

**Тренировочная работа по ХИМИИ  
11 класс**

15 февраля 2016 года  
Вариант ХИ10301

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 40 заданий.

Часть 1 содержит 35 заданий с кратким ответом, в их числе 26 заданий (1–26) базового уровня сложности и 9 заданий (27–35) повышенного уровня сложности. Ответы к заданиям записываются в виде одной цифры или последовательности цифр (трёх или четырёх). Ответы записываются в поле ответа без пробелов и разделительных символов.

Часть 2 содержит 5 заданий (36–40) высокого уровня сложности, с развёрнутым ответом.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

При выполнении работы Вы можете пользоваться периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева; таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде; электрохимическим рядом напряжений металлов (они прилагаются к тексту работы), а также непрограммируемым калькулятором.

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

***Желаем успеха!***

**Часть 1**

**Ответом к заданиям 1–23 является цифра или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы.**

**1** Элемент имеет на внешнем энергетическом уровне 5 электронов. Каков может быть порядковый номер этого элемента?

- 1) 5                      2) 7                      3) 11                      4) 25

Ответ:

**2** В подгруппе кислорода с ростом порядкового номера элемента уменьшается

- 1) низшая степень окисления                      3) энергия ионизации атома  
2) радиус атома    4) относительная атомная масса

Ответ:

**3** Водородная связь образуется между молекулами

- 1) метана    3) метанала  
2) метанола    4) метилацетата

Ответ:

**4** В каком соединении есть элемент со степенью окисления +4?

- 1)  $\text{NaHSO}_3$                       2)  $\text{CHCl}_3$                       3)  $\text{HCOOH}$                       4)  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$

Ответ:

**5** Какое соединение хлора имеет наибольшую температуру плавления?

- 1) хлороводород    3) оксид хлора(I)  
2) хлорид углерода(IV)    4) хлорид кальция

Ответ:





- 26** При растворении серебра в разбавленной азотной кислоте выделился оксид азота(II) объёмом 3,36 л (в пересчёте на н. у.). Определите массу образовавшейся соли (в граммах). Ответ дайте с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

*В заданиях 27–35 к каждому элементу первого столбца выберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.*

- 27** Установите соответствие между формулой вещества и классом неорганических соединений, к которому оно принадлежит.

| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА                                    | КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ   |
|---|--------------------|
| А) SiO <sub>2</sub>                                 | 1) основание       |
| Б) K <sub>2</sub> O                                 | 2) основной оксид  |
| В) NH <sub>4</sub> Cl                               | 3) кислотный оксид |
| Г) Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> | 4) средняя соль    |
|   | 5) кислая соль     |

Ответ: 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

- 28** Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и степенью окисления элемента-восстановителя.

| СХЕМА ОВР  | СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ |
|--|----------------------------------|
| А) PbS + H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> → PbSO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> O              | 1) -2                            |
| Б) NO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O → HNO <sub>3</sub> + HNO <sub>2</sub>                | 2) -1                            |
| В) P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + C → P + CO  | 3) 0                             |
| Г) KMnO <sub>4</sub> → K <sub>2</sub> MnO <sub>4</sub> + MnO <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> | 4) +4                            |

Ответ: 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

- 29** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе её водного раствора.

| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА                  | ПРОДУКТ НА АНОДЕ   |
|-----------------------------------|--------------------|
| А) KOH                            | 1) H <sub>2</sub>  |
| Б) AlCl <sub>3</sub>              | 2) O <sub>2</sub>  |
| В) NaF                            | 3) Cl <sub>2</sub> |
| Г) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 4) F <sub>2</sub>  |
|                                   | 5) HCl             |
|                                   | 6) SO <sub>2</sub> |

Ответ: 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

- 30** Установите соответствие между формулой соли и её отношением к гидролизу.

| ФОРМУЛА СОЛИ                                       | ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ                      |
|--|--|
| А) KClO <sub>3</sub>                               | 1) не гидролизуется                        |
| Б) NH <sub>4</sub> Br                              | 2) гидролизуется по катиону                |
| В) Fe(CH <sub>3</sub> COO) <sub>3</sub>            | 3) гидролизуется по аниону                 |
| Г) Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> | 4) гидролизуется и по катиону, и по аниону |

Ответ: 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

- 31** Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и факторами, способствующими смещению равновесия в сторону продуктов.

| УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ  | ФАКТОРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ СМЕЩЕНИЮ РАВНОВЕСИЯ В СТОРОНУ ПРОДУКТОВ |
|--|---|
| А) CaCO <sub>3</sub> (тв) ⇌ CaO(тв) + CO <sub>2</sub> (г) – Q                  | 1) нагревание, уменьшение давления                              |
| Б) CO(г) + 2H <sub>2</sub> (г) ⇌ CH <sub>3</sub> OH(г) + Q                     | 2) охлаждение, увеличение давления                              |
| В) CH <sub>4</sub> (г) + H <sub>2</sub> O(г) ⇌ CO(г) + 3H <sub>2</sub> (г) – Q | 3) нагревание, увеличение давления                              |
| Г) 2NO <sub>2</sub> (г) ⇌ N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (г) + Q                |   |

Ответ: 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

- 32** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА     | РЕАГЕНТЫ   |
|----------------------|--|
| А) SiO <sub>2</sub>  | 1) NaOH, AgNO <sub>3</sub> , Cl <sub>2</sub>                         |
| Б) AlBr <sub>3</sub> | 2) O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |
| В) CuO               | 3) KOH, CaO, HF  |
| Г) HCl               | 4) Al(OH) <sub>3</sub> , NaHCO <sub>3</sub> , MgO                    |
|                      | 5) H <sub>2</sub> , HNO <sub>3</sub> , CO                            |

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

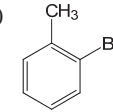
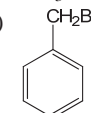
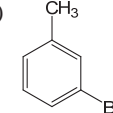
- 33** Установите соответствие между парами веществ и реагентом, с помощью которых их можно различить.

| ПАРА ВЕЩЕСТВ  | РЕАГЕНТ                                |
|---|--|
| А) C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>        | 1) NaHCO <sub>3</sub>                  |
| Б) C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>        | 2) Ag <sub>2</sub> O(NH <sub>3</sub> ) |
| В) C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH, C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> COOH | 3) фенолфталеин                        |
| Г) CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub>                                    | 4) Br <sub>2</sub> (H <sub>2</sub> O)  |
|   | 5) Ca(OH) <sub>2</sub>                 |

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

- 34** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом, который преимущественно образуется в реакции между ними.

| РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА  | ГЛАВНЫЙ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ  |
|---|--|
| А) C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub> + Br <sub>2</sub> (на свету) | 1) CH <sub>3</sub> C≡CH  |
| Б) C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub> + Br <sub>2</sub> (Fe)       | 2) CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH                                  |
| В) CH <sub>3</sub> CH=CH <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O                      | 3)  |
| Г) CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> Cl + KOH(водн.)            | 4) CH <sub>3</sub> CH(OH)CH <sub>3</sub>   |
|   | 5)  |
|   | 6)  |

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

- 35** Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом их взаимодействия.

| РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА   | ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ                                    |
|--|---|
| А) CH <sub>3</sub> CH=O + Ag <sub>2</sub> O(NH <sub>3</sub> )                | 1) CH <sub>3</sub> COOH   |
| Б) C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц.) | 2) C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>                                |
| В) C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COONa + NaOH(тв, нагр.)                     | 3) C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OC <sub>2</sub> H <sub>5</sub> |
| Г) C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH + NaOH                                   | 4) C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>                                |
|  | 5) C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ONa                            |
|  | 6) CH <sub>3</sub> COONH <sub>4</sub>                           |

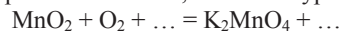
Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

**Часть 2**

*Для записи ответов на задания этой части (36–40) используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (36, 37 и т. д.), а затем – его полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

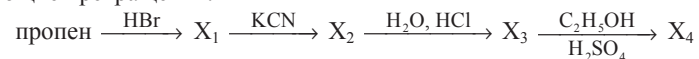
- 36** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

- 37** Порошок хрома нагрели в атмосфере хлора. Полученное твёрдое вещество растворили в избытке воды, а к образовавшемуся раствору добавили раствор карбоната калия и нагрели до прекращения выделения газа. Выделившийся осадок отфильтровали и обработали перекисью водорода в присутствии щёлочи. При подкислении полученного раствора серной кислотой цвет раствора изменился с жёлтого на оранжевый. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

- 38** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

- 39** Смесь алюминия с серой общей массой 3,21 г сильно нагрели. После окончания реакции полученное вещество частично растворилось в избытке соляной кислоты с выделением 1,008 л (н. у.) газа с неприятным запахом. Рассчитайте массовые доли (в %) простых веществ в исходной смеси.

- 40** При нитровании 26,5 г гомолога бензола получено 30,2 г мононитропроизводного. Выход продукта составил 80 %, других нитропроизводных не образовалось. Установите молекулярную формулу углеводорода, изобразите его структурную формулу и напишите уравнение реакции с хлором на свету.

