{CH}_2 = \text{CH}(\text{Cl})$  хлорэтен;
- 3)  $\text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3$  3-хлор-2-метилбутен-1;  
 $\begin{array}{c} \parallel \quad | \\ \text{CH}_2 \quad \text{Cl} \end{array}$



3. Укажите формулы веществ, которые между собой являются изомерами:



4. Какие вещества, названия которых приведены ниже, являются между собой гомологами?

- 1) этен;
- 2) 2-метилпропен;
- 3) 1,2-дихлорпропен;
- 4) 1-хлорпропен

5. Сколько изомерных алкенов можно получить при дегидрировании 2-метилбутана?

1) 2; 2) 1; 3) 3; 4) 4.

6. Укажите названия алкенов, для которых возможна *цис*-, *транс*-изомерия:

1) 1,1-дихлорэтен;                    2) 1,2-дихлорэтен;

3) винилхлорид;                    4) бутен-2.

7. Сколько изомерных алкенов отвечает эмпирической формуле  $C_4H_8$ ?

1) 4; 2) 2; 3) 3; 4) 1.

8. Пропен можно получить:

1) дегидрированием пропана;

2) взаимодействием 2-хлорпропана и спиртового раствора щелочи;

3) взаимодействием 1-хлорпропана и спиртового раствора щелочи;

4) взаимодействием 1,3-дибромпропана с избытком цинка.

9. Какими свойствами обладают и пропан, и пропилен?

1) реагируют с бромной водой;

2) обесцвечивают водный раствор  $KMnO_4$ ;

3) газы при комнатной температуре ( $20\text{ }^\circ\text{C}$ );

4) сгорают в кислороде.

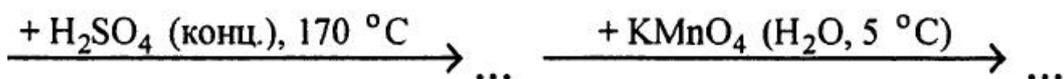
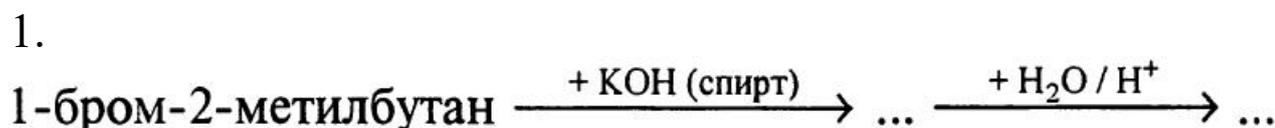
10. При взаимодействии цинка с 1,2-дибромпропаном преимущественно получается:

1) бутен-2;                    2) пропен;

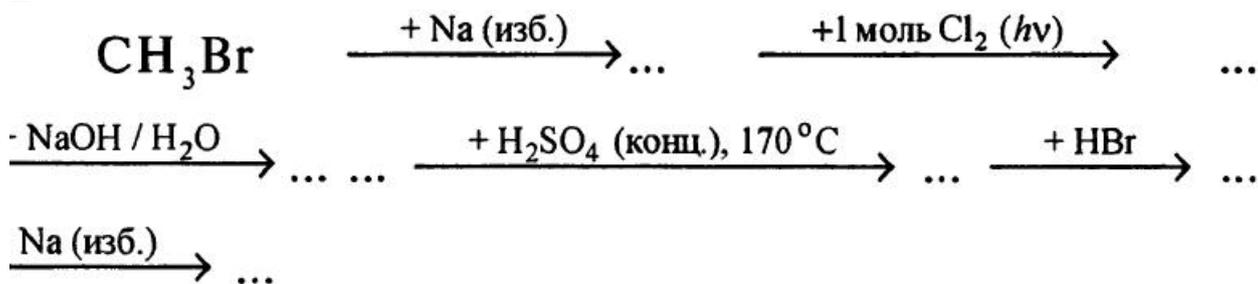
3) циклопропан;                    4) 1,4-дибромбутан.

### Часть Б:

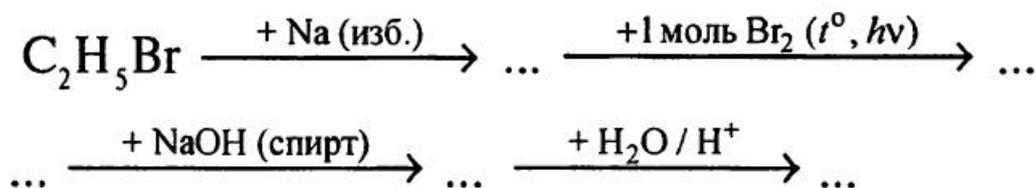
1. Осуществите превращения согласно схемам:



2.



3.



3. Решите задачи:

1. Алкен массой 0,7 г нормального строения с концевой двойной связью присоединяет 1,6 г брома. Назовите алкен.

2. Относительная молекулярная масса ( $M_r$ ) продукта взаимодействия алкена с HBr в 2,45 раза больше, чем  $M_r$  алкена. Установите формулу алкена.

3. Относительная плотность паров по кислороду продукта взаимодействия избытка бромной воды с алкеном 6,75. Какова формула алкена?

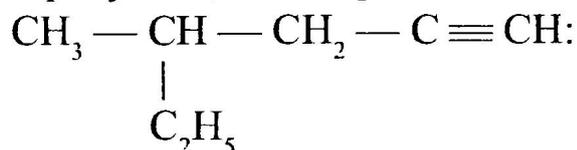
4. При реакции алкена с избытком хлора в темноте образуется 42,3 г дихлорида, а в такой же реакции с избытком бромной воды – 69,0 г дибромида. Установите формулу алкена.

5. Некоторый алкен массой 14 г присоединяет 40 г брома, а при окислении алкена раствором  $\text{KMnO}_4$  образуется симметричный двухатомный спирт. Назовите алкен и найдите массу спирта, если выход реакции окисления 80 %.

## Спецкурс №4. Алкины.

## Часть А (тестовые задания):

1. Охарактеризуйте алкин строения



- 1) называется 2-этилпентин-4;
- 2) называется 4-этилпентин-1;
- 3) изомер гептина-2;
- 4) гомолог гексина-3.

2. В молекуле пентина-1 на одной прямой лежат атомы углерода, номера которых:

- 1) 1, 2, 3; 2) 2, 3, 4; 3) 1, 2, 3, 4; 4) 2, 3, 4, 5.

3. Пропин можно получить:

- 1) гидрированием пропена;
- 2) дегидрированием пропена;
- 3) дегидрированием пропана;
- 4) гидрированием одной двойной связи пропадиена.

4. Охарактеризуйте тройную связь между атомами углерода (в сравнении с одинарной и двойной связями углерод – углерод):

- 1) короче одинарной, но длиннее двойной;
- 2) короче и одинарной, и двойной связей;
- 3) прочнее и одинарной, и двойной связей;
- 4) энергия равна утроенной энергии одинарной связи

5. По составу алкины изомерны:

- 1) диенам; 2) циклоалканам;
- 3) циклоалкенам; 4) алканам.

6. В отличие от этена ацетилен:

- 1) обесцвечивает бромную воду;
- 2) обесцвечивает подкисленный раствор  $\text{KMnO}_4$ ;
- 3) может реагировать с водой;
- 4) при одинаковых химических количествах требует для полного гидрирования в 2 раза большее химическое количество водорода.

7. Соединение, которое преимущественно образуется при взаимодействии эквимольных химических количеств пропина и бромоводорода, называется:

- 1) 1-бромпропен;
- 2) 2-бромпропен;
- 3) 1,2-дибромпропен;
- 4) 2-бромпропан.

8. Конечным продуктом реакции пропина с водой в присутствии солей  $\text{Hg}^{2+}$  в кислой среде является:

- 1) пропаналь;
- 2) кетон;
- 3) пропанон;
- 4) альдегид.

9. Относительная молекулярная масса алкина равна 82.

Число атомов водорода в молекуле алкина составляет:

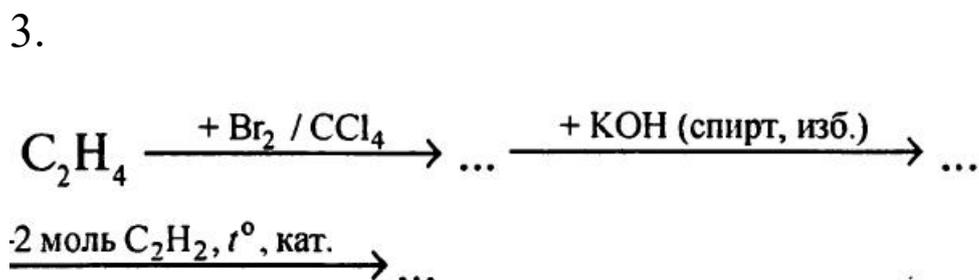
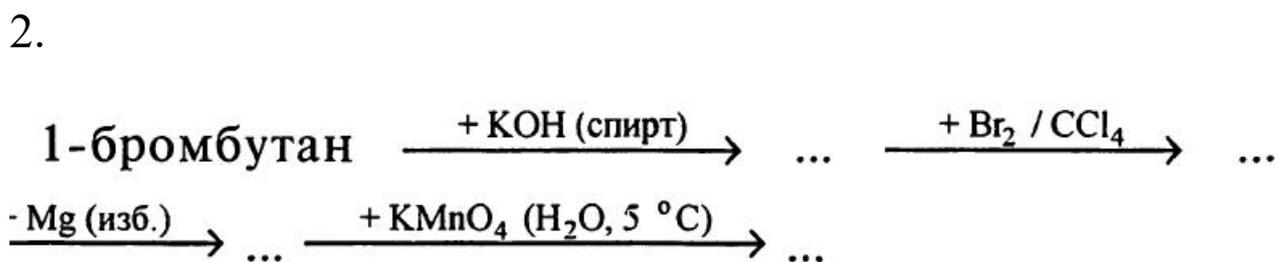
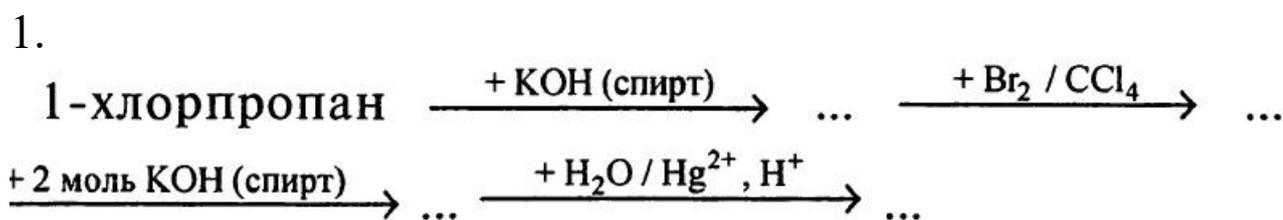
- 1) 6;
- 2) 10;
- 3) 16;
- 4) 12.

10. При отщеплении молекулы хлороводорода от молекулы 1,1,2,2-тетрахлорэтана образуется:

- 1) винилхлорид;
- 2) хлорэтен;
- 3) 1,1,2-трихлорэтен;
- 4) хлороформ.

### Часть Б:

1. Осуществите превращения согласно схемам:



Решите задачи:

1. Общее число атомов С и Н в 0,5 моль гомолога ацетилена равна  $3,913 \cdot 10^{24}$ . Установите формулу гомолога.
2. Алкен и алкин имеют одинаковое число атомов Н в молекулах, молекулярная масса алкина в 1,171 раза больше, чем алкена. Установите формулу алкена.
3. Смесь метана и хлора массой 15,1 г с молярной массой 43,14 г/моль облучили ультрафиолетовым светом. Найдите химическое количество образовавшегося органического продукта с меньшей молярной массой.
4. Нагрели смесь, состоящую из равных масс ацетата натрия и гидроксида натрия. Найдите массовую долю соли в твердой смеси после завершения реакции.
5. Плотность (н. у.) смеси этена, пропена и этина равна  $1,304 \text{ г/дм}^3$ . Известно, что 1 моль этой смеси может максимально присоединить бром массой 176 г. Найдите объемную долю алкина в исходной смеси.

## Спецкурс №5. Алкадиены.

## Часть А (тестовые задания):

1. Изопрен можно получить дегидрированием:

1) метана; 2) бутана; 3) 2-метилбутана; 4) бутадиена-1,3.

2. При взаимодействии избытка раствора брома в  $CCl_4$  с бутадиеном-1,3 конечным продуктом будет:

1) 1,4-дибромбутен-2;                    2) 1,2,3,4-бромбутан;  
3) 1,2,3,4-тетрабромбутан;    4) 1,2-дибромбутен-2.

3. Натуральный каучук представляет собой:

1) *транс*-форму полибутадиена;  
2) *цис*-форму полиизопрена;  
3) *цис*-форму полибутадиена;  
4) *цис*-форму продукта реакции полимеризации 2-метилбутадиена-1,3.

4. При полном бромировании изопрена раствором брома в  $CCl_4$  образуется:

1) 3,4-дибром-3-метилбутен-1;  
2) тетрабромбутан;  
3) 1,2,3,4-тетрабром-2-метилбутан;  
4) 2,3-дибром-3-метилбутен-1.

5. Укажите названия диенов с сопряженными двойными связями:

1) бутадиен-1,3;                    2) аллен;  
3) изопрен;                        4) пентадиен-1,4.

6. Бутадиен-1,3 можно получить:

1) дегидрированием бутана;  
2) дегидрированием 2-метилбутана;  
3) дегидратацией и дегидрированием этанола;  
4) дегидрированием бутена-1.

7. Бутадиеновый каучук образуется в результате реакции:

1) дегидрирования бутана;  
2) полимеризации бутена-1;  
3) дегидратации и дегидрирования этанола;  
4) полимеризации бутадиена-1,3.

8. Геометрическую (*цис*-, *транс*-) изомерию проявляют:

1) полибутадиен;                    2) полихлоропрен;  
3) 2-метил-3-хлорбутен-2;        4) полиизопрен.

9. Укажите число изомерных алкадиенов состава  $C_5H_8$ , отличающихся положением двойных связей и строением углеродного скелета (без учета стереоизомерии):

1) 8; 2) 7; 3) 6; 4) 5.

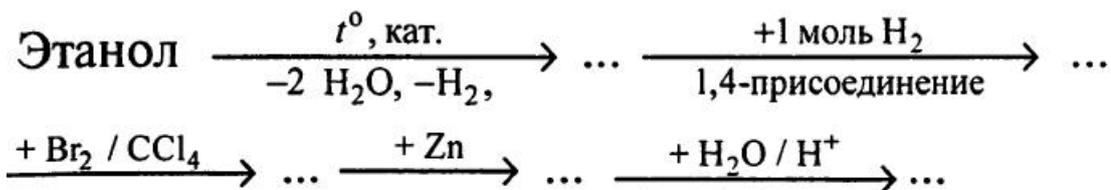
10. При взаимодействии изопрена с  $HBr$  (мольное отношение реагентов 1:1) в основном образуется:

- 1) 3-бром-3-метилбутен-1;
- 2) 3-бром-2-метилбутен-1;
- 3) 1,4-дибром-2-метилбутен-2;
- 4) 3,4-дибром-2-метилбутен-1.

