

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 35 заданий. Часть 1 содержит 29 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3,5 часа (210 минут).

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр или число.

Ответы к заданиям 30–35 включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. Укажите номер задания и запишите его полное решение.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.

При выполнении работы используйте Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов. Эти сопроводительные материалы прилагаются к тексту работы.

Для вычислений используйте непрограммируемый калькулятор.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание был записан под правильным номером.

*Желаем успеха!*

Аттестационная работа по химии  
для учащихся 10 класса за 2018/2019 учебный год

Часть 1

Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

1. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются гомологами 2-метилпропанола-1.

- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| 1) пентанон-2         | 4) бутанол-2        |
| 2) 2-метилпентанол-1  | 5) 2-метилбутанол-1 |
| 3) 2-метилпропанола-2 |                     |

2. Из предложенного перечня выберите две пары веществ, в каждой из которых вещества являются пространственными изомерами.

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1) бутан и 2-метилпропан         | 4) бензол и толуол               |
| 2) пентен-1 и пентен-2           | 5) цис-гексен-3 и транс-гексен-3 |
| 3) цис-пентен-2 и транс-пентен-2 |                                  |

3. Из предложенного перечня выберите две пары веществ, в каждой из которых вещества являются структурными изомерами.

- |                                 |                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1) бутанол-2 и диметиловый эфир | 4) уксусная кислота и метилацетат |
| 2) изопропанол и пропанол-1     |                                   |
| 3) циклогексан и гексин-1       | 5) гексан и 2,3-диметилбутан      |

4. Метиловый эфир уксусной кислоты и метилэтанонат являются:

- |                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| 1) изомерами положения ФГ | 3) геометрическими изомерами |
| 2) структурными изомерами | 4) одним и тем же веществом  |

5. Установите соответствие между названием соединения и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

ОБЩАЯ ФОРМУЛА

- |               |                  |                  |
|---------------|------------------|------------------|
| А) пентадиен  | 1) $C_nH_{2n+2}$ | 4) $C_nH_{2n-4}$ |
| Б) циклобутан | 2) $C_nH_{2n}$   |                  |
| В) гексан     | 3) $C_nH_{2n-2}$ |                  |

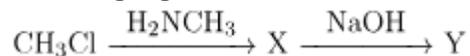
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующим буквам.

А	Б	В

6. Все атомы углерода находятся в  $sp^2$ -гибридном состоянии в молекуле:

- |                 |           |
|-----------------|-----------|
| 1) пропен-2     | 4) толуол |
| 2) циклогексан  | 5) бензол |
| 3) бутадиен-1,3 |           |

7. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- |  |  |   |
|--|--|---|
| 1) $\text{CH}_2=\text{CHNH}_2$           | 3) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$          | 5) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3\text{Cl}$ |
| 2) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2\text{Cl}$ | 4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ |   |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам: X и Y

8. Установите соответствие между классом органических соединений и реактивом, который может быть использован для их качественного определения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	РЕАКТИВ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ
А) карбоновые кислоты	1) аммиачный раствор оксида серебра
Б) многоатомные спирты	2) карбонат натрия
В) одноатомные спирты	3) оксид меди (II)
Г) альдегиды	4) кислород
	5) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (в изб. KOH)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

9. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) пропанол-1 и перманганат калия (подкисленный p-p)	1) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$
Б) пропанол-1 и уксусный ангидрид	2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
В) ацетат калия и соляная кислота	3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OK}$
Г) ацетат калия и бромэтан	4) $\text{CH}_3\text{COOH}$
	5) $\text{CH}_3\text{COCH}_3$
	6) $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

10. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1)  $\text{O}_2$     2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.)    3)  $\text{KMnO}_4$  (кисл. среда)    4) KOH    5)  $\text{H}_2\text{O}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам: X и Y.

11. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) бутин-1	1) непредельные углеводороды
Б) этаналь	2) аминокислоты
В) 2-аминопропан	3) амины
	4) альдегиды

12. Одинаковые функциональные группы содержат:

- |                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| 1) бутанол-1 и бутанон  | 4) метиламин и 2-аминобутан  |
| 2) глицерин и бутанол-2 | 5) пропанол-2 и пропилацетат |
| 3) анилин и пропин      |                              |

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми способен взаимодействовать тристеарат глицерина.