**Тренировочная работа по ХИМИИ  
11 класс**

15 февраля 2016 года  
Вариант ХИ10302

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 40 заданий.

Часть 1 содержит 35 заданий с кратким ответом, в их числе 26 заданий (1–26) базового уровня сложности и 9 заданий (27–35) повышенного уровня сложности. Ответы к заданиям записываются в виде одной цифры или последовательности цифр (трёх или четырёх). Ответы записываются в поле ответа без пробелов и разделительных символов.

Часть 2 содержит 5 заданий (36–40) высокого уровня сложности, с развёрнутым ответом.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

При выполнении работы Вы можете пользоваться периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева; таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде; электрохимическим рядом напряжений металлов (они прилагаются к тексту работы), а также непрограммируемым калькулятором.

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

***Желаем успеха!***

**Часть 1**

**Ответом к заданиям 1–23 является цифра или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы.**

- 1** Элемент имеет на внешнем энергетическом уровне 6 электронов. Каков может быть порядковый номер этого элемента?

1) 6                      2) 10                      3) 16                      4) 36

Ответ:

- 2** Во втором периоде периодической системы с ростом порядкового номера уменьшается

1) электроотрицательность атома  
2) радиус атома  
3) энергия ионизации  
4) высшая степень окисления

Ответ:

- 3** В каком веществе отсутствуют водородные связи между молекулами?

1) вода    3) этанол  
2) аммиак    4) этилацетат

Ответ:

- 4** В каком соединении есть элемент со степенью окисления +3?

1)  $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$                       2)  $\text{POCl}_3$                       3)  $\text{NH}_4\text{Cl}$                       4)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

Ответ:

- 5** Какое соединение серы имеет наибольшую температуру плавления?

1) оксид серы(VI)    3) сероводород  
2) серная кислота    4) сульфат бария

Ответ:

**6** Из перечисленных веществ выберите три одноосновные кислоты. В ответе запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) HF  
2) NaH  
3) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>  
4) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH  
5) HClO<sub>4</sub>  
6) PH<sub>3</sub>

Ответ:

**7** Верны ли следующие утверждения о свойствах хрома?

**А.** Хром пассивируется холодной концентрированной серной кислотой.  
**Б.** Хром в соединениях проявляет единственную степень окисления.

- 1) верно только А  
2) верно только Б  
3) верны оба утверждения  
4) оба утверждения неверны

Ответ:

**8** Какой оксид при нагревании разлагается с выделением кислорода?

- 1) SiO<sub>2</sub>      2) CO      3) N<sub>2</sub>O      4) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Ответ:

**9** Какое сложное вещество может реагировать и с соляной кислотой, и с гидроксидом натрия?

- 1) SO<sub>2</sub>      2) Zn(OH)<sub>2</sub>      3) MgSO<sub>4</sub>      4) CaCO<sub>3</sub>

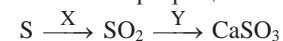
Ответ:

**10** В результате действия щёлочи на раствор соли при нагревании выделился газ. Формула соли

- 1) Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>      2) FeCl<sub>3</sub>      3) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>      4) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Ответ:

**11** Определите вещества X и Y в схеме превращений:



Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

- 1) H<sub>2</sub>S  
2) NaOH  
3) CaCl<sub>2</sub>  
4) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
5) Ca(OH)<sub>2</sub>

Ответ: 

|   |   |
|---|---|
| X | Y |
|   |   |

**12** В какой молекуле есть хотя бы один *sp*<sup>3</sup>-гибридный атом углерода?

- 1) бензол      3) бутен-2  
2) ацетилен      4) муравьиная кислота

Ответ:

**13** Два изомерных органических вещества могут образоваться в результате присоединения брома к

- 1) бензолу      3) бутену-2  
2) бутадиену-1,3      4) пропину

Ответ:

**14** Фенол в обычных условиях взаимодействует с

- 1) NH<sub>3</sub>      2) HCl      3) HNO<sub>3</sub>      4) CH<sub>4</sub>

Ответ:

**15** С гидрокарбонатом калия взаимодействует

- 1) ацетон      3) формальдегид  
2) этилацетат      4) муравьиная кислота

Ответ:



**16** Пропин в лаборатории получают взаимодействием

- 1) пропена с  $H_2$
- 2) 1,1-дихлорпропана с  $KOH$ (сп.р-р)
- 3) пропана с  $O_2$
- 4) ацетона с  $H_2SO_4$ (конц.)