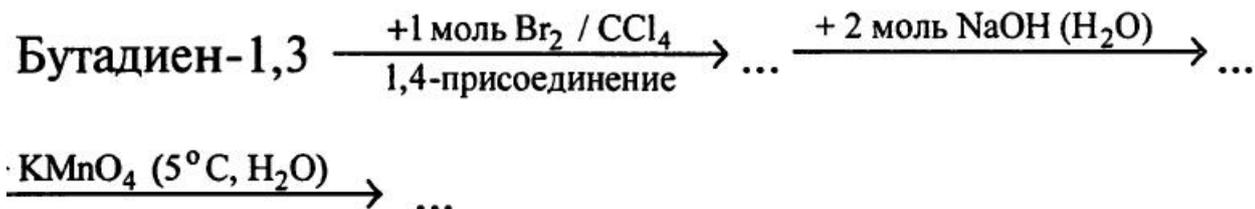
### Часть Б:

1. Осуществите превращения согласно схемам:

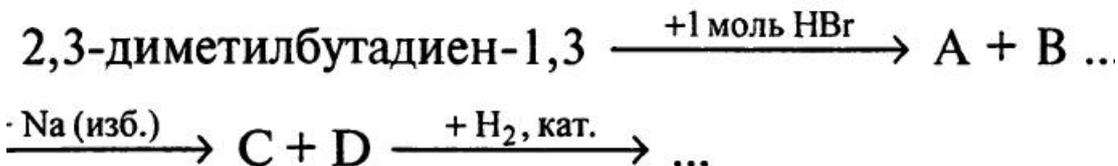
1.



2.



3.



Решите задачи:

1. Определите строение УВ, при сгорании 0,1 моль которого образуется 5,4 г  $H_2O$  и 8,96 дм<sup>3</sup> (н.у.)  $CO_2$ . Углеводород

имеет открытую цепь атомов С, и 1 моль его, реагируя с 1 моль брома, образует дибромалкен, у которого атомы брома находятся на концах цепи.

2. Изопрен, полученный при дегидрировании 2-метилбутана, пропустили через избыток бромной воды и получили 58,2 г тетрабромпроизводного. Найдите массу алкана, взятую для реакции.

3. Смесь бутадиена-1,3 и бутена-2 общей массой 22,1 г подвергли каталитическому гидрированию и получили 8,96 дм<sup>3</sup> (н.у.) бутана. Найдите массовую долю бутадиена-1,3 в исходной смеси.

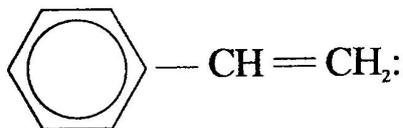
4. При гидрировании 8,1 г бутадиена-1,3 получили смесь бутана и бутена-1. При пропускании этой смеси через бромную воду получили 10,8 г 1,2-дибромбутана. Определите массовые доли УВ в полученной смеси.

5. Какие вещества образуются и каковы их массы, если при обычных условиях взаимодействуют 64 г брома и 16,2 г бутадиена-1,3? Учтите, что бром вначале присоединяется в положениях 1,4.

## Спецкурс №6. Арены.

## Часть А (тестовые задания):

1. Охарактеризуйте вещество



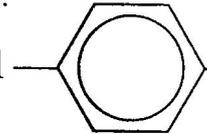
- 1) называется винилбензол;
- 2) гомолог бензола;
- 3) обесцвечивает бромную воду;
- 4) вступает в реакцию полимеризации.

2. Сколько изомерных гомологов бензола отвечает формуле  $C_8H_{10}$ ?

- 1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6.

3. Укажите молярную массу гомолога бензола (г/моль), в молекуле которого содержится 7 атомов углерода:

- 1) 98; 2) 96; 3) 100; 4) 92.

4. Вещество строения  $Cl$ -- $CH_3$  можно назвать:

- 1) хлортолуол;
- 2) метилхлорбензол;
- 3) 1-метил-4-хлорбензол;
- 4) 1-хлор-4-метилбензол.

5. Бензол можно получить:

- 1) тримеризацией ацетилена;
- 2) дегидрированием циклогексана;
- 3) ароматизацией нефтепродуктов;
- 4) по реакции Лебедева из этанола.

6. По типу реакции замещения бензол может реагировать с:

- 1) галогенами;
- 2) кислородом;
- 3) азотной кислотой;
- 4) водородом.

7. Чтобы получить кумол, в реакцию с хлорбензолом в присутствии натрия следует ввести:

- 1)  $C_2H_5Cl$ ;
- 2)  $CH_3Cl$ ;
- 3)  $CH_3CH(Cl)CH_3$ ;
- 4)  $CH_3C(CH_3)(Cl)CH_3$ .

8. В молекуле бензола сформированы:

- 1) три  $\pi$ -связи;
- 2) шесть  $\sigma$ -связей;
- 3) одна шестиелектронная  $\pi$ -система;
- 4) двенадцать  $\sigma$ -связей

9. В реакциях бензола с какими веществами сохраняется  $\pi$ -система бензольного кольца?

- 1) водородом;
- 2) хлором в присутствии  $\text{FeCl}_3$ ;
- 3) хлором при освещении;
- 4) азотной кислотой в присутствии серной

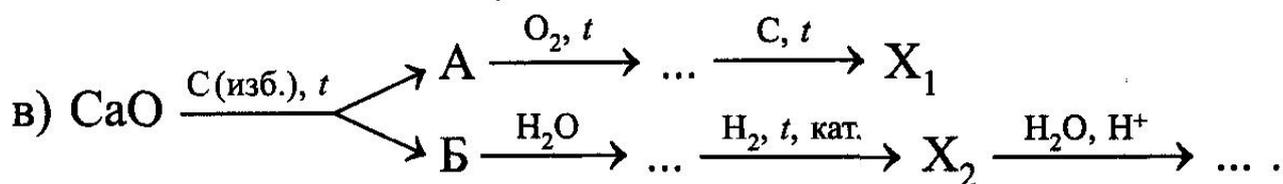
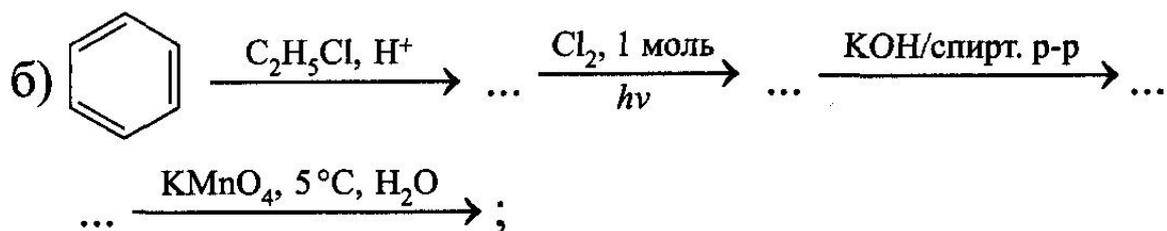
10. В присутствии  $\text{FeCl}_3$  при взаимодействии бензола с хлором в основном образуется:

- 1) хлорбензол;
- 2) 1,2-дихлорбензол;
- 3) хлорциклогексан;
- 4) гексахлорбензол.

### Часть Б:

1. Осуществите превращения согласно схемам:

а) циклогексен  $\rightarrow$  гексан  $\rightarrow$  циклогексан  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$   
 $\rightarrow$  бромбензол;



Решите задачи:

1. При сжигании 0,92 г гомолога бензола получили  $\text{CO}_2$ , при пропускании которого через избыток известковой воды образуется 7 г осадка. Определите формулу гомолога бензола.

2. При сжигания 3,9 г органического вещества, относительная плотность паров которого по водороду 39, получено 13,2 г  $\text{CO}_2$  и 2,7 г  $\text{H}_2\text{O}$ . Установите формулу вещества.

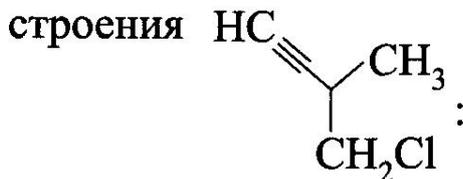
3. Установите формулу УВ, при сгорании которого образуются углекислый газ и пары воды в объемном отношении 2 : 1, а относительная плотность паров вещества по водороду 39.

4. При действии брома на 78 г бензола получено 78 г бромбензола. Чему равен выход бромбензола?

## Спецкурс №7. Обобщение по теме Углеводороды.

## Часть А (тестовые задания):

1. Назовите по систематической номенклатуре соединение строения

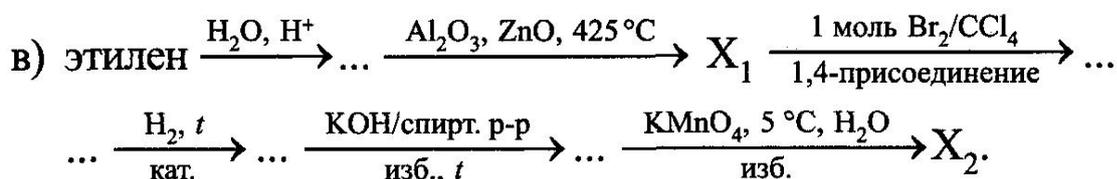
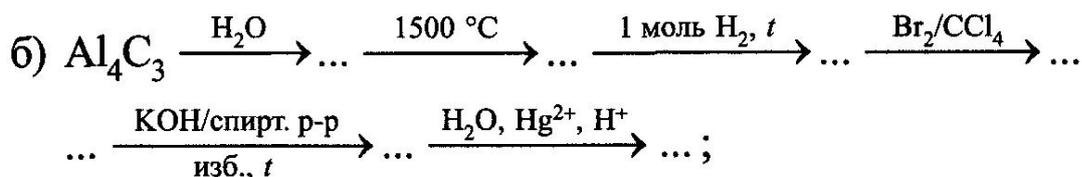
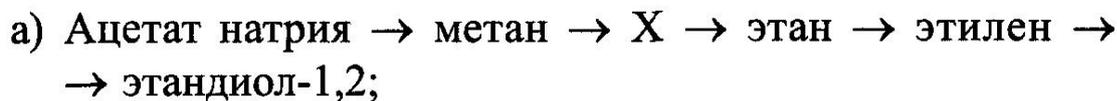


- 1) 1-хлор-2-метилбутин-3;
  - 2) 3-метил-4-хлорбутин-1;
  - 3) 1-хлор-2-метилпропин;
  - 4) 2-метил-3-хлорпропин.
2. Только  $\sigma$ -связи имеются в молекулах:
- 1) 2-метилпропана; 2,2-диметилпропана;
  - 2) пропана; 2-метилпропена;
  - 3) 2-метилбутадиена-1,3; бутана;
  - 4) толуола; 2-метилбутана.
3. Укажите **НЕПРАВИЛЬНОЕ** название вещества:
- |              |                        |
|--------------|------------------------|
| 1) изобутан; | 3) 2-метилбутен-3;     |
| 2) кумол;    | 4) 2,3-диметилбутен-1. |
4. Укажите число структурных изомеров продуктов реакции между 1 моль бутана и 1 моль хлора:
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1) 1; | 2) 2; | 3) 3; | 4) 4. |
|-------|-------|-------|-------|
5. По типу реакции присоединения между собой реагируют:
- 1) бензол и  $\text{Br}_2$  в присутствии железа;
  - 2) бензол и  $\text{Cl}_2$  при освещении;
  - 3) бутан и  $\text{Cl}_2$  при освещении;
  - 4) хлорэтан и  $\text{KOH}$  (спирт. р-р).
6. Укажите число третичных атомов углерода в молекуле 2,2,3-триметилбутана:
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1) 1; | 2) 2; | 3) 3; | 4) 4. |
|-------|-------|-------|-------|

7. С помощью NaOH (тв.) можно осуществить одностадийное превращение:
- 1)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_4$ ;
  - 2)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COONa} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6$ ;
  - 3)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COONa} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8$ ;
  - 4)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2$ .
8. В реакции 1 моль 2,3-диметилбутадиена-1,3 и 1 моль  $\text{Br}_2$ , протекающей по принципу 1,4-присоединения, образуется:
- 1) 1,4-дибромбутан;
  - 2) 1,2-дибромбутан;
  - 3) 1,4-дибромбутен-2;
  - 4) 1,2-дибромбутен-2.
9. Укажите число структурных изомеров алканов состава  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ , содержащих четвертичные атомы углерода:
- 1) 1;                    2) 2;                    3) 3;                    4) 4.
10. Малиновая окраска водного раствора  $\text{KMnO}_4$  исчезает, когда в его раствор по отдельности пропускают (растворяют):
- 1) пропен и пропан;
  - 2) бензол и стирол;
  - 3) стирол и изопрен;
  - 4) бутадиен-1,4 и циклогексан.

Часть Б:

Осуществите химические превращения согласно схемам реакций а), б), в) (укажите условия протекания процессов); для цепочки в) найдите сумму  $M_r$  органических веществ  $X_1$  и  $X_2$ :

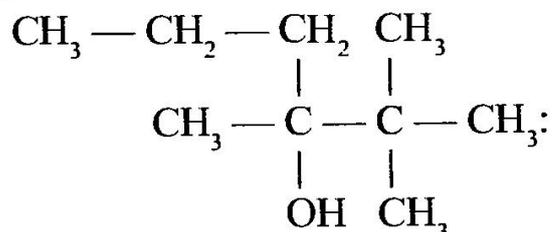


1. Бромэтан массой 1,09 г обработали при нагревании спиртовым раствором KOH массой 2,8 г массовой долей щелочи 30 %. Найдите объем (н. у.) полученного при этом газа.
2. При нитровании гомолога бензола массой 9,2 г с выходом 80 % было получено 10,96 г его моонитропроизводного. Установите формулу гомолога.
3. Какой объем (н. у.) пропина пропустили через раствор брома массой 160 г с  $w(\text{Br}_2) = 50 \%$ , если в результате получили смесь бромпроизводных, в которой химическое количество более легкого продукта в три раза больше химического количества более тяжелого продукта?
4. Порцию 1,2-дибромпропана массой 8,08 г обработали этанольным раствором массой 40 г с  $w(\text{KOH}) = 20 \%$ . Найдите массу сухого остатка, который был получен после окончания реакции и выпаривания раствора.
5. Какое максимальное химическое количество  $\text{H}_2$  может присоединить смесь этана и бутена-2 объемом (н. у.)  $67,2 \text{ дм}^3$ , в которой  $w(\text{C}) = 82,76 \%$ ?

## Спецкурс №8. Спирты.

### Часть А (тестовые задания):

1. Назовите по систематической номенклатуре спирта строения



- 1) 2,2-диметил-4-пропилбутанол-1;
- 2) 3,3-диметил-2-пропилбутанол-2;
- 3) 4,5,5-триметилгексанол-4;
- 4) 2,2,3-триметилгексанол-3.

2. С натрием с наибольшей скоростью реагирует спирт:

- 1) 2-метилпропанол-2;
- 2) этанол;
- 3) метанол;
- 4) 2,2-дихлорэтанол.