- |                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| 1) кислород            | 4) перманганат калия |
| 2) водород             | 5) гидроксид натрия  |
| 3) гидроксид меди (II) |                      |

14. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми не взаимодействует фенол.

- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| 1) хлороводород    | 4) бромная вода |
| 2) метаналь        | 5) бромоводород |
| 3) азотная кислота |                 |

15. Из предложенного перечня выберите два утверждения, характерные для глюкозы, в отличие от сахарозы.

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| 1) горит с образованием $\text{CO}_2$                       | 4) не вступает в реакцию     |
| 2) вступает в реакцию поликонденсации «серебряного зеркала» | 5) не подвергается гидролизу |
| 3) реагирует с гидроксидом меди(II)                         |                              |

16. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА      ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- |                                      |         |                         |
|--------------------------------------|---------|-------------------------|
| А) 2-метилпропанол-2                 | и       | 1) метанол              |
| концентрированная                    | соляная | 2) метилат меди (II)    |
| кислота                              |         | 3) диметиловый эфир     |
| Б) метилат натрия и хлорметан        |         | 4) 2-метилпропен        |
| В) метилат натрия и вода             |         | 5) 2-метил-2-хлорпропан |
| Г) метиловый спирт и оксид меди (II) |         | 6) формальдегид         |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

17. Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродосодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА      ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- |   |   |                     |
|---|---|---------------------|
| А) муравьиная кислота                   | и | 1) 3-нитрофенол     |
| гидрокарбонат натрия                    |   | 2) 4-нитрофенол     |
| Б) фенол и разбавленная азотная кислота |   | 3) формиат натрия   |
|   |   | 4) этанол           |
| В) ацетат натрия и гидроксид натрия     |   | 5) метан            |
|   |   | 6) уксусная кислота |
| Г) ацетат натрия и соляная кислота      |   |                     |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

18. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1)  $\text{CH}_4$       2)  $\text{CH}_3\text{Cl}$       3)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$       4)  $\text{Cl}_2$       5)  $\text{KCl}$

19. Из предложенного перечня выберите две пары веществ, каждая из которых даёт реакцию замещения.

- |                                      |                          |   |
|--------------------------------------|--------------------------|---|
| 1) ацетилен с хлором                 | 4) бензол с бромом       | в |
| 2) этан с хлором под действием света | присутствии катализатора |   |
| 3) пропилен с бромом                 | 5) гексен-2 с йодом      |   |

20. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми водород вступает в реакцию гидрирования.

- |             |           |
|-------------|-----------|
| 1) кислород | 4) метан  |
| 2) азот     | 5) этилен |
| 3) бензол   |           |

21. Из предложенного перечня выберите два утверждения, которые справедливы для диэтиламина.

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 1) при нагревании реагирует с $\text{C}_3\text{H}_6$   | 3) растворяется в воде          |
| 2) водный раствор диметиламина имеет слабокислую среду | 4) реагирует с соляной кислотой |
| 5) как и другие амины, не имеет запаха                 |                                 |

22. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА      ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- |                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| А) толуол и хлор        | 1) хлористый бензил          |
| Б) толуол и хлор (свет) | 2) циклогексан               |
| В) бензол и водород     | 3) толуол                    |
| Г) бензол и метанол     | 4) метилгексахлорциклогексан |
|                         | 5) ксилол                    |
|                         | 6) хлортолуол                |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

23. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА      ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- |                                    |                 |
|------------------------------------|-----------------|
| А) этан (изб.) и бром              | 1) бутан        |
| Б) ацетилен и водород (недостаток) | 2) этан         |
| В) пропан и бром (эквимоль)        | 3) бромэтан     |
| Г) циклобутан и водород            | 4) 1-бромпропан |
|                                    | 5) 2-бромпропан |
|                                    | 6) этен         |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

24. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

РЕАКТИВ

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| А) этандиол и этанол         | 1) $\text{NaHCO}_3$                            |
| Б) этанол и уксусная кислота | 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (в щелочной среде) |
| В) пропан и пропен           | 3) К   |
| Г) бензол и стирол           | 4) $\text{HNO}_3$                              |
|                              | 5) $\text{Br}_2$ (p-p)                         |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующим буквам.