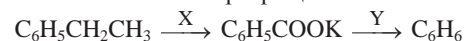
Ответ:

**17** Этиламин в водном растворе может взаимодействовать с

- 1)  $FeCl_3$
- 2)  $Na_3PO_4$
- 3)  $NaOH$
- 4)  $C_2H_6$

Ответ:

**18** Определите вещества X и Y в схеме превращений:



Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

- 1)  $KOH$
- 2)  $Cu(OH)_2$
- 3)  $KMnO_4(H_2O)$
- 4)  $KMnO_4(H_2SO_4)$
- 5)  $H_2$

Ответ:

|   |   |
|---|---|
| X | Y |
|   |   |

**19**  $Al_2O_3$  вступает в реакцию соединения с

- 1)  $H_2$
- 2)  $HCl$
- 3)  $CaO$
- 4)  $KOH$

Ответ:

**20** Скорость реакции между метаном и кислородом увеличится при

- 1) сжатии смеси
- 2) охлаждении
- 3) добавлении углекислого газа
- 4) добавлении азота

Ответ:

**21** Сокращённое ионное уравнение  $CO_3^{2-} + 2H^+ = CO_2 + H_2O$  описывает взаимодействие

- 1)  $CaCO_3$  и  $HCl$
- 2)  $K_2CO_3$  и  $H_2S$
- 3)  $NaHCO_3$  и  $H_3PO_4$
- 4)  $(NH_4)_2CO_3$  и  $HNO_3$

Ответ:

**22** Бюретки в лаборатории используют для

- 1) фильтрация
- 2) измерения объёма растворов
- 3) перегонки смесей
- 4) разделения смесей

Ответ:

**23** Верны ли следующие утверждения о каучуках?

**А.** Природный каучук – высокомолекулярный углеводород.  
**Б.** Важнейшее свойство каучуков – пластичность, т. е. возможность придания им любой формы.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба утверждения
- 4) оба утверждения неверны

Ответ:

**24** К 300 г 10 %-ного раствора гидроксида натрия добавили 60 г чистого гидроксида натрия. Определите массовую долю растворённого вещества в полученном растворе. Ответ укажите в процентах с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**25** При полном восстановлении оксида свинца(II) избытком водорода образовалось 41,4 г металла и выделилось 4,4 кДж теплоты. Определите теплоту реакции  $PbO + H_2 = Pb + H_2O$  (в кДж на моль  $PbO$ ). Ответ округлите до целых (в расчётах используйте целые относительные атомные массы элементов).

Ответ: \_\_\_\_\_.

**26** При полном разложении навески дихромата аммония масса твёрдого остатка составила 38,0 г. Сколько литров азота (в пересчёте на н. у.) при этом образовалось? Ответ дайте с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**В заданиях 27–35 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.**

- 27** Установите соответствие между формулой вещества и классом неорганических соединений, к которому оно принадлежит.

| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА             | КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ   |
|------------------------------|--------------------|
| А) $\text{CuOHCl}$           | 1) кислота         |
| Б) $\text{P}_2\text{O}_3$    | 2) основной оксид  |
| В) $\text{BaO}$              | 3) кислотный оксид |
| Г) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ | 4) средняя соль    |
|                              | 5) основная соль   |

Ответ:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

- 28** Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и степенью окисления элемента-окислителя.

| СХЕМА ОВР   | СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ<br>ОКИСЛИТЕЛЯ |
|---|---------------------------------|
| А) $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$                     | 1) -2                           |
| Б) $\text{PbS} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{PbSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$       | 2) -1                           |
| В) $\text{MnO}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{MnBr}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$ | 3) +3                           |
| Г) $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$             | 4) +4                           |

Ответ:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

- 29** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора.

| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА              | ПРОДУКТ НА КАТОДЕ |
|-------------------------------|-------------------|
| А) $\text{AgNO}_3$            | 1) $\text{H}_2$   |
| Б) $\text{NaCl}$              | 2) $\text{O}_2$   |
| В) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ | 3) $\text{Cl}_2$  |
| Г) $\text{NaOH}$              | 4) $\text{Cu}$    |
|                               | 5) $\text{Na}$    |
|                               | 6) $\text{Ag}$    |

Ответ:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

- 30** Установите соответствие между формулой соли и её отношением к гидролизу.

| ФОРМУЛА СОЛИ                         | ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ                      |
|--------------------------------------|--|
| А) $\text{K}_2\text{S}$              | 1) не гидролизуется                        |
| Б) $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$      | 2) гидролизуется по катиону                |
| В) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$        | 3) гидролизуется по аниону                 |
| Г) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ | 4) гидролизуется и по катиону, и по аниону |

Ответ:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

- 31** Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и факторами, способствующими смещению равновесия в сторону реагентов.

| УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ   | ФАКТОРЫ,<br>СПОСОБСТВУЮЩИЕ<br>СМЕЩЕНИЮ РАВНОВЕСИЯ<br>В СТОРОНУ РЕАГЕНТОВ |
|---|--|
| А) $2\text{NH}_3(\text{r}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{r}) + 3\text{H}_2(\text{r}) - Q$                                   | 1) нагревание, уменьшение давления                                       |
| Б) $\text{C}_2\text{H}_2(\text{r}) + \text{H}_2(\text{r}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{r}) + Q$                  | 2) охлаждение, уменьшение давления                                       |
| В) $\text{C}_2\text{H}_4(\text{r}) + \text{H}_2\text{O}(\text{r}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{r}) + Q$ | 3) охлаждение, увеличение давления                                       |
| Г) $2\text{SO}_3(\text{r}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{r}) + \text{O}_2(\text{r}) - Q$                                  |  |

Ответ:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

- 32** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА           | РЕАГЕНТЫ  |
|----------------------------|---|
| А) $\text{H}_2\text{S}$    | 1) $\text{NaOH}$ , $\text{KI}$ , $\text{AgNO}_3$              |
| Б) $\text{NH}_3$           | 2) $\text{O}_2$ , $\text{HCl}$ , $\text{CuO}$                 |
| В) $\text{Al}_2\text{O}_3$ | 3) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ , $\text{Cl}_2$ , $\text{SO}_2$ |
| Г) $\text{FeCl}_3$         | 4) $\text{KOH}$ , $\text{HCl}$ , $\text{Na}_2\text{CO}_3$     |
|                            | 5) $\text{H}_2$ , $\text{HNO}_3$ , $\text{CO}_2$              |

Ответ:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

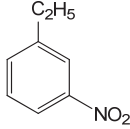
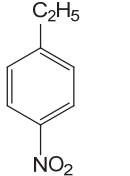
- 33** Установите соответствие между парами веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить.

| ПАРА ВЕЩЕСТВ   | РЕАГЕНТ                                |
|--|--|
| А) HCOOH и CH <sub>3</sub> COOH  | 1) NaCl                                |
| Б) CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub> и CH <sub>4</sub>                             | 2) NaHCO <sub>3</sub>                  |
| В) CH <sub>3</sub> COOH и CH <sub>3</sub> COONa                                  | 3) фенолфталеин                        |
| Г) C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> и C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub> | 4) KMnO <sub>4</sub> (H <sup>+</sup> ) |
|  | 5) KOH(спирт. р-р)                     |

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

- 34** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом, который преимущественно образуется в реакции между ними.

| РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА  | ГЛАВНЫЙ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ   |
|---|---|
| А) CH <sub>3</sub> CH=CH <sub>2</sub> + KMnO <sub>4</sub> (водн.)   | 1) CH <sub>3</sub> CH(OH)CH <sub>2</sub> OH   |
| Б) CH <sub>3</sub> CH=CH <sub>2</sub> + KMnO <sub>4</sub> (H <sup>+</sup> )   | 2) CH <sub>3</sub> CCl <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>                                   |
| В) CH <sub>3</sub> C≡CH + HCl(изб.)   | 3) CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CHCl <sub>2</sub>                                  |
| Г) C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> + HNO <sub>3</sub> (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) | 4)   |
|   | 5)  |
|   | 6) CH <sub>3</sub> COOH   |

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

- 35** Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом их взаимодействия.

| РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА  | ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ              |
|---|---|
| А) CH <sub>3</sub> CH=O + Br <sub>2</sub> (H <sub>2</sub> O)                | 1) BrCH <sub>2</sub> COOH                 |
| Б) CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH + Br <sub>2</sub> (P красный)       | 2) CH <sub>3</sub> COOH                   |
| В) CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH + KMnO <sub>4</sub> (H <sup>+</sup> ) | 3) CH <sub>3</sub> CH(Br)COOH             |
| Г) CH <sub>3</sub> COOK + KOH   | 4) BrCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH |
|   | 5) CH <sub>4</sub>                        |
|   | 6) CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH=O   |

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

### Часть 2

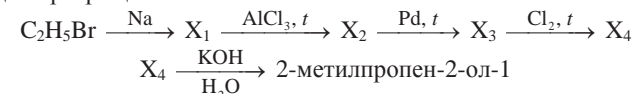
Для записи ответов на задания этой части (36–40) используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (36, 37 и т. д.), а затем – его полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 36** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:  

$$\text{As}_2\text{O}_3 + \dots + \text{H}_2\text{O} = \dots + \text{NO}_2$$
 Определите окислитель и восстановитель.