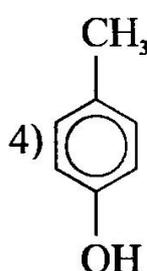
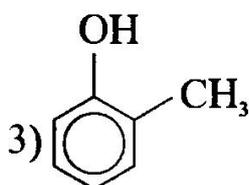
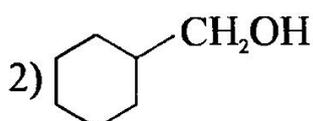
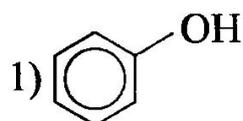
3. При взаимодействии глицерина с избытком бромоводорода в присутствии катализатора образуется:

- 1) 2,3-дибромпропанол-1;
- 2) 1,3-дибромпропанол-2;
- 3) 1,2,3-трибромпропан;
- 4) 1,2-дибромпропанол-1.

4. Сколько органических веществ можно получить, нагревая смесь метанола и этанола в присутствии катализатора при различных температурах?

- 1) два; 2) пять; 3) три; 4) четыре.

5. Укажите формулы веществ, которые являются изомерами бензилового спирта:



6. С какими веществами реагирует 2-метилпропанол-2?

- 1) уксусной кислотой (в присутствии серной кислоты);
- 2) калием;
- 3) гидроксидом меди (II);
- 4) бромоводородом.

7. Изомерами по отношению друг к другу являются:

- 1) 3-хлорпропанол-1;
- 2) 2-хлорпропанол-2;
- 3) пропанол-1;
- 4) 2-метилпропанол-1.

8. Укажите промышленные способы получения этанола:

- 1) гидратация этилена;
- 2) гидратация ацетиленов;
- 3) гидролиз клетчатки и сбраживание полученной глюкозы;

4) взаимодействие хлорэтана с водным раствором  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

9. Состав насыщенных одноатомных спиртов можно представить как:

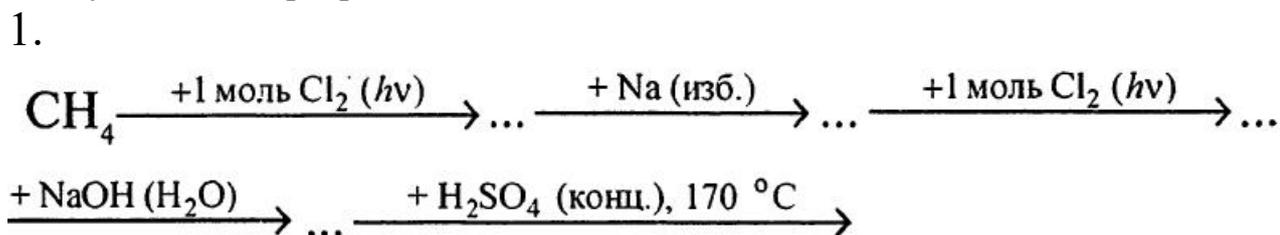
- 1)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ ; 2)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ ; 3)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ ; 4)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{OH}$ .

10. При нагревании насыщенных одноатомных спиртов с концентрированной серной кислотой в зависимости от температуры образуются:

- 1) карбоновые кислоты;
- 2) простые эфиры;
- 3) алкены;
- 4) альдегиды.

Часть Б:

1. Осуществите превращения согласно схемам:

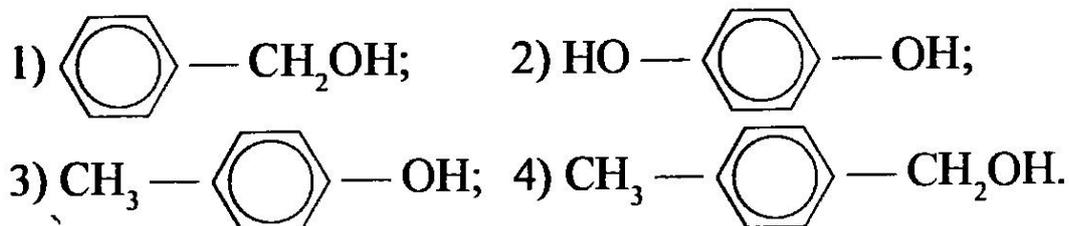




## Спецкурс №9. Фенолы.

## Часть А (тестовые задания):

1. Укажите формулы фенолов:



2. В каких парах первое вещество обладает более сильными кислотными свойствами, чем второе?

- 1) фенол и метанол; 2) метанол и диметиловый эфир;  
 3) вода и фенол; 4) угольная кислота и фенол.

3. Влияние гидроксильной группы на свойства фенола состоит в том, что:

- 1) кислотные свойства фенола выше, чем у метанола;  
 2) повышается электронная плотность в положениях

2,4,6 бензольного кольца;

3) реакции замещения в бензольном кольце для фенола протекают легче, чем для бензола;

4) фенол, в отличие от метанола, реагирует с водными растворами щелочей.

4. Охарактеризуйте свойства фенола:

- 1) ядовит;  
 2) кристаллическое вещество (20 °С);  
 3) неограниченно растворим в воде (20 °С);  
 4) без запаха.

5. Как фенол, так и бензол реагируют с:

- 1) бромной водой;  
 2) натрием;  
 3) нитрующей смесью;  
 4) водным раствором гидроксида натрия.

6. Укажите число σ-связей в молекуле фенола:

- 1) 11; 2) 12; 3) 13; 4) 15.

7. Для обнаружения фенола используются:

- 1) хлороводород;
- 2) свежеприготовленный гидроксид  $\text{Cu(II)}$ ;
- 3) хлорид железа (III);
- 4) бромная вода.

8. Укажите число изомерных бензолдиолов:

- 1) 2; 2) 4; 3) 3; 4) 5.

9. Для дезинфекции помещений используется раствор:

- 1) бензола; 2) толуола;
- 3) диметилового эфира; 4) фенола.

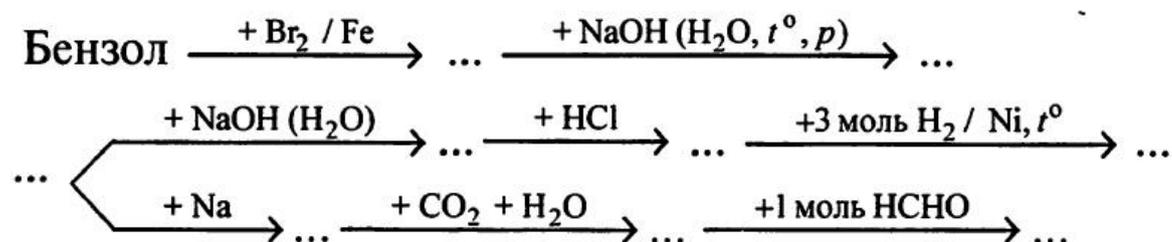
10. Как фенол, так и бензиловый спирт реагируют с:

- 1) хлороводородом;
- 2) калием;
- 3) водным раствором гидроксида калия;
- 4) гидрокарбонатом натрия.

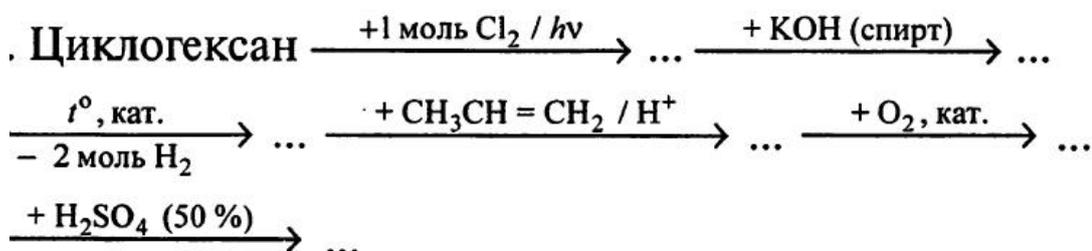
### Часть Б:

1. Осуществите превращения согласно схемам:

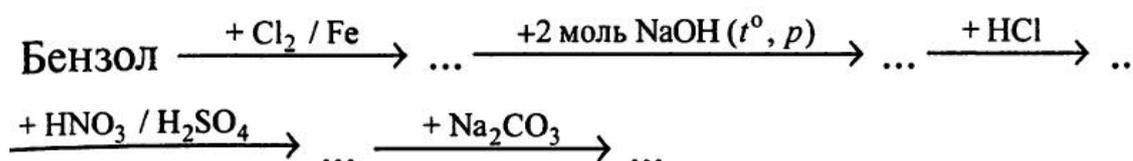
1.



2.



3.



2. Решите задачи:

1. Имеется смесь этанола и фенола. К одной половине смеси добавили избыток натрия и получили  $672 \text{ см}^3$  (н.у.) водорода, а к другой прилили избыток бромной воды и получили  $6,62 \text{ г}$  осадка. Определите массовые доли веществ в исходной смеси.

2. Для нейтрализации смеси этанола и фенола нужно  $25 \text{ см}^3$  раствора КОН ( $w = 40 \%$ ,  $\rho = 1,4 \text{ г/см}^3$ ). При обработке исходной смеси избытком натрия получено  $6,72 \text{ дм}^3$  газа (н.у.). Определите массовые доли компонентов в исходной смеси.

3. На нейтрализацию  $50 \text{ г}$  спиртового раствора фенола затрачено  $98 \text{ см}^3$  раствора NaOH ( $w = 2,25 \%$ ,  $\rho = 1,02 \text{ г/см}^3$ ). Чему равна массовая доля фенола в смеси?

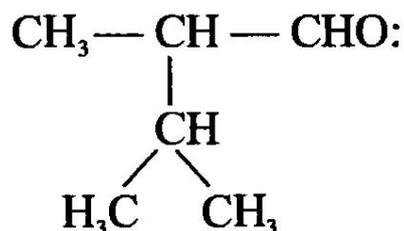
4. При добавлении избытка бромной воды к  $6,48 \text{ г}$  раствора фенола в этаноле образовалось  $6,62 \text{ г}$  осадка. Какая масса натрия может прореагировать с исходным раствором?

5. Какой объем раствора фенола в бензоле с  $w(\text{фенола}) = 9,4 \%$  ( $\rho = 0,9 \text{ г/см}^3$ ) должен прореагировать с натрием, чтобы полученного водорода хватило на полное гидрирование  $1,12 \text{ дм}^3$  (н.у.) ацетилен?

## Спецкурс №10. Альдегиды и кетоны.

## Часть А (тестовые задания):

1. Назовите по систематической номенклатуре альдегид строения



- 1) 2-изопропилпропаналь;
- 2) 2-изопропилпропионовый;
- 3) 2,3-диметилбутаналь;
- 4) 2,3-диметилвалериановый.

2. Число изомерных альдегидов состава  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$  равно:

- 1) 3; 2) 4; 3) 2; 4) 5.

3. При восстановлении бензальдегида  $\text{C}_6\text{H}_5\text{—CHO}$  образуется:

- 1) фенол; 2) бензол;
- 3) бензойная кислота; 4) бензиловый спирт.

4. Этаналь можно получить:

- 1) дегидрированием этанола;
- 2) каталитическим окислением этанола кислородом;
- 3) взаимодействием этилена с водой;
- 4) взаимодействием ацетилен с водой.

5. При восстановлении 3-метилбутанала образуется спирт:

- 1) третичный бутиловый; 2) 2-метилбутанол-1;
- 3) 3-метилбутанол-1; 4) 2-метилбутанол-4.

6. Хуже других из перечисленных в воде растворяется альдегид:

- 1) пентаналь; 2) пропаналь; 3) метаналь; 4) бутаналь.

7. Гомологи метанала — это:

- 1) этаналь; 2) формалин; 3) бутаналь; 4) этанол.

8. Изомером 2-метилпропаналя является:

- 1) 1-бутанол;                      2) бутаналь;  
3) валериановый альдегид;    4) пентаналь.

9. Охарактеризуйте строение карбонильной группы:

- 1) связь ковалентная полярная;  
2) электронная плотность смещена к атому углерода;  
3) связь двойная, состоит из  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей;  
4) электронная плотность смещена к атому кислорода.

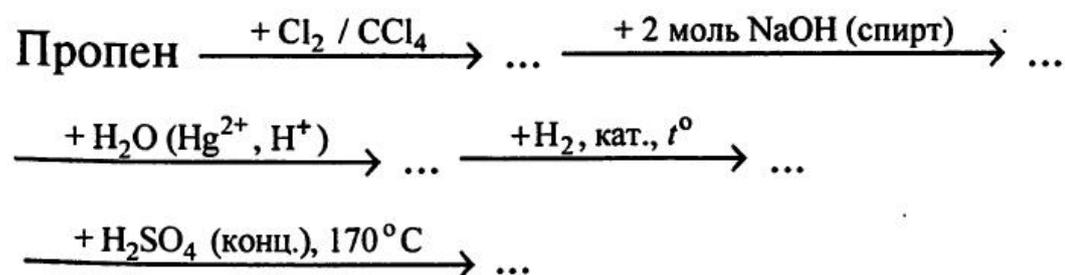
10. При взаимодействии насыщенных альдегидов с водородом образуются:

- 1) карбоновые кислоты; 2) вторичные спирты;  
3) первичные спирты; 4) простые эфиры.

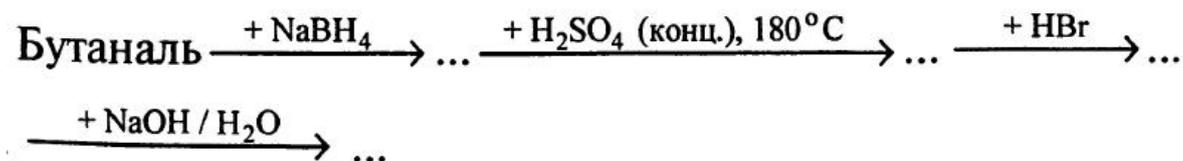
Часть Б:

1. Осуществите превращения согласно схемам:

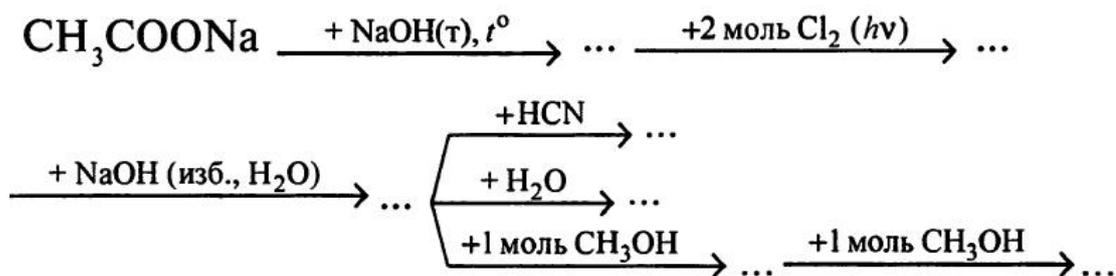
1.



2.



3.



Решите задачи:

1. К водному раствору массой 4 г с массовой долей альдегида 22 % прилили избыток аммиачного раствора оксида серебра (I)<sup>1</sup> и при нагреве получили 4,32 г осадка. Установите альдегид.

2. Углекислый газ, полученный при сжигании 0,9 г альдегида, нейтрализовал 8,2 см<sup>3</sup> раствора NaOH ( $w = 20\%$ ,  $\rho = 1,22$  г/см<sup>3</sup>) с образованием кислой соли. Определите формулу альдегида, составьте структурные формулы его изомеров (только альдегидов).