25. Установите соответствие между признаками качественной химической реакции и веществами, которые дают эту реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ

ВЕЩЕСТВА

- |  |   |
|--|---|
| А) Исчезновение окраски раствора и выпадение белого осадка | 1) Водный раствор перманганата калия и пропен |
| Б) Исчезновение окраски раствора и выпадение бурого осадка | 2) Фенол и бромная вода                       |
| В) Обесцвечивание раствора без выпадения осадка            | 3) Раствор метилоранжа и пропановая кислота   |
| Г) Образование раствора с интенсивной красной окраской     | 4) Этилен и бромная вода                      |
|  | 5) Глицерин и гидроксид меди (II)             |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующим буквам.

26. Установите соответствие между мономером и получаемым из него полимером: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

МОНОМЕР

ПОЛИМЕР

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| А) бутадиев             | 1) полипропилен         |
| Б) пропен               | 2) полиэтилен           |
| В) капролактан          | 3) полиэтилентерефталат |
| Г) терефталевая кислота | 4) капрон               |
|                         | 5) каучук               |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующим буквам.

Ответом к заданиям 27–29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

27. Вычислите массу пропановой кислоты в растворе, полученном при смешивании 120 г 7 %-ного и 300 г 18 %-ного растворов кислоты. Ответ дайте в граммах с точностью до десятых.

28. Дано термохимическое уравнение::



В реакции поглотилось 95 кДж теплоты. Вычислите массу вступившего в реакцию углерода. Ответ дайте в граммах с точностью до целых.

29. Рассчитайте объём (н. у.) ацетилен, который выделится при взаимодействии с водой 50 г карбида кальция, содержащего 8 % примесей. Ответ укажите в литрах с точностью до десятых.

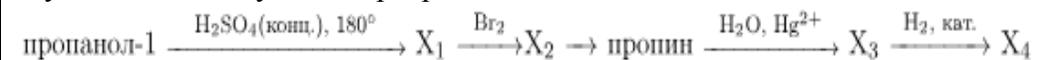
Часть 2.

Запишите подробное решение на задания 30–35. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

30. Запишите уравнение реакции взаимодействия пропанола-1 с перманганатом калия в кислой среде. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31. Из перечня веществ: бутан, пропановая кислота, натрий, хлорэтан, гидроксид калия, выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения этой реакции.

32. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакции используйте структурные формулы органических веществ.

33. При полном сгорании углеводорода образовалось 13,5 г воды и 33,6 л  $\text{CO}_2$  (н.у.). Относительная плотность углеводорода по аргону равна 0,65. Установите его молекулярную формулу.

**34.** На нейтрализацию 14 г смеси пропановой и уксусной кислот израсходовано 50 мл 15 %-ного раствора гидроксида натрия (плотность 1,10 г/мл). Рассчитайте массу уксусной кислоты и её массовую долю в исходной смеси кислот.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

**35.** Органическое вещество содержит 10,00% азота, 25,73% углерода и 57,07% брома по массе. Известно, что это вещество может быть получено взаимодействием соответствующего первичного амина с бромметаном.

На основании данных условия задания:

1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;

2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

3) напишите уравнение реакции получения данного вещества взаимодействием соответствующего первичного амина с бромметаном (используйте структурные формулы органических веществ).

## Инструкция по проверке и оценке аттестационной работы

### Химия. 10 класс.

#### Часть 1

За правильный ответ на каждое из заданий 1–6, 11–15, 19–21, 26–29 ставится 1 балл.

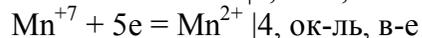
Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр или числа с заданной степенью точности.

Задания 7–10, 16–18, 22–25 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

За полный правильный ответ заданий 7–10, 16–18, 22–25 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ
1	25	7	23	13	15	19	24	25	2143
2	35	8	2531	14	15	20	35	26	5143
3	25	9	2641	15	25	21	34	27	14,9
4	12	10	23	16	5316	22	6123	28	10
5	321	11	143	17	3256	23	3651	29	16,1
6	35	12	24	18	24	24	2155		

30. Запишите уравнение реакции взаимодействия пропанола-1 с перманганатом калия в кислой среде. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.