- 37** К твёрдому перманганату калия добавили концентрированную соляную кислоту. После прекращения выделения газа к раствору добавили избыток щёлочи, выделившийся осадок отфильтровали и прокалили. Полученное твёрдое вещество нагрели с углём и получили металл. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

- 38** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

**39** Смесь кальция с фосфором общей массой 12 г сильно нагрели. После окончания реакции полученное вещество частично растворилось в избытке соляной кислоты с выделением 1,68 л (н. у.) газа с неприятным запахом. Рассчитайте массовые доли (в %) простых веществ в исходной смеси.

**40** При бромировании 28,8 г гомолога бензола в присутствии железа получено 35,82 г монобромпроизводного. Выход продукта составил 75%. Известно, что при бромировании этого углеводорода на свету образуется единственное монобромпроизводное. Установите молекулярную формулу углеводорода, изобразите его структурную формулу и напишите уравнение реакции с бромом на свету.

**Тренировочная работа по ХИМИИ  
11 класс**

15 февраля 2016 года  
Вариант ХИ10303

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 40 заданий.

Часть 1 содержит 35 заданий с кратким ответом, в их числе 26 заданий (1–26) базового уровня сложности и 9 заданий (27–35) повышенного уровня сложности. Ответы к заданиям записываются в виде одной цифры или последовательности цифр (трёх или четырёх). Ответы записываются в поле ответа без пробелов и разделительных символов.

Часть 2 содержит 5 заданий (36–40) высокого уровня сложности, с развёрнутым ответом.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

При выполнении работы Вы можете пользоваться периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева; таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде; электрохимическим рядом напряжений металлов (они прилагаются к тексту работы), а также непрограммируемым калькулятором.

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

***Желаем успеха!***

**Часть 1**

**Ответом к заданиям 1–23 является цифра или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы.**

- 1** Элемент имеет на внешнем энергетическом уровне 5 электронов. Каков может быть порядковый номер этого элемента?

1) 5                      2) 7                      3) 11                      4) 25

Ответ:

- 2** Во втором периоде периодической системы с ростом порядкового номера уменьшается

1) электроотрицательность атома  
2) радиус атома  
3) энергия ионизации  
4) высшая степень окисления

Ответ:

- 3** Водородная связь образуется между молекулами

1) метана    3) метаналь  
2) метанола    4) метилацетата

Ответ:

- 4** В каком соединении есть элемент со степенью окисления +3?

1)  $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$                       2)  $\text{POCl}_3$                       3)  $\text{NH}_4\text{Cl}$                       4)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

Ответ:

- 5** Какое соединение хлора имеет наибольшую температуру плавления?

1) хлороводород    3) оксид хлора(I)  
2) хлорид углерода(IV)    4) хлорид кальция

Ответ:

**6** Из перечисленных веществ выберите три одноосновные кислоты. В ответе запишите цифры, под которыми они указаны.

- |                                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1) HF                             | 4) C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH |
| 2) NaH                            | 5) HClO <sub>4</sub>                |
| 3) H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> | 6) PH <sub>3</sub>                  |

Ответ:

**7** Верны ли следующие утверждения о свойствах алюминия?

**А.** Алюминий при нагревании восстанавливает многие металлы из их оксидов.  
**Б.** Алюминий пассивируется холодной концентрированной азотной кислотой.

- |                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба утверждения   |
| 2) верно только Б | 4) оба утверждения неверны |

Ответ:

**8** Какой оксид при нагревании разлагается с выделением кислорода?

- |                     |       |                     |                                   |
|---------------------|-------|---------------------|-----------------------------------|
| 1) SiO <sub>2</sub> | 2) CO | 3) N <sub>2</sub> O | 4) Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
|---------------------|-------|---------------------|-----------------------------------|

Ответ:

**9** Какое простое вещество может реагировать и с соляной кислотой, и с гидроксидом натрия?

- |       |       |       |                    |
|-------|-------|-------|--------------------|
| 1) Si | 2) Zn | 3) Mg | 4) Br <sub>2</sub> |
|-------|-------|-------|--------------------|

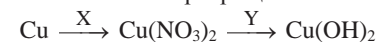
Ответ:

**10** В результате действия щёлочи на раствор соли при нагревании выделился газ. Формула соли

- |                                      |                      |                                    |  |
|--------------------------------------|----------------------|------------------------------------|--|
| 1) Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> | 2) FeCl <sub>3</sub> | 3) Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | 4) (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |
|--------------------------------------|----------------------|------------------------------------|--|

Ответ:

**11** Определите вещества X и Y в схеме превращений:



Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

- 1) H<sub>2</sub>O
- 2) Al(OH)<sub>3</sub>
- 3) Ba(OH)<sub>2</sub>
- 4) Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- 5) AgNO<sub>3</sub>