3. Имеется 7,25 г смеси спирта (массовая доля 20 %) и альдегида (массовая доля 80 %), которые содержат одинаковое число атомов С в молекулах и взаимопревращаемы. Эта смесь с избытком  $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3$  дает 21,6 г осадка. Что это за спирт и альдегид?

4. При нагревании 60 г алканола с серной кислотой с выходом 80 % получено 17,92 дм<sup>3</sup> (н.у.) алкена, а при окислении спирта получают вещество, дающее реакцию серебряного зеркала. Что это за спирт?

5. При сгорании 0,005 моль альдегида получили  $\text{CO}_2$ , который с 56 г раствора KOH ( $w = 2\%$ ) образует кислую соль. Какова формула альдегида?

## Спецкурс №11. Карбоновые кислоты.

### Часть А (тестовые задания):

1. Укажите формулу самой сильной кислоты:

- 1)  $\text{CHCl}_2 - \text{COOH}$ ;      2)  $\text{CH}_2\text{Br} - \text{COOH}$ ;  
 3)  $\text{CH}_2\text{I} - \text{COOH}$ ;      4)  $\text{CH}_3 - \text{COOH}$ .

2. Наиболее подвижный атом водорода содержится в молекуле:

- 1) воды;      2) этанала;  
 3) метанола;      4) метановой кислоты.

3. Метановая кислота может реагировать с:

- 1) сульфатом натрия (водный раствор);  
 2) алюминием;  
 3) пищевой содой;  
 4) аммиачным раствором оксида серебра (I) с образованием серебра.

4. В отличие от других насыщенных одноосновных карбоновых кислот муравьиная кислота:

- 1) реагирует с натрием;  
 2) вступает в реакцию этерификации;  
 3) дает качественную реакцию с  $\text{Ag}_2\text{O}$  (аммиачн. р-р);  
 4) представляет собой по строению альдегидокислоту.

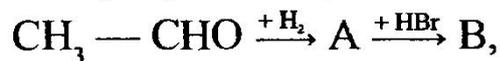
5. При растворении в воде уксусного ангидрида химическим количеством 1 моль образуется:

- 1) 2 моль этанала;      2) 2 моль этанола;  
 3) 2 моль уксусной кислоты; 4) 1 моль метилацетата.

6. Укажите формулу уксусного ангидрида:

- 1)  $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{O} - \text{CH}_3$  ;  
 2)  $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{O} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{C}_2\text{H}_5$ ;  
 3)  $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{O} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{CH}_3$ ;  
 4)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ .

7. В результате превращений, описываемых схемой



получаются вещества А и В:

- 1) бромэтен;                      2) уксусная кислота;  
3) этанол;                        4) бромэтан.

8. С какими веществами может реагировать ацетат натрия?

- 1) соляной кислотой;      2) гидроксидом натрия;  
3) водой;                      4) этаном.

9. При взаимодействии метанола и оксида углерода (II) в соответствующих условиях получается:

- 1) этаналь;                      2) этановая кислота;  
3) диметиловый эфир;      4) метилформиат.

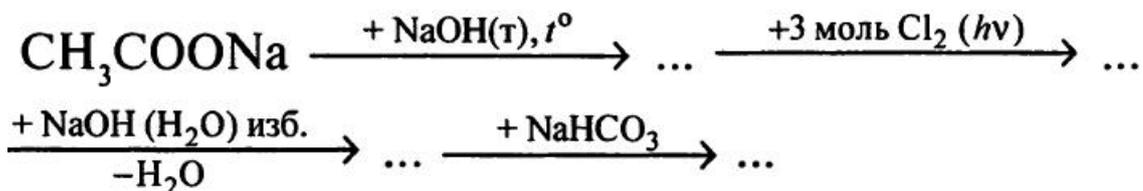
10. Кислота образуется при взаимодействии:

- 1)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  и  $\text{O}_2$  ( $t^\circ$ ,  $p$ , кат.);  
2)  $\text{HCOOK}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.);  
3)  $\text{CH}_3\text{CHO}$  и  $\text{H}_2$  ( $t^\circ$ , кат.);  
4)  $\text{CO}$  и  $\text{H}_2$  ( $t^\circ$ , кат.,  $p$ ).

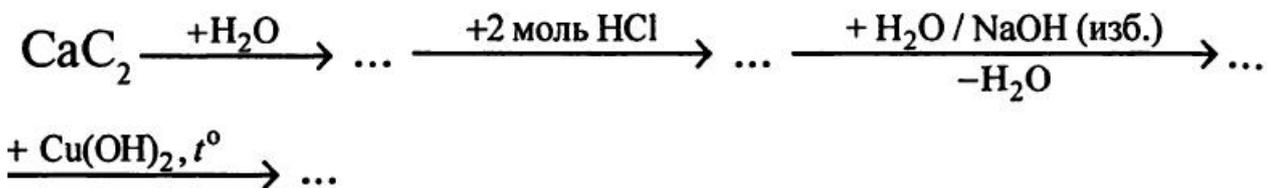
Часть Б:

1. Осуществите превращения согласно схемам:

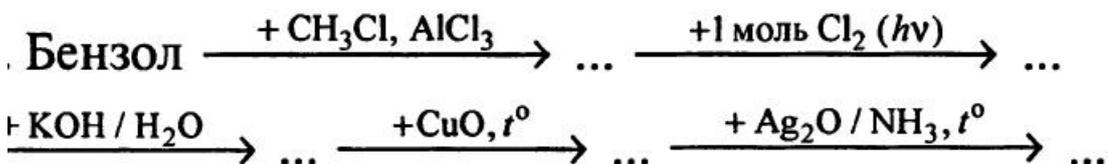
1.



2.



3.



2. Решите задачи:

1. Какую массу уксусной кислоты можно получить трехстадийным синтезом из 80 г технического карбида кальция (массовая доля примесей 20 %), если выход на каждой стадии равен 80 %?

2. Уксусную кислоту получили из технического карбида кальция, содержащего 4 % примесей по массе. Какая масса карбида была израсходована, если на нейтрализацию полученной кислоты нужно 224 г раствора KOH ( $w = 20\%$ ), а реакция Кучерова протекает с выходом 80 %?

3. Какая масса  $\text{CaCO}_3$  нужна для получения такого количества  $\text{CaC}_2$ , которое достаточно для получения из ацетилена 15 г  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ?

4. Какой объем уксусной эссенции с  $w(\text{CH}_3\text{COOH}) = 30\%$  ( $\rho = 1,04 \text{ г/см}^3$ ) можно получить из 500 кг технического  $\text{CaC}_2$  (массовая доля примесей 4 %), если выход кислоты равен 80 %?

5. Какую массу раствора с массовой долей метановой кислоты 25 % можно получить из формиата натрия, для получения которого были взяты избыток NaOH и 560  $\text{дм}^3$  (н.у.) монооксида углерода (выход соли 70 %)?

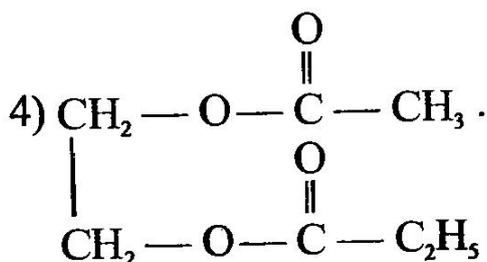
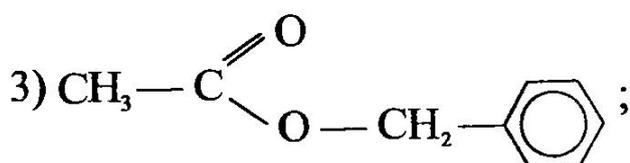
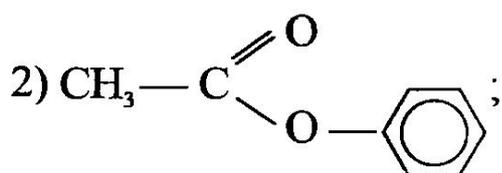
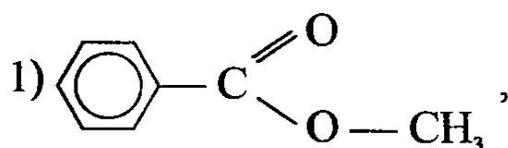
## Спецкурс №12. Сложные эфиры. Жиры

## Часть А (тестовые задания):

1. Какое максимальное химическое количество КОН (моль) может прореагировать с 1 моль фенолацетата с учетом образования фенолята?

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

2. Укажите формулы веществ, при кислотном гидролизе которых образуется спирт (спирты):



3. При гидролизе фенолформиата водным раствором КОН (щелочь в избытке) образуются:

- 1) фенолят калия;                      2) фенол;  
3) муравьиная кислота;    4) формиат калия.

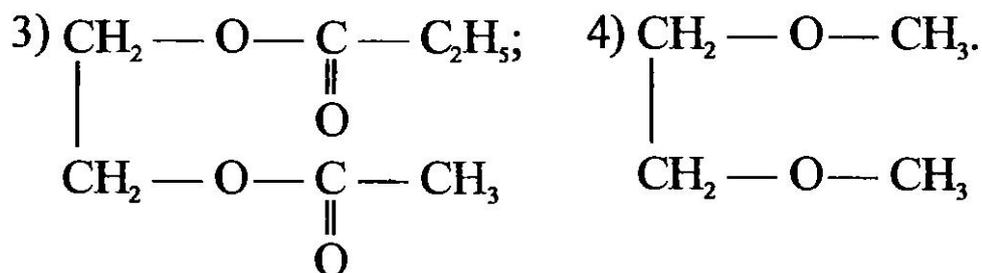
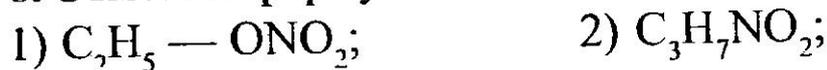
4. Соль карбоновой кислоты образуется при взаимодействии:

- 1) жира и  $H_2O$  ( $H_2SO_4$ ,  $t^\circ$ );  
2) жира и КОН (р-р,  $t^\circ$ );  
3)  $CH_3COOH$  и  $KNO_3$ ;  
4) фенолацетата и КОН (р-р,  $t^\circ$ ).

5. Если на водный раствор мыла подействовать серной кислотой, то на поверхность всплывает твердое нерастворимое в воде вещество. Этим веществом является:

- 1) глицерин;
- 2) сульфат натрия или калия;
- 3) эфир глицерина с серной кислотой;
- 4) пальмитиновая или стеариновая кислоты.

6. Отметьте формулы сложных эфиров:



7. Молярная масса сложного эфира равна 74 г/моль, и эфир образован алканолом и насыщенной одноосновной карбоновой кислотой. Сколько изомерных сложных эфиров удовлетворяет такой молярной массе?

- 1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5.

8. При взаимодействии глицерина и нитрующей смеси получается вещество, относящееся к классу:

- 1) простых эфиров;                      2) сложных эфиров;  
3) нитросоединений;                      4) солей.

9. Натриевое мыло реагирует с:

- 1) серной кислотой;
- 2) гидрокарбонатом кальция;
- 3) водой;
- 4) гидроксидом калия (раствор).

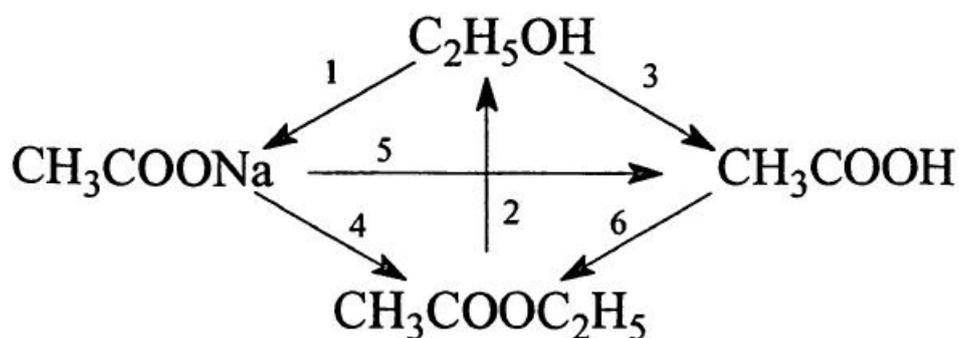
10. Вправо равновесие экзотермической реакции этерификации можно сместить:

- 1) добавлением катализатора;
- 2) удалением эфира из равновесной смеси;
- 3) увеличением концентрации спирта;
- 4) повышением температуры.

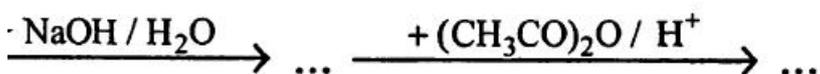
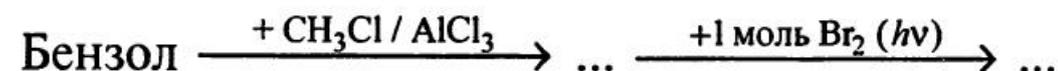
Часть Б:

1. Осуществите превращения согласно схемам:

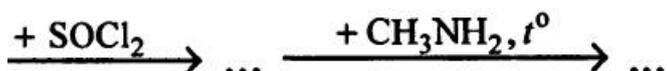
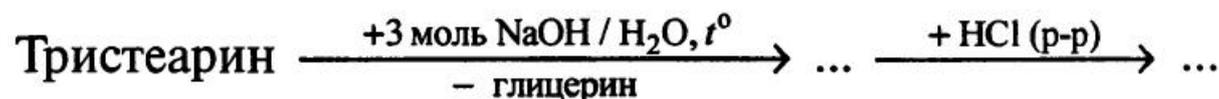
1.



2.



3.



2. Решите задачи:

1. На омыление 26 г триглицерида пошло 49,2 см<sup>3</sup> раствора NaOH ( $w = 20\%$ ,  $\rho = 1,22 \text{ г/см}^3$ ). Определите строение триглицерида насыщенной монокарбоновой кислоты.

2. При гидролизе 222 г жира получили 213 г НМК и глицерин. Найдите формулу кислоты, входящей в состав жира.

3. Какая масса жира, представляющего трипальмитин, нужна для получения 100 г туалетного мыла, если массовая доля пальмитата натрия в мыле равна 83,4 %?

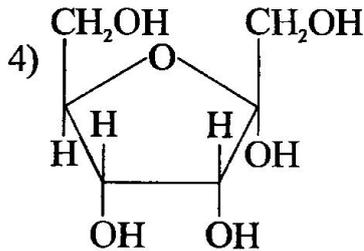
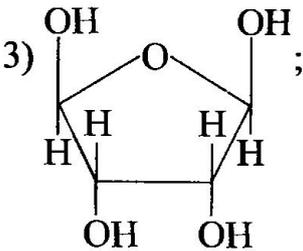
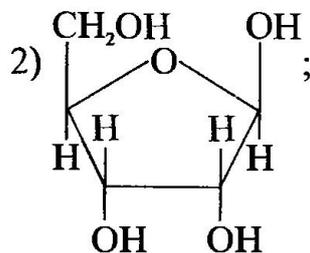
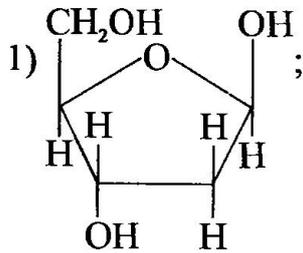
4. Ацетальдегид, полученный из 11,2 дм<sup>3</sup> (н.у.) этина, полностью превращен в кислоту, которая вступила в реакцию этерификации с 1,3 моль этанола. Найдите массу эфира, если его выход равен 80 %.