Этанол является восстановителем.

Перманганат калия или марганец в степени окисления +7 – окислителем.

Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:

- выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции;
- составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель

Правильно записан один элемент ответа

Все элементы записаны неверно

**Максимальный балл**

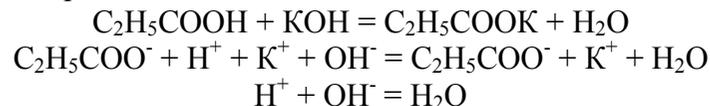
2

1

0

2

31. Из перечня веществ: бутан, пропановая кислота, натрий, хлорэтан, гидроксид калия, выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращенное ионное уравнения этой реакции.



Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:

- выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции ионного обмена;
- записаны полное и сокращенное ионные уравнения реакций

Правильно записан один элемент ответа

Все элементы записаны неверно

**Максимальный балл**

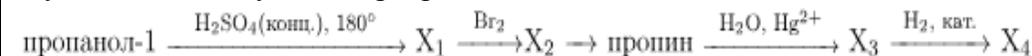
2

1

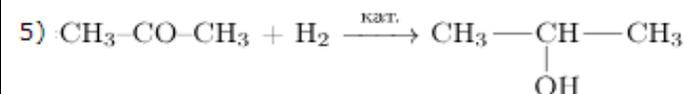
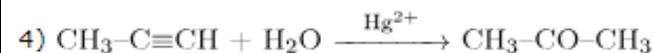
0

2

32. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакции используйте структурные формулы органических веществ.



Правильно записаны 5 уравнений возможных реакций

Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций

Правильно записаны 3 уравнения возможных реакций

Правильно записаны 2 уравнения возможных реакций

Правильно записано 1 уравнение реакции

Все элементы ответа записаны неверно

**Максимальный балл**

5

4

3

2

1

0

5

**33.** При полном сгорании углеводорода образовалось 13,5 г воды и 33,6 л  $\text{CO}_2$  (н.у.). Относительная плотность углеводорода по аргону равна 0,65. Установите его молекулярную формулу.

Элементы ответа:

1) Найдены количества вещества С, Н:

$$n(\text{CO}_2) = 33,6 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 1,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}) = 1,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 13,5 \text{ г} / 18 \text{ г/моль} = 0,75 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 0,75 \text{ моль} * 2 = 1,5 \text{ моль}$$

2) Найдена простейшая формула соединения:

$$n(\text{C}) : n(\text{H})$$

$$1,5 \text{ моль} : 1,5 \text{ моль}$$

$$1 : 1$$

$$\text{П.Ф.} = \text{CH}$$

3) Найдена молекулярная формула соединения:

$$M_r(\text{соединения}) = 0,65 * 40 = 26$$

$$M_r(\text{соединения по П.Ф.}) = 13.$$

$$M_r(\text{соединения}) / M_r(\text{соединения по П.Ф.}) = 26 / 13 = 2$$

$$\text{М.Ф.} = \text{C}_2\text{H}_2$$

Ответ:  $\text{C}_2\text{H}_2$

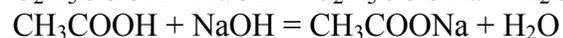
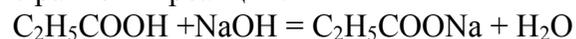
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: - записаны схема реакции (или уравнение реакции) - правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества, - определена простейшая формула вещества - определена молекулярная формула вещества.	4
Правильно записаны 3 элемента ответа	3
Правильно записаны 2 элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	4

**34.** На нейтрализацию 14 г смеси пропановой и уксусной кислот израсходовано 50 мл 15 %-ного раствора гидроксида натрия (плотность 1,10 г/мл). Рассчитайте массу пропановой кислоты и её массовую долю в исходной смеси кислот.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Элементы ответа:

Уравнения реакций:



Масса раствора NaOH:

$$m(\text{NaOH р-ра}) = 50 \text{ мл} * 1,10 \text{ г/мл} = 55 \text{ г}$$

$$m(\text{NaOH в-ва}) = 55 \text{ г} * 0,15 = 8,25 \text{ г}$$

$$n(\text{NaOH}) = 8,25 \text{ г} / 40 \text{ г/моль} = 0,21 \text{ моль}$$

Количество вещества кислот в смеси:

$$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}) + n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,21 \text{ моль}$$

Масса пропановой кислоты в исходной смеси и её массовая доля:

$$m/74 + (14 - m) / 60 = 0,21$$

$$m = 7,4 \text{ г}$$

$$w(\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}) \text{ в смеси кислот} = 7,4 / 14 = 0,529 (52,9\%)$$

Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания; • правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания; • продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся расчёты; • в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина	4
Правильно записаны 3 элемента ответа	3
Правильно записаны 2 элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	4

35. Органическое вещество содержит 10,00% азота, 25,73% углерода и 57,07% брома по массе. Известно, что это вещество может быть получено взаимодействием соответствующего первичного амина с бромметаном.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения данного вещества взаимодействием соответствующего первичного амина с бромметаном (используйте структурные формулы органических веществ).

**Элементы ответа:**

Найдены количества вещества С, Н, N, Br:

$$n(\text{C}) = 25,73 \text{ г} / 12 \text{ г/моль} = 2.14 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 7,2 \text{ г} / 1 \text{ г/моль} = 7.2 \text{ моль}$$

$$n(\text{N}) = 10,0 \text{ г} / 14 \text{ г/моль} = 0.714 \text{ моль}$$

$$n(\text{Br}) = 57.07 \text{ г} / 80 \text{ г/моль} = 0.713 \text{ моль}$$

Найдена простейшая формула соединения:

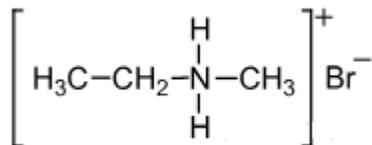
$$\begin{array}{cccc} n(\text{C}) & : & n(\text{H}) & : & n(\text{N}) & : & n(\text{Br}) \\ 2.14 \text{ моль} & : & 7.2 \text{ моль} & : & 0.714 \text{ моль} & : & 0.713 \text{ моль} \\ 3 & : & 10 & : & 1 & : & 1 \end{array}$$

$$\text{П.Ф.} = \text{C}_3\text{H}_{10}\text{NBr} = \text{М.Ф.}$$

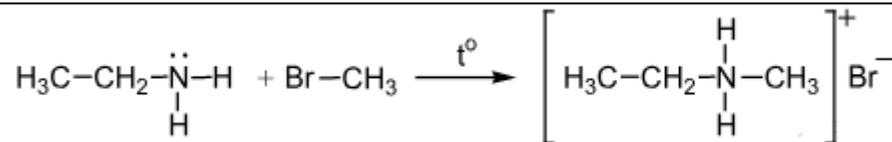
Это могут быть соли алкиламмония, например, бромид пропиламмония, бромид метилэтиламмония и др.

Это вещество может быть получено взаимодействием соответствующего первичного амина с бромметаном, значит исходный первичный амин - это этиламин, а искомое вещество - бромид метилэтиламмония.

Структурная формула:



Запишем уравнение реакции получения данного вещества взаимодействием соответствующего первичного амина (этиламина) с хлорэтаном:



Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы:

- правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества, и записана молекулярная формула вещества;
- записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания;
- с использованием структурной формулы органического вещества записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания

3

Правильно записаны 2 элемента ответа

2

Правильно записан один элемент ответа

1

Все элементы записаны неверно

0

**Максимальный балл**

3

**Максимальный балл за выполнение работы – 60 баллов.**

**Итоговая оценка определяется по 5-балльной шкале.** При выставлении оценок предлагаются следующие критерии:

для получения положительной **оценки «3»** достаточно набрать **30 – 41 баллов** (выполнить верно не менее 50% задания);

для получения **оценки «4»** необходимо набрать **42 – 53 баллов** (выполнить верно не менее 70% задания);

для получения **оценки «5»** необходимо набрать **54 – 60 баллов** (выполнить верно более 90% задания).