Ответ: 

|   |   |
|---|---|
| X | Y |
|   |   |

**12** В какой молекуле есть хотя бы один sp<sup>3</sup>-гибридный атом углерода?

- |             |                       |
|-------------|-----------------------|
| 1) бензол   | 3) бутен-2            |
| 2) ацетилен | 4) муравьиная кислота |

Ответ:

**13** Два изомерных органических вещества могут образоваться в результате присоединения бромоводорода к

- |            |             |             |            |
|------------|-------------|-------------|------------|
| 1) этилену | 2) бутену-1 | 3) бутену-2 | 4) бензолу |
|------------|-------------|-------------|------------|

Ответ:

**14** Фенол в обычных условиях взаимодействует с

- |                    |        |                     |                    |
|--------------------|--------|---------------------|--------------------|
| 1) NH <sub>3</sub> | 2) HCl | 3) HNO <sub>3</sub> | 4) CH <sub>4</sub> |
|--------------------|--------|---------------------|--------------------|

Ответ:

**15** С бромной водой взаимодействует

- |               |                     |
|---------------|---------------------|
| 1) ацетон     | 3) уксусная кислота |
| 2) этилацетат | 4) этаналь          |

Ответ:

**16** Пропин в лаборатории получают взаимодействием

- 1) пропена с  $H_2$
- 2) 1,1-дихлорпропана с  $KOH$ (сп.р-р)
- 3) пропана с  $O_2$
- 4) ацетона с  $H_2SO_4$ (конц.)

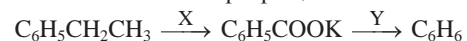
Ответ:

**17** Метиламин в водном растворе может взаимодействовать с

- 1)  $AlCl_3$
- 2)  $KOH$
- 3)  $NH_3$
- 4)  $Na_2CO_3$

Ответ:

**18** Определите вещества X и Y в схеме превращений:



Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

- 1)  $KOH$
- 2)  $Cu(OH)_2$
- 3)  $KMnO_4(H_2O)$
- 4)  $KMnO_4(H_2SO_4)$
- 5)  $H_2$

Ответ: 

|   |   |
|---|---|
| X | Y |
|   |   |

**19**  $Cl_2$  вступает в реакцию замещения с

- 1)  $H_2$
- 2)  $Cu$
- 3)  $HI$
- 4)  $KOH$

Ответ:

**20** Скорость реакции между метаном и кислородом увеличится при

- 1) сжатии смеси
- 2) охлаждении
- 3) добавлении углекислого газа
- 4) добавлении азота

Ответ:

**21** Сокращённое ионное уравнение  $Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2$  описывает взаимодействие

- 1)  $CuF_2$  и  $KOH$
- 2)  $CuSO_4$  и  $Ba(OH)_2$
- 3)  $CuS$  и  $NaOH$
- 4)  $CuCl_2$  и  $NH_3$

Ответ:

**22** Бюретки в лаборатории используют для

- 1) фильтрация
- 2) измерения объёма растворов
- 3) перегонки смесей
- 4) разделения смесей

Ответ:

**23** Верны ли следующие утверждения о пластмассах?

**А.** Пластмассы – это органические высокомолекулярные соединения.  
**Б.** Важнейшее свойство пластмасс – эластичность.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба утверждения
- 4) оба утверждения неверны

Ответ:

**24** К 300 г 10 %-ного раствора гидроксида натрия добавили 60 г чистого гидроксида натрия. Определите массовую долю растворённого вещества в полученном растворе. Ответ укажите в процентах с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**25** При полном восстановлении 48 г оксида железа(III) избытком алюминия выделилось 256,2 кДж теплоты. Определите теплоту реакции  
 $Fe_2O_3 + 2Al = 2Fe + Al_2O_3$  (в кДж на моль  $Fe_2O_3$ )

Ответ округлите до целых (в расчётах используйте целые относительные атомные массы элементов).

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 26** При полном разложении навески дихромата аммония масса твёрдого остатка составила 38,0 г. Сколько литров азота (в пересчёте на н. у.) при этом образовалось? Ответ дайте с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

*В заданиях 27–35 к каждому элементу первого столбца выберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.*

- 27** Установите соответствие между формулой вещества и классом неорганических соединений, к которому оно принадлежит.

| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА                                    | КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ   |
|---|--------------------|
| А) SiO <sub>2</sub>                                 | 1) основание       |
| Б) K <sub>2</sub> O                                 | 2) основной оксид  |
| В) NH <sub>4</sub> Cl                               | 3) кислотный оксид |
| Г) Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> | 4) средняя соль    |
|   | 5) кислая соль     |