5. При нагревании 13,6 г смеси муравьиной и уксусной кислот с избытком этанола получили 20,6 г смеси эфиров. Какая масса муравьиной кислоты вступила в реакцию?

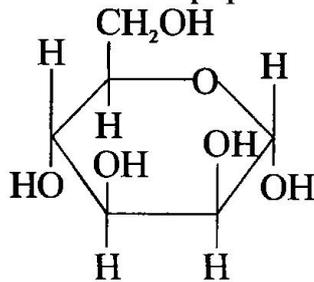
## Спецкурс №13. Углеводы

## Часть А (тестовые задания):

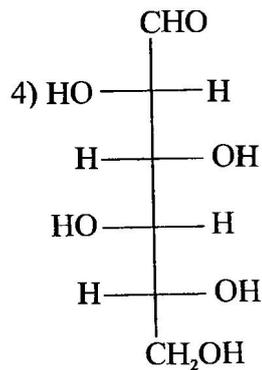
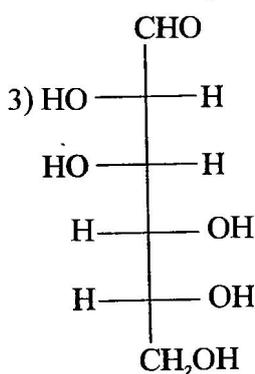
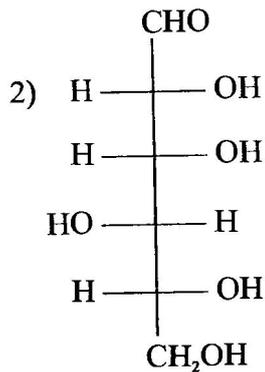
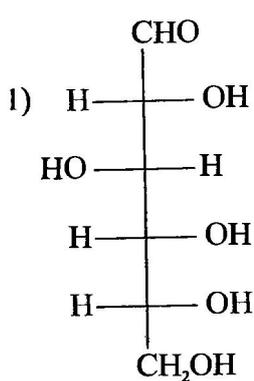
1. Укажите циклическую форму рибозы\*:



2. Согласно циклической форме альдогексозы (маннозы)



укажите формулу ее линейной формы:



3. Простой эфир образуется при взаимодействии глюко-

КОЗЫ С:

- 1)  $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ ;                      2)  $\text{CH}_3\text{OH} (\text{H}^+)$ ;  
 3)  $\text{H}_2$ ;                                      4)  $\text{Br}_2(\text{H}_2\text{O})$ .

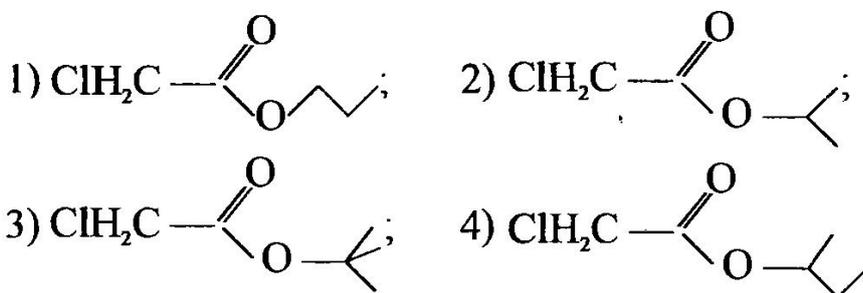
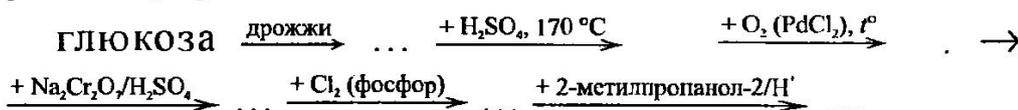
4. Укажите формулу триметилглюкозы:

- 1)  $\text{C}_8\text{H}_{14}\text{O}_6$ ; 2)  $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_6$ ; 3)  $\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}_6$ ; 4)  $\text{C}_9\text{H}_{20}\text{O}_6$ .

5. Отметьте формулу пентаацетилглюкозы:

- 1)  $\text{C}_{12}\text{H}_{14}\text{O}_7$ ; 2)  $\text{C}_{16}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ; 3)  $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{O}_2$ ; 4)  $\text{C}_{16}\text{O}_{20}\text{H}_{10}$ .

6. Укажите формулу конечного органического продукта реакций, протекающих по схеме:



7. Сколько типов реакций из перечисленных (окисление, восстановление, этерификация, гидролиз, брожение) возможны для глюкозы?

- 1) пять;                                      2) четыре;  
 3) три;                                        4) два.

8. Двойственной химической функцией обладают:

- 1) сорбит;  
 2) глюконовая кислота;  
 3) глюкоза в линейной форме;  
 4) фруктоза в циклической форме.

9. Формулой  $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_n$  НЕ может быть выражен состав:

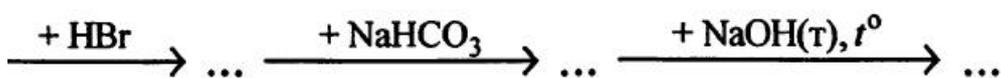
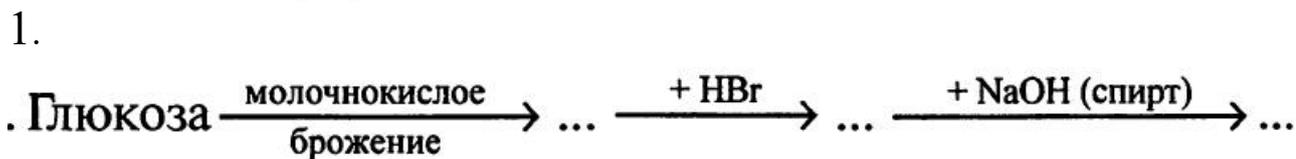
- 1) глюкозы;  
 2) дезоксирибозы;  
 3) фруктозы;  
 4) рибозы.

10. В водном растворе глюкозы в равновесии находятся формы:

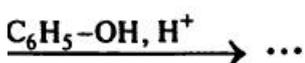
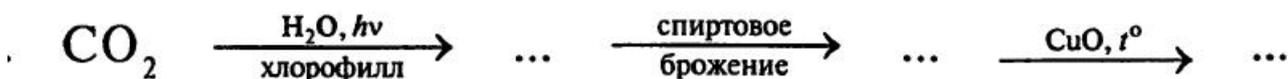
- 1) только линейная и  $\alpha$ ;  
 2) только линейная и  $\beta$ ;  
 3) только  $\alpha$ - и  $\beta$ ;  
 4) линейная,  $\alpha$ - и  $\beta$ .

## Часть Б:

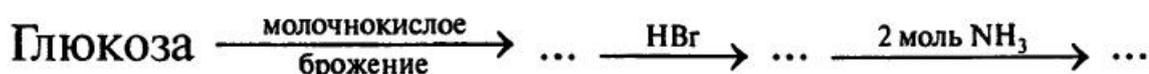
1. Осуществите превращения согласно схемам:



2.



3.



2. Решите задачи:

1. На гидролизных заводах из 1 т древесины, в которой массовая доля целлюлозы 40 %, получают 200 дм<sup>3</sup> этанола ( $\rho = 0,8 \text{ г/см}^3$ ). Определите выход этанола.

2. Какую массу глюкозы (кг) можно получить из 1 т картофеля с массовой долей крахмала 20 %, если выход глюкозы составляет 80 %?

3. Найдите массовую долю этанола в растворе, полученном при брожении 10 кг раствора, содержащего 1 кг глюкозы. Какой объем газа (дм<sup>3</sup>, н.у.) выделился при брожении?

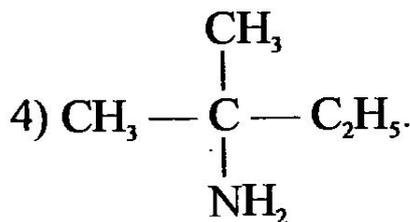
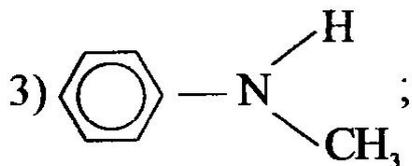
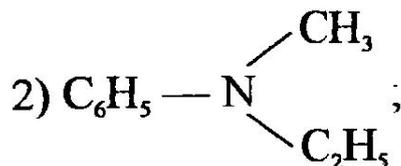
4. Из древесных опилок получено 60 т раствора этанола с массовой долей его 96 %. Определите объем (м<sup>3</sup>, н.у.) выделившегося при этом углекислого газа.

5. Раствор массой 500 г с массовой долей глюкозы 20 % подвергли спиртовому брожению, выделившийся газ с 200 см<sup>3</sup> раствора NaOH ( $w = 10 \%$ ,  $\rho = 1,1 \text{ г/см}^3$ ) образует кислую соль. Найдите массовые доли веществ в растворе после брожения.

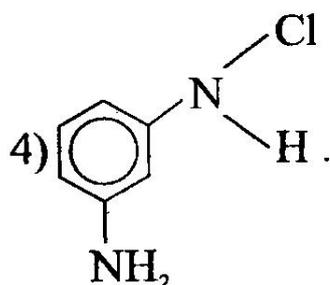
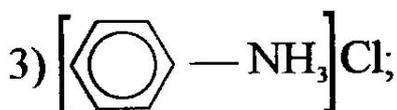
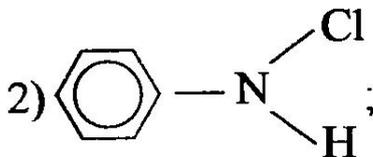
## Спецкурс №14. Амины. Аминокислоты

## Часть А (тестовые задания):

## 1. Укажите формулы третичных аминов:



## 2. Выберите формулу хлорида фениламмония:



## 3. Амин получается при взаимодействии:

1) аммиака с хлороводородом;

2) этанола и водорода;

3) бромиды диметилэтиламмония с водным раствором щелочи;

4) хлорангидрида уксусной кислоты и метиламина.

4. При взаимодействии этиламина химическим количеством 1 моль с 1 моль  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.) образуется:

1) сульфат диэтиламмония;

2) сульфат этиламмония;

3) соль;

4) гидросульфат этиламмония.

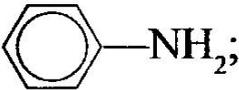
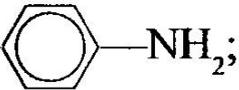
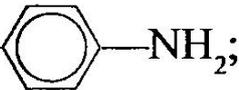
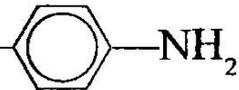
5. Укажите название амина, который образуется при взаимодействии 2-метилпропанола-2 с аммиаком:

- 1) пропанамин-2;                      2) пропанамин-1;  
3) 2-метилпропанамин-1;    4) 2-метилпропанамин-2.

6. Состав насыщенных ациклических аминов можно выразить общей формулой:

- 1)  $C_n H_{2n+1} NO_2$ ;                      2)  $C_n H_{2n+3} N$ ;  
3)  $C_n H_{2n} NH_2$ ;                      4)  $C_n H_{2n-1} N$ .

7. Учитывая электронодонорные или электроноакцепторные свойства заместителей, укажите формулу амина с наиболее сильными основными свойствами:

- 1) ;                      2)  $CF_3$  — ;  
3)  $CH_3$  — ;    4)  $O_2N$  — .

8. Укажите формулу соединения, при восстановлении которого получается пропанамин-2:

- 1)  $CH_3 - CH_2 - CH_2NO_2$ ;                      2)  $C_6H_5 - NO_2$ ;  
3)  $CH_3 - \underset{\substack{| \\ NO_2}}{CH} - CH_3$ ;                      4)  $CH_3 - \underset{\substack{C_2H_5 \\ | \\ NO_2}}{CH}$ .

9. Выберите название амина с самыми слабыми основными свойствами:

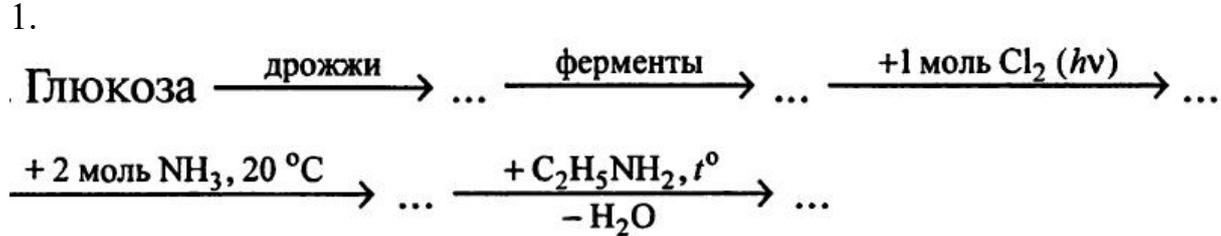
- 1) фениламин;                      2) метиламин;  
3) дифениламин;                      4) N-метиланилин.

10. Анилин проявляет основные свойства, реагируя с:

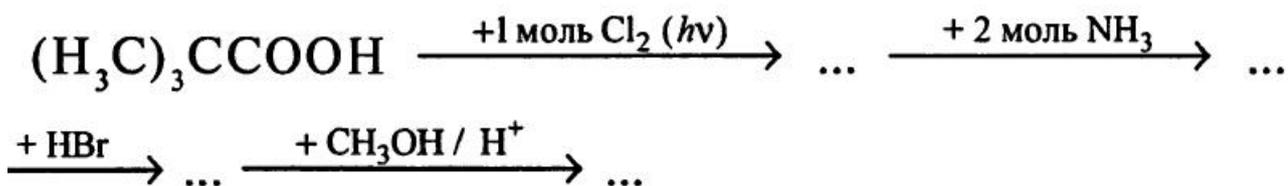
- 1) бромом;                      2) кислородом;  
3) хлороводородом;                      4) разб. серной кислотой.

Часть Б:

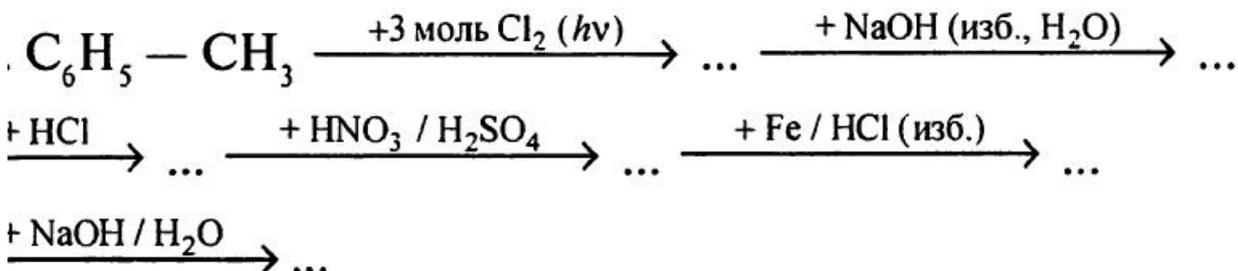
1. Осуществите превращения согласно схемам:



2.



3.



2. Решите задачи:

1. Установите молекулярную формулу насыщенного амина, 3 моль которого содержат  $1,806 \cdot 10^{25}$  атомов всех элементов.

2. Первичный амин образует с бромоводородом соль, в которой массовая доля брома равна 71,4 %. Назовите амин.

3. Первичный амин массой 2,36 г сожгли, продукты сгорания пропустили через избыток раствора NaOH, при этом не поглотилось  $448 \text{ см}^3$  (н.у.) газа. Определите амин и найдите, на какую массу уменьшилась масса щелочи.

4. Какая масса глюкозы потребуется для брожения, чтобы получить из нее этанол в количестве, достаточном для этерификации 4,5 г глицина (спирт берут с двукратным избытком)?

5. К 150 г раствора глицина с массовой долей его 5 % добавили 100 г раствора с  $w(\text{KOH}) = 5 \%$ . Найдите массовые доли веществ в полученном растворе.

## Спецкурс №15. Обобщение по теме Кислородсодержащие соединения

### Тестовое задание

1. Фенол, в отличие от этанола:

- 1) вступает в реакцию замещения с  $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$ ;
- 2) является жидкостью;
- 3) реагирует с  $\text{Na}$  с выделением  $\text{H}_2$ ;
- 4) не реагирует с  $\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O}$ .

2. В схеме превращений



вещества X и Y — это:

- |                                                |                                           |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1) $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{Na}$ ;        | 3) $\text{NaOH}$ , $\text{NaCl}$ ;        |
| 2) $\text{NaOH}$ , $\text{CH}_3\text{COONa}$ ; | 4) $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{NaOH}$ . |

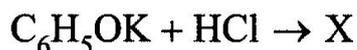
3. Органическим продуктом реакции  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{t}$  является:

- |              |                  |
|--------------|------------------|
| 1) алкан;    | 3) сложный эфир; |
| 2) альдегид; | 4) кислота.      |

4. НЕ вступает в реакцию гидрирования:

- |                             |                             |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) $\text{C}_2\text{H}_4$ ; | 2) $\text{C}_6\text{H}_6$ ; | 3) $\text{CH}_3\text{OH}$ ; | 4) $\text{C}_2\text{H}_2$ . |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|

5. Органическое вещество X — продукт реакции



может реагировать:

- |                        |                   |                      |                           |
|------------------------|-------------------|----------------------|---------------------------|
| 1) с $\text{NaNO}_3$ ; | 2) $\text{KOH}$ ; | 3) $\text{KHCO}_3$ ; | 4) $\text{H}_2\text{O}$ . |
|------------------------|-------------------|----------------------|---------------------------|

6. Температура кипения последовательно возрастает в ряду соединений:

- 1)  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ ;
- 2)  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$ ;
- 3)  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ ;
- 4)  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ .

7. Спирт образуется в реакциях:

- |                                                                                            |                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| а) $\text{HCOOH} + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{NH}_3, t}$ ; | в) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{дрожжи}}$ ;      |
| б) $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ;                                       | г) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+}$ . |

- |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| 1) а, в; | 2) б, г; | 3) в, г; | 4) а, б. |
|----------|----------|----------|----------|

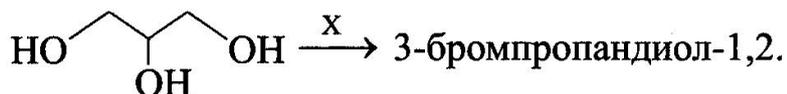
8. Кислотные свойства фенола выражены сильнее, чем:

- а) у  $\text{CH}_3\text{OH}$ ;                      в)  $\text{H}_2\text{O}$ ;  
б)  $\text{HCl}$ ;                              г)  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ .  
1) а, б, в, г;    2) а, в, г;    3) б, в, г;    4) а, в.

9. Раствор фенола в бензоле **НЕ** реагирует:

- 1) с  $\text{Na}$ ;                              3)  $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$ ;  
2)  $\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O}$ ;                      4)  $\text{HCl}/\text{H}_2\text{O}$ .

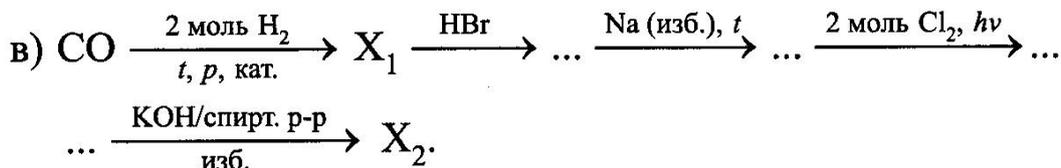
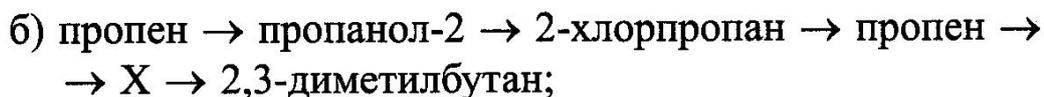
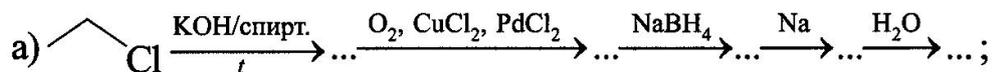
10. Укажите формулу вещества X в схеме:



- 1)  $\text{HBr}$ ;            2)  $\text{Br}_2$ ;            3)  $\text{NaBr}$ ;            4)  $\text{KBrO}_3$ .

### Химические превращения

Осуществите превращения по схемам реакций а), б), в) (укажите условия протекания процессов); для цепочки в) найдите сумму  $M_r$  органических веществ  $\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$ :



### Задачи

1. Из этанола с выходом 80 % получили этилен объемом (н. у.)  $67,2 \text{ дм}^3$ . Какую массу диэтилового эфира можно получить из такого же количества этанола?
2. Натрий массой 345 мг растворили в избытке смеси воды, этанола и изопропилового спирта. Найдите массу (мг) полученного при этом газа.
3. Определите формулу насыщенного одноатомного спирта, если известно, что в реакции данного спирта с избытком металлического натрия образовался алкогольат, в котором массовая доля атомов натрия равна 23,95 %.

4. При взаимодействии смеси метанола и этанола с натрием выделился водород объемом (н. у.)  $31,36 \text{ дм}^3$ . Определите массу этанола в смеси спиртов, если известно, что химическое количество этанола в смеси было в 1,5 раза больше, чем метанола.
5. На раствор фенола в этаноле (массовая доля фенола в растворе 9,5 %) подействовали избытком натрия. Выделившийся водород затратили на полное каталитическое гидрирование порции фенола массой 75,2 г. Рассчитайте массу фенола в первоначальном растворе.

## Спецкурс №16. Обобщение по теме Кислородсодержащие соединения

## Тестовое задание

1. Карбоновая кислота образуется в реакции:

- 1)  $C_2H_5OH + CuO \xrightarrow{t}$ ;
- 2)  $C_6H_5OK + HCl \rightarrow$ ;
- 3)  $CH_3CH_2COOCH_3 + NaOH \rightarrow$ ;
- 4)  $C_4H_{10} + O_2 \xrightarrow{\text{Соли } Co^{2+}, Mn^{2+}}$ .

2. Карбоновую кислоту **НЕЛЬЗЯ** получить при взаимодействии:

- 1)  $HCHO$  и  $Cu(OH)_2$ ;
- 2)  $CH_3CHO$  и  $O_2$ ;
- 3)  $C_3H_7COOCH_3$  и  $KOH$ ;
- 4)  $C_2H_5OH$  и  $KMnO_4/H^+$ .

3.  $CH_3COOH$  реагирует:

- а) с  $K_2SiO_3$ ;
  - б)  $NaHCO_3$ ;
  - в)  $K_2SO_4$ ;
  - г)  $CH_3OH/H^+$ .
- 1) а, б;      2) б, в, г;      3) а, г;      4) а, б, г.

4. Соль образуется при взаимодействии:

- 1)  $CH_3COOH$  и  $C_2H_5OH/H^+$ ;
- 2)  $HCOOH$  и  $K_2CO_3$ ;
- 3)  $CH_3COOH$  и  $HCOOK$ ;
- 4)  $CH_3COOH$  и  $Cu$ .

5. В схеме превращений



вещества X и Y — это:

- 1)  $CH_3COOK$  и  $CH_3COONa$ ;
- 2)  $CH_3CHO$  и  $CH_3COONa$ ;
- 3)  $C_2H_5OH$  и  $CH_3COONa$ ;
- 4)  $HCOONa$  и  $CH_3COONa$ .

6. Кислотные свойства веществ возрастают в ряду:

- 1)  $HCl$ ,  $CH_3COOH$ ,  $HCOOH$ ;
- 2)  $C_6H_5OH$ ,  $CH_3COOH$ ,  $HCOOH$ ;
- 3)  $CH_3COOH$ ,  $HCl$ ,  $HCOOH$ ;
- 4)  $CH_3COOH$ ,  $C_6H_5OH$ ,  $HCOOH$ .

7. Температура кипения соединений возрастает в ряду:

- 1)  $C_2H_5OH$ ,  $CH_3COOH$ ,  $CH_3CHO$ ;
- 2)  $CH_3COOH$ ,  $CH_3CHO$ ,  $C_2H_5OH$ ;
- 3)  $CH_3CHO$ ,  $C_2H_5OH$ ,  $CH_3COOH$ ;
- 4)  $C_2H_5OH$ ,  $CH_3CHO$ ,  $CH_3COOH$ .

8. Качественную реакцию с  $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  дают:

- 1)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  и  $\text{CH}_3\text{CHO}$ ;      3)  $\text{CH}_3\text{CHO}$  и  $\text{HCOOCH}_3$ ;  
 2)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{HCOOH}$ ;      4)  $\text{CH}_3\text{OH}$  и  $\text{HCHO}$ .

9. Изменяют окраску индикаторов водные растворы:

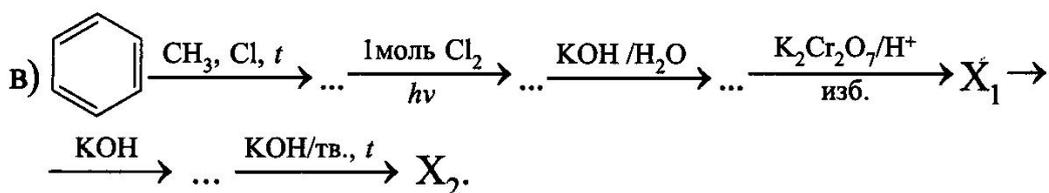
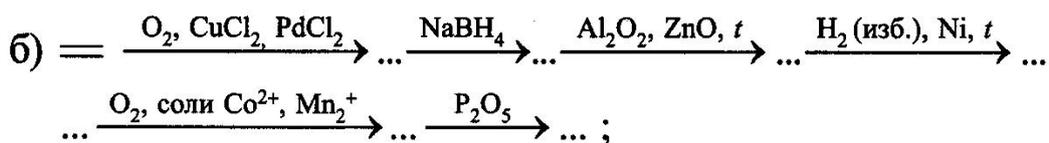
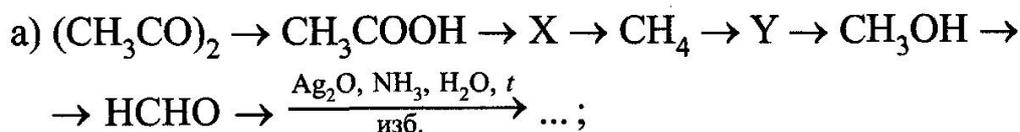
- а)  $\text{CH}_3\text{CHO}$ ;                                  в)  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ ;  
 б)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ;                                 г)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .  
 1) б, г;                      2) а, б;                      3) б, в;                      4) г.

10. Карбоновая кислота образуется в реакциях:

- а)  $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CO} \xrightarrow{t, \text{кат.}}$ ;  
 б)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, 5^\circ\text{C}, \text{H}_2\text{O}}$ ;  
 в)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{дрожжи}}$ ;  
 г)  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+}$ ;  
 1) а, б, г;      2) а, г;                      3) б, в, г;                      4) а, в.

### Химические превращения

Осуществите превращения по схемам реакций а), б), в) (укажите условия протекания процессов); для цепочки в) найдите сумму  $M_r$  органических веществ  $X_1$  и  $X_2$ :



### Задачи

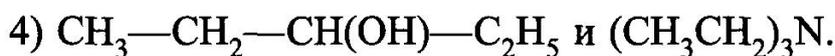
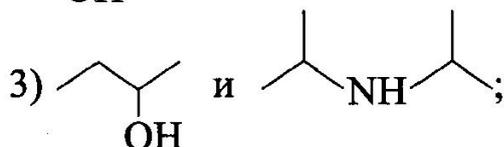
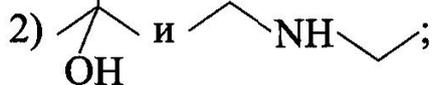
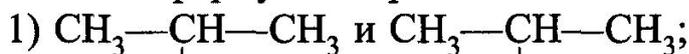
1. Установите молекулярную формулу алифатической одноосновной кислоты, если при сжигании ее паров массой 15 г получили газ объемом (н. у.)  $11,2 \text{ дм}^3$ .
2. Суммарная масса всех атомов С и Н в молекуле алифатической одноосновной кислоты в 1,75 раза больше массы атомов О. Какова молекулярная формула кислоты?

3. При сплавлении избытка NaOH с 0,5 моль натриевой соли насыщенной монокарбоновой кислоты масса полученного газа оказалась в 2,41 раза меньше массы полученной соли. Установите формулу газа.
4. Рассчитайте, какой объем ( $\text{см}^3$ , с точностью до целого числа) водного раствора с  $w(\text{CH}_3\text{COOH}) = 90\%$  ( $\rho = 1,06 \text{ г/см}^3$ ) нужно добавить к 55 г раствора уксусного ангидрида в уксусной кислоте с  $w[(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}] = 45\%$ , чтобы получить водный раствор с  $w(\text{CH}_3\text{COOH}) = 97\%$ .
5. В водном растворе гомолога щавелевой кислоты (масса раствора 100 г) растворили алюминий (изб.). После растворения всего алюминия выделился газ объемом (н. у.)  $5,376 \text{ дм}^3$  и образовался раствор соли с массовой долей ее 30,97%. Рассчитайте молярную массу (г/моль) кислоты (реакцией Al с  $\text{H}_2\text{O}$  можно пренебречь).

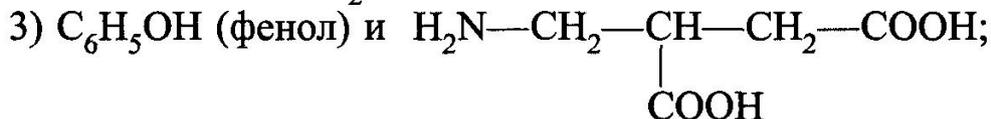
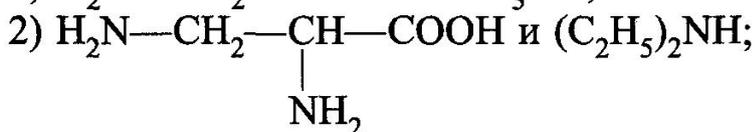
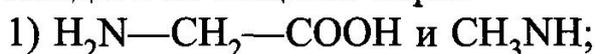
## Спецкурс №17. Обобщение по теме Азотсодержащие соединения

## Тестовое задание

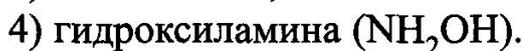
1. Укажите формулы вторичного амина и вторичного спирта:



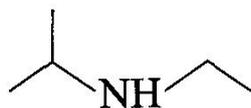
2. Лакмус приобретает синюю окраску в водном растворе каждого из веществ пары:



3. Сильнее, чем у аммиака, основные свойства выражены:



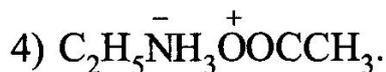
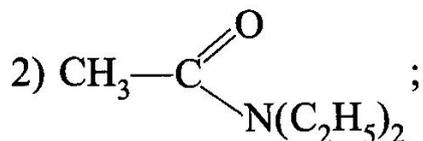
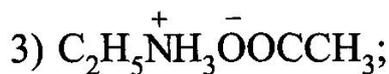
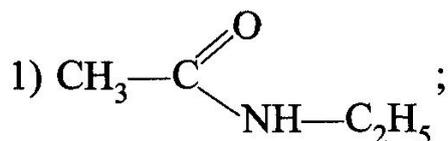
4. Укажите название амина строения:



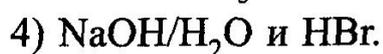
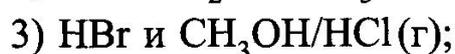
5. Валентность и степень окисления атома азота в формульной единице бромида метиламмония равны:



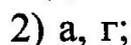
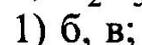
6. Выберите формулу продукта взаимодействия (20 °С) этиламина с уксусной кислотой):



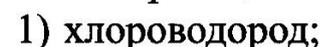
7. С участием карбоксильной группы протекает реакция аминокислот с каждым реагентом пары:



8. Карбоксильная группа глицина участвует в химической реакции при его взаимодействии:



9. Обе функциональные группы аланина участвуют в химической реакции с веществом, название которого:



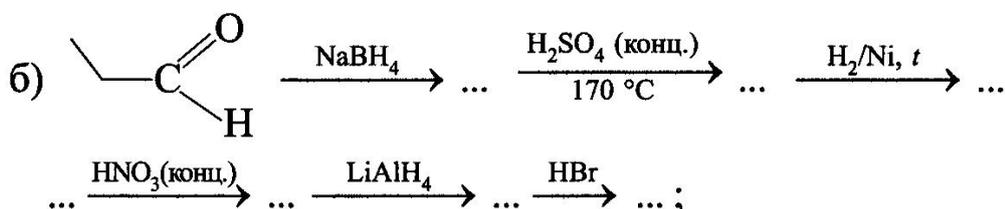
10. В молекуле трипептида линейного строения число амидных (пептидных) связей равно:

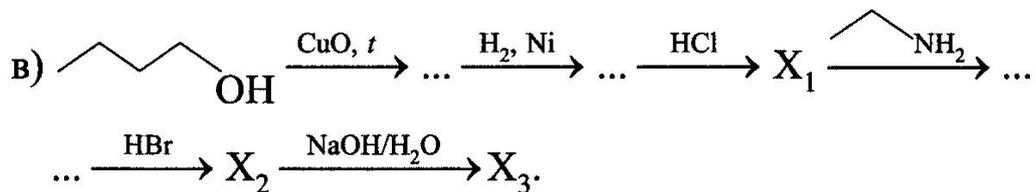


### Химические превращения

Осуществите превращения по схемам реакций а), б), в); для цепочки в) найдите сумму  $M_r$  органических веществ  $X_1$  и  $X_2$  и неорганического вещества  $X_3$ :

а) метаналь → X → метиламин → бромид метиламмония → метиламин → Y → нитрат метиламмония;



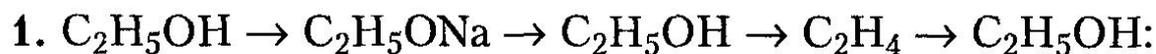


### Задачи

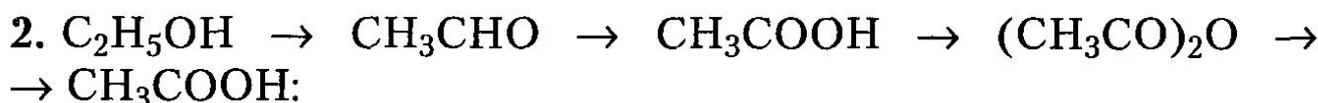
1. Диметиламин химическим количеством 1,12 моль пропустили в раствор соляной кислоты массой 200,75 г с  $w(\text{HCl}) = 20\%$ . Рассчитайте массу (г) полученной соли.
2. Рассчитайте массу (г) органического продукта, полученного при действии брома массой 48 г на анилин массой 11,16 г.
3. Определите, какой объем ( $\text{см}^3$ ) соляной кислоты с  $c(\text{HCl}) = 2$  моль/ $\text{дм}^3$  необходим для полного взаимодействия с глицином массой 101,25 г.
4. В реакции насыщенного первичного амина с хлороводородом образовалась соль, в которой  $w(\text{Cl}) = 31,17\%$ . Определите молекулярную формулу амина.
5. Смесь этиламина и паров метанола пропустили в раствор соляной кислоты (избыток). В результате объем смеси газов уменьшился в полтора раза. Рассчитайте массовую долю (%) амина в исходной смеси газов.

## Спецкурс №18. Обобщение по всему курсу 10 класса. Связь между классами органических веществ

Осуществите превращения:



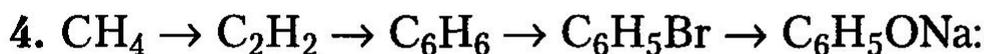
- |                                     |                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1) Na;                              | 4) $H_2O/H^+$ ;                       |
| 2) NaOH/ $H_2O$ ;                   | 5) $H_2SO_4, 170\text{ }^\circ C$ ;   |
| 3) $H_2SO_4, 140\text{ }^\circ C$ ; | 6) $KMnO_4/H_2O, 5\text{ }^\circ C$ . |



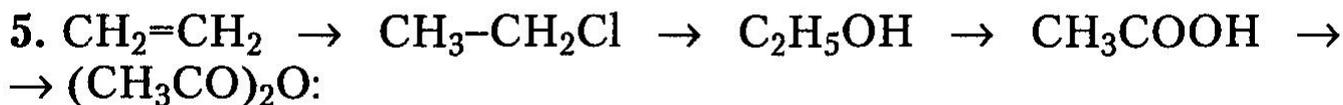
- |                          |                |
|--------------------------|----------------|
| 1) $Cu(OH)_2, t^\circ$ ; | 4) $P_2O_5$ ;  |
| 2) $CuO, t^\circ$ ;      | 5) $H_2O$ ;    |
| 3) $NaBH_4$ ;            | 6) $H_3PO_4$ . |



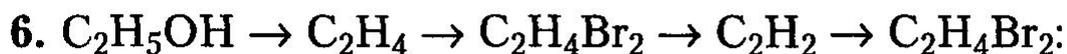
- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1) $LiAlH_4$ ;                      | 4) $H_2SO_4, 130\text{ }^\circ C$ ; |
| 2) $H_2SO_4, 180\text{ }^\circ C$ ; | 5) $O_2, CuCl_2, PdCl_2, H_2O$ ;    |
| 3) $O_2, t^\circ$ ;                 | 6) $H_2O$ .                         |



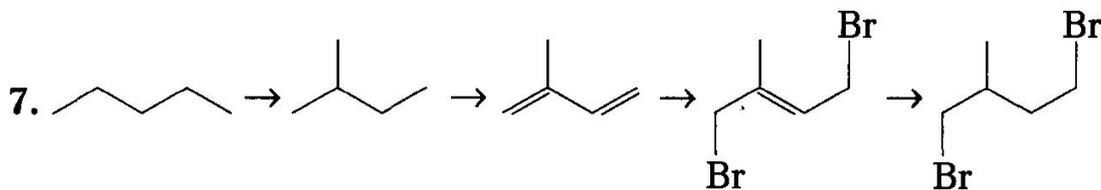
- |                                      |                                       |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1) $H_2O, Hg^{2+}, H^+$ ;            | 4) NaOH/ $H_2O$ (изб), $t^\circ, p$ ; |
| 2) NaOH/(спирт. р-р), $t^\circ, p$ ; | 5) C (акт), $t^\circ$ ;               |
| 3) $1500\text{ }^\circ C$ ;          | 6) $Br_2/Fe$ .                        |



- |                   |                                  |
|-------------------|----------------------------------|
| 1) KOH/ $H_2O$ ;  | 4) KOH (спирт. р-р), $t^\circ$ ; |
| 2) $Cl_2/CCl_4$ ; | 5) $KMnO_4/H^+$ ;                |
| 3) HCl;           | 6) $P_2O_5$ .                    |



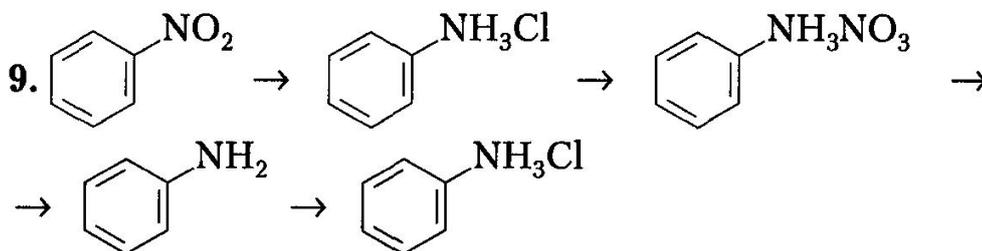
- |                                              |                                              |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1) HBr (изб);                                | 4) KOH (спирт. р-р, изб), $t^\circ$ ;        |
| 2) $Br_2/CCl_4$ ;                            | 5) $H_2SO_4$ (конц), $180\text{ }^\circ C$ ; |
| 3) $H_2SO_4$ (конц), $130\text{ }^\circ C$ ; | 6) KBr/ $H_2O$ (изб).                        |



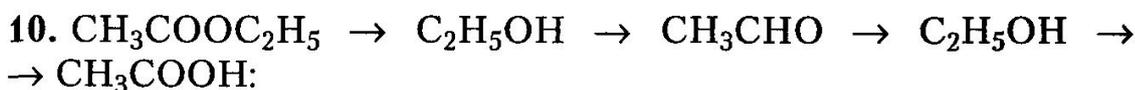
- 1)  $\text{Br}_2/\text{CCl}_4$  (1,4-присоединение);
- 2)  $\text{HBr}$  (изб);
- 3)  $\text{Br}_2/\text{CCl}_4$  (1,2-присоединение);
- 4)  $\text{AlCl}_3, t^\circ$ ;
- 5)  $t^\circ$ , кат.;
- 6)  $\text{H}_2$ , кат.,  $t^\circ$ .



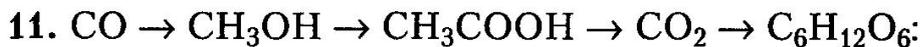
- 1)  $\text{CH}_3\text{OH}/\text{H}^+$ ;
- 2)  $\text{H}_2\text{O}, \text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ$ ;
- 3)  $\text{KMnO}_4/\text{H}^+, t^\circ$ ;
- 4) ферменты,  $t^\circ$ ;
- 5)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, \text{H}^+$ ;
- 6)  $\text{CuO}, t^\circ$ .



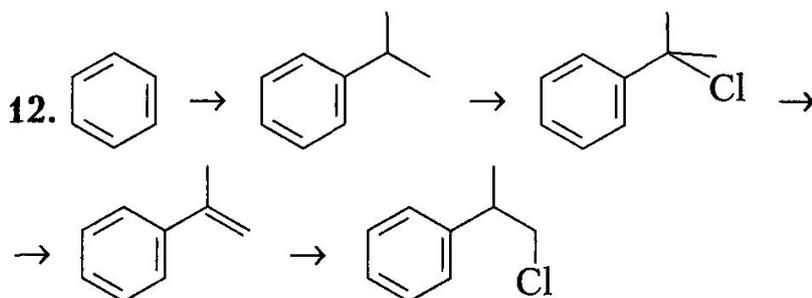
- 1)  $\text{Fe}/\text{HCl}$  (изб);
- 2)  $\text{HCl}$  (изб);
- 3)  $\text{KOH}/\text{H}_2\text{O}$ ;
- 4)  $\text{AgNO}_3/\text{H}_2\text{O}$ ;
- 5)  $\text{HNO}_3/\text{H}^+, t^\circ$ ;
- 6)  $\text{Cl}_2/\text{CCl}_4$  (изб).



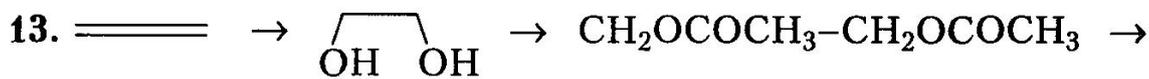
- 1)  $\text{CuO}, t^\circ$ ;
- 2)  $\text{Ag}_2\text{O}, \text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}, t^\circ$ ;
- 3)  $\text{Cu}(\text{OH})_2, t^\circ$ ;
- 4)  $\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+$ ;
- 5)  $\text{H}_2$ , кат.,  $t^\circ$ ;
- 6)  $\text{O}_2$ , кат.



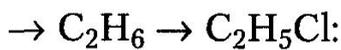
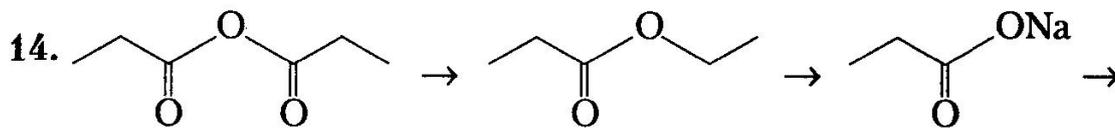
- 1)  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ;
- 2)  $\text{KMnO}_4, \text{H}^+, t^\circ$ ;
- 3)  $\text{CO}, \text{Rh}/\text{I}_2$ ;
- 4)  $\text{H}_2\text{O}, h\nu$ ;
- 5)  $\text{HCHO}$ , кат.;
- 6)  $\text{H}_2, t^\circ, p$ , кат.



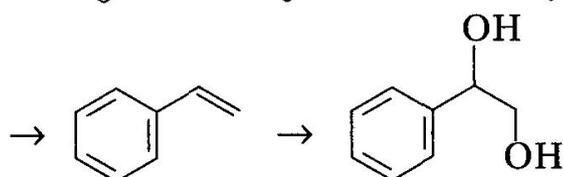
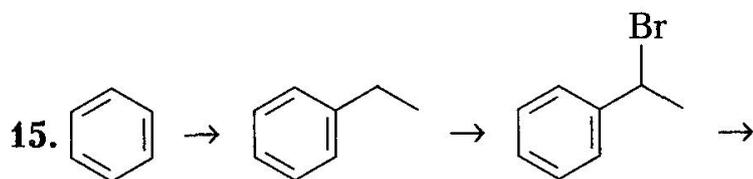
- 1)  $\text{KOH}/\text{CH}_3\text{OH}, t^\circ$ ;
- 2)  $\text{Cl}_2, \text{Fe}$ ;
- 3)  $\text{HCl}$ ;
- 4)  $\text{Cl}_2, h\nu$ ;
- 5)  $\text{H}_3\text{PO}_4, t^\circ$ ;
- 6)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц),  $180^\circ\text{C}$ .



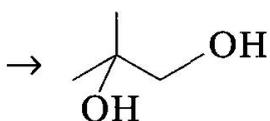
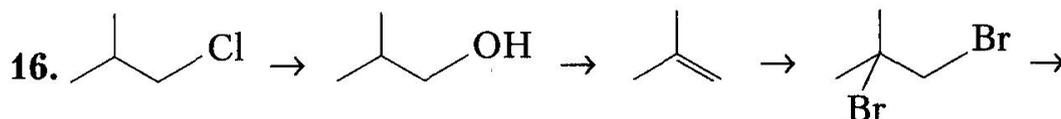
- |                                                  |                                     |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1) <chem>H2O</chem> , $H^+$ ;                    | 4) <chem>(CH3CO)2O</chem> , $H^+$ ; |
| 2) <chem>KMnO4</chem> , 5 °C, <chem>H2O</chem> ; | 5) <chem>KBr</chem> (изб);          |
| 3) <chem>Br2/CCl4</chem> ;                       | 6) <chem>HBr</chem> (изб).          |



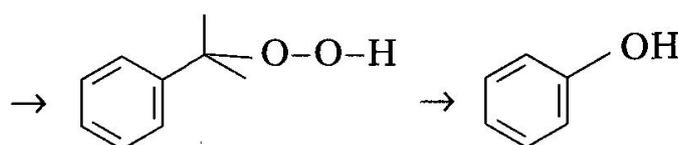
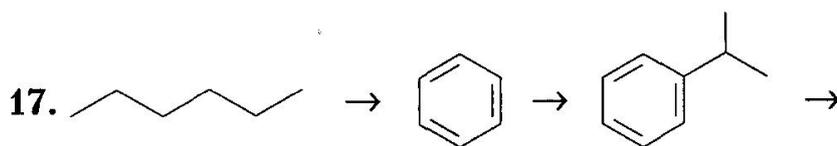
- |                                        |                                 |
|----------------------------------------|---------------------------------|
| 1) <chem>NaOH</chem> (тв), $t^\circ$ ; | 4) <chem>NaOH/H2O</chem> ;      |
| 2) <chem>HCl</chem> , $t^\circ$ ;      | 5) <chem>Cl2</chem> , $h\nu$ ;  |
| 3) <chem>C2H5OH</chem> , $H^+$ ;       | 6) <chem>CH3OH</chem> , $H^+$ . |



- |                                               |                                                  |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1) <chem>Br2</chem> , <chem>Fe</chem> ;       | 4) <chem>C2H5OH</chem> , $H^+$ , $t^\circ$ ;     |
| 2) <chem>KOH</chem> (спирт. р-р), $t^\circ$ ; | 5) <chem>Br2</chem> , $h\nu$ ;                   |
| 3) <chem>H2O</chem> , $H^+$ ;                 | 6) <chem>KMnO4</chem> , 5 °C, <chem>H2O</chem> . |



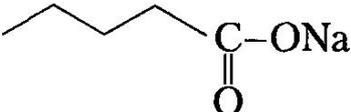
- |                                                |                                       |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1) <chem>H2O/H^+</chem> ;                      | 4) <chem>KOH/H2O</chem> ;             |
| 2) <chem>HBr</chem> ;                          | 5) <chem>H2SO4</chem> (конц), 170 °C; |
| 3) <chem>NaOH</chem> (спирт. р-р), $t^\circ$ ; | 6) <chem>Br2/CCl4</chem> .            |



- |                                   |                                        |
|-----------------------------------|----------------------------------------|
| 1) <chem>CCCCCCl</chem> , $H^+$ ; | 4) $t^\circ$ , <chem>Pt</chem> ;       |
| 2) <chem>H2SO4</chem> , 50 %;     | 5) <chem>O2</chem> , кат., $t^\circ$ ; |
| 3) <chem>CH2=CH2</chem> , $H^+$ ; | 6) <chem>AlCl3</chem> , $t^\circ$ .    |

18.  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_2(\text{Cl})-\text{COOH}$  (1 моль)  $\rightarrow$   
 $\rightarrow \text{CH}_2(\text{NH}_2)-\text{COONH}_4 \rightarrow \text{CH}_2(\text{NH}_2)-\text{COOK}$ :

- |                                       |                                  |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1) KOH/H <sub>2</sub> O;              | 4) Cl <sub>2</sub> , P (красн);  |
| 2) HCl, t°, P (красн);                | 5) NH <sub>3</sub> (2 моль), t°; |
| 3) H <sub>2</sub> O, H <sup>+</sup> ; | 6) NH <sub>3</sub> (3 моль), t°. |

19.   $\rightarrow$    $\rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow$

$\rightarrow (\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ :

- |                                                                    |                                                       |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1) t°;                                                             | 4) P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , t°;                |
| 2) CH <sub>3</sub> OH, H <sup>+</sup> ;                            | 5) NaOH (ТВ), t°;                                     |
| 3) O <sub>2</sub> , t°, соли Co <sup>2+</sup> , Mn <sup>2+</sup> ; | 6) C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH, H <sup>+</sup> . |

20.  $\text{R}_1-\text{CH}=\text{CH}-\text{R}_2 \rightarrow \text{R}_1-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{R}_2 \rightarrow \text{R}_1-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\text{R}_2 \rightarrow$

$\rightarrow \text{R}_1-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}=\text{CH}-\text{R}_2 \rightarrow \text{R}_1-\text{CH}(\text{Br}_2)-\text{CH}(\text{Br})-\text{R}_2$ :

- |                                                |                                                   |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1) Br <sub>2</sub> /CCl <sub>4</sub> ;         | 4) KOH (спирт. р-р), t°;                          |
| 2) KMnO <sub>4</sub> , 5 °C, H <sub>2</sub> O; | 5) KOH/H <sub>2</sub> O;                          |
| 3) HBr (изб);                                  | 6) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц), 180 °C. |

## Спецкурс №19. Обобщение по всему курсу 10 класса. Качественные реакции в органической химии

### Идентификация смесей веществ

Установите соответствие между названием органического вещества и номером пробирки, в которой оно находится.

1. В четырех пронумерованных пробирках находятся бесцветные жидкости. Известно, что:

бромная вода обесцвечивается при добавлении ее к пробиркам № 1 и № 4;

при добавлении соды выделение газа наблюдается только в пробирке № 2;

качественную реакцию с водно-аммиачным раствором  $\text{Ag}_2\text{O}$  дает только содержимое пробирки № 4.

Вещество	Номер пробирки
А) бензол	1
Б) гексен-2	2
В) уксусная кислота (р-р)	3
Г) ацетальдегид (р-р)	4

2. В четырех пронумерованных пробирках находятся бесцветные бензольные растворы органических веществ. Известно, что:

при добавлении хлороводорода осадок выпадает только в пробирке № 2;

выделение газа при добавлении натрия наблюдается только в пробирках № 1 и № 3;

при добавлении бромной воды белый осадок образуется в пробирках № 1 и № 2.

Вещество	Номер пробирки
А) фенол	1
Б) этанол	2
В) анилин	3
Г) гексан	4

3. В четырех пронумерованных пробирках находятся бесцветные бензольные растворы органических веществ. Известно, что:

при добавлении бромной воды осадок выпадает в пробирке № 3, а в пробирке № 4 бромная вода обесцвечивается;

газ выделяется, когда калий добавляют к пробиркам № 1 и № 3.

Вещество	Номер пробирки
А) стирол	1
Б) толуол	2
В) фенол	3
Г) этанол	4

4. В четырех пронумерованных пробирках находятся бесцветные водные растворы органических веществ. Известно, что:

при добавлении натрия газ выделяется в пробирках № 1, № 2 и № 3;

при добавлении ко всем пробиркам соды выделение газа наблюдается только в пробирке № 1;

качественную реакцию с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  при комнатной температуре (образование ярко-синего раствора) дает содержимое только пробирки № 2.

Вещество	Номер пробирки
А) этиленгликоль	1
Б) этаналь	2
В) этановая кислота	3
Г) этанол	4

5. В четырех пронумерованных пробирках находятся бесцветные водные растворы органических веществ. Известно, что:

при добавлении  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  образование ярко-синего раствора наблюдается в пробирках № 1 и № 2;

при дальнейшем нагревании содержимого пробирок ярко-красный осадок выпадает в пробирках № 2 и № 4.

Вещество	Номер пробирки
А) глюкоза	1
Б) глицерин	2
В) пропаналь	3
Г) пропионовая кислота	4

6. В четырех пронумерованных пробирках находятся бесцветные водные растворы органических веществ. Известно, что:

при добавлении соды выделение газа наблюдается в пробирках № 1 и № 4;

при добавлении  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  образование ярко-синего раствора наблюдается только в пробирке № 3;

при дальнейшем нагревании пробирок с полученными смесями ярко-красный осадок выпадает только в пробирке № 4.

Вещество	Номер пробирки
А) этиленгликоль	1
Б) этанол	2
В) муравьиная кислота	3
Г) уксусная кислота	4

7. В четырех пронумерованных пробирках находятся бесцветные жидкости. Известно, что:

содержимое пробирки № 3 имеет резкий характерный запах;

содержимое пробирки № 1 имеет выраженный алкогольный запах;

при поджигании содержимое пробирки № 4 горит коптящим пламенем.

Вещество	Номер пробирки
А) бензол	1
Б) гексан	2
В) этанол	3
Г) уксусная кислота	4

8. В четырех пронумерованных пробирках находятся бесцветные водные растворы органических веществ. Известно, что:

при добавлении бромной воды белый осадок выпадает только в пробирке № 1;

качественную реакцию серебряного зеркала наблюдают в пробирках № 2 и № 3;

при добавлении щелочного раствора  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  ярко-синий раствор образуется только в пробирке № 2.

Вещество	Номер пробирки
А) фенол	1
Б) муравьиная кислота	2
В) метанол	3
Г) глюкоза	4

9. В четырех пронумерованных пробирках находятся бесцветные жидкости. Известно, что:

при добавлении поташа газ выделяется в пробирках № 1 и № 4;

бромная вода обесцвечивается только содержимым пробирки № 1;

при добавлении натрия к пробиркам № 2 и № 3 газ выделяется только в пробирке № 3.

Вещество	Номер пробирки
А) метакриловая кислота	1
Б) уксусная кислота	2
В) диметиловый эфир ( $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ )	3
Г) этанол	4

10. В четырех пронумерованных пробирках находятся бесцветные жидкости. Известно, что:

фиолетовая окраска раствора перманганата калия исчезает при добавлении к нему жидкости из пробирок № 1 и № 3;

при сливании содержимого пробирок № 2 и № 4 в присутствии серной кислоты появляется приятный запах;

вещество из пробирки № 4 можно получить окислением веществ, находящихся в пробирках № 1 и № 2 (разрыв связей С-С не происходит);

качественную реакцию серебряного зеркала дает вещество из пробирки № 1.

Вещество	Номер пробирки
А) изопрен	1
Б) уксусная кислота	2
В) этанол	3
Г) этаналь	4

## Спецкурс №20. Высокомолекулярные соединения (полимеры)

### Часть А (тестовые задания):

1. Искусственные волокна — это:

1) лавсан; 2) вискозное; 3) ацетатное; 4) капрон.

2. При образовании волокна лавсан между собой взаимодействуют функциональные группы:

1) —ОН и —СНО;      2) —ОН и —NH<sub>2</sub>;  
3) —СООН и —NH<sub>2</sub>;    4) —СООН и —ОН.

3. Укажите формулу мономерного звена целлюлозы:

1) —C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>—;      2) —C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>—;  
3) —C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>—;      4) —C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>4</sub>—.

4. Какие полимеры имеют одинаковую формулу мономерного звена?

1) лавсан и капрон;      2) капрон и нейлон;  
3) лавсан и нейлон;      4) крахмал и гликоген.

5. К природным полимерам относятся:

1) сахароза;      2) белок;  
3) триацетилцеллюлоза; 4) натуральный каучук.

6. Формулу мономерного звена целлюлозы можно записать как:

1) C<sub>6</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub>(ОН)<sub>2</sub>;      2) C<sub>6</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub>(ОН)<sub>3</sub>;  
3) C<sub>6</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub>(ОН)<sub>4</sub>;      4) C<sub>6</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub>(ОН)<sub>5</sub>.

7. Волокно капрон представляет собой продукт реакции:

1) поликонденсации ε-аминокапроновой кислоты;  
2) поликонденсации б-аминогексановой кислоты;  
3) поликонденсации γ-аминокапроновой кислоты;  
4) совместной полимеризации этиленгликоля и терефталевой кислоты.

8. Реакция этерификации лежит в основе образования мономеров, используемых для получения:

1) капрона;      2) лавсана;  
3) ацетатного волокна; 4) нейлона.

9. Укажите примерное среднее число мономерных звеньев в макромолекуле природного каучука, если его средняя молярная масса равна 1 000 000:

- 1) 16706;
- 2) 15706;
- 3) 14706;
- 4) 14806.

10. Винилхлорид можно получить взаимодействием ацетиленом с:

- 1) хлором;
- 2) хлороводородом;
- 3)  $H_2$  (изб.), а затем  $HCl$ ;
- 4) ацетиленом (димеризация), а затем с  $HCl$ .

Часть Б:

1. Порция крахмала полностью прореагировала с водой массой 8,1 г. Рассчитайте степень полимеризации крахмала, если известно, что в этой порции содержится  $1,355 \cdot 10^{20}$  макромолекул.

2. Молярная масса (г/моль) мономерного звена волокна лавсан равна:

- 1) 192;
- 2) 182;
- 3) 100;
- 4) 86.

3. Укажите название полимера, для которого молярная масса мономерного звена равна 86 г/моль:

- 1) полиэтилентерефталат;
- 2) поливинилацетат;
- 3) полиметилметакрилат;
- 4) тефлон.

4. При полимеризации пропена массой 59,85 г получен полипропен, содержащий  $1,806 \cdot 10^{21}$  макромолекул. Мономер, не вступивший в реакцию, может присоединить бром химическим количеством 0,12 моль. Рассчитайте среднюю молярную массу (г/моль) полимера.

5. Рассчитайте отношение числа стирольных звеньев к числу бутадиеновых звеньев в бутадиен-стирольном каучуке, если образец каучука массой 0,32 г присоединяет  $11,739 \cdot 10^{22}$  молекул брома.