Ответ: 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

- 28** Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и степенью окисления элемента-окислителя.

| СХЕМА ОВР  | СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ<br>ОКИСЛИТЕЛЯ |
|--|---------------------------------|
| А) NH <sub>4</sub> NO <sub>2</sub> → N <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O             | 1) -2                           |
| Б) PbS + H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> → PbSO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> O      | 2) -1                           |
| В) MnO <sub>2</sub> + HBr → MnBr <sub>2</sub> + Br <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O | 3) +3                           |
| Г) H <sub>2</sub> S + SO <sub>2</sub> → S + H <sub>2</sub> O                       | 4) +4                           |

Ответ: 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

- 29** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе её водного раствора.

| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА                  | ПРОДУКТ НА АНОДЕ   |
|-----------------------------------|--------------------|
| А) KOH                            | 1) H <sub>2</sub>  |
| Б) AlCl <sub>3</sub>              | 2) O <sub>2</sub>  |
| В) NaF                            | 3) Cl <sub>2</sub> |
| Г) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 4) F <sub>2</sub>  |
|                                   | 5) HCl             |
|                                   | 6) SO <sub>2</sub> |

Ответ: 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

- 30** Установите соответствие между формулой соли и её отношением к гидролизу.

| ФОРМУЛА СОЛИ                                       | ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ                      |
|--|--|
| А) K <sub>2</sub> S                                | 1) не гидролизуется                        |
| Б) (NH <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> | 2) гидролизуется по катиону                |
| В) Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>               | 3) гидролизуется по аниону                 |
| Г) K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>   | 4) гидролизуется и по катиону, и по аниону |

Ответ: 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |



- 31** Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и факторами, способствующими смещению равновесия в сторону продуктов.

## УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А)  $\text{CaCO}_3(\text{тв}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{тв}) + \text{CO}_2(\text{г}) - Q$   
 Б)  $\text{CO}(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{г}) + Q$   
 В)  $\text{CH}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) - Q$   
 Г)  $2\text{NO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{г}) + Q$

ФАКТОРЫ,  
СПОСОБСТВУЮЩИЕ  
СМЕЩЕНИЮ  
РАВНОВЕСИЯ В СТОРОНУ  
ПРОДУКТОВ

- 1) нагревание, уменьшение давления  
 2) охлаждение, увеличение давления  
 3) нагревание, увеличение давления

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

- 32** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

## ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{H}_2\text{S}$   
 Б)  $\text{NH}_3$   
 В)  $\text{Al}_2\text{O}_3$   
 Г)  $\text{FeCl}_3$

## РЕАГЕНТЫ

- 1)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KI}$ ,  $\text{AgNO}_3$   
 2)  $\text{O}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{CuO}$   
 3)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{SO}_2$   
 4)  $\text{KOH}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
 5)  $\text{H}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{CO}_2$

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

- 33** Установите соответствие между парами веществ и реагентом, с помощью которых их можно различить.

## ПАРА ВЕЩЕСТВ

- А)  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$   
 Б)  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$   
 В)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$   
 Г)  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$

## РЕАГЕНТ

- 1)  $\text{NaHCO}_3$   
 2)  $\text{Ag}_2\text{O}(\text{NH}_3)$   
 3) фенолфталеин  
 4)  $\text{Br}_2(\text{H}_2\text{O})$   
 5)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

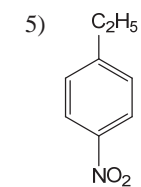
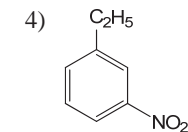
- 34** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом, который преимущественно образуется в реакции между ними.

## РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{KMnO}_4(\text{водн.})$   
 Б)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{KMnO}_4(\text{H}^+)$   
 В)  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH} + \text{HCl}(\text{изб.})$   
 Г)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5 + \text{HNO}_3(\text{H}_2\text{SO}_4)$

ГЛАВНЫЙ ПРОДУКТ  
РЕАКЦИИ

- 1)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$   
 2)  $\text{CH}_3\text{CCl}_2\text{CH}_3$   
 3)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCl}_2$



- 6)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

- 35 Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ  
РЕАКЦИИ

- |  |  |
|--|--|
| А) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O} + \text{Ag}_2\text{O}(\text{NH}_3)$<br>Б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$<br>В) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa} + \text{NaOH}(\text{тв, нагр.})$<br>Г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH}$ | 1) $\text{CH}_3\text{COOH}$<br>2) $\text{C}_2\text{H}_6$<br>3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$<br>4) $\text{C}_6\text{H}_6$<br>5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$<br>6) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ |
|--|--|

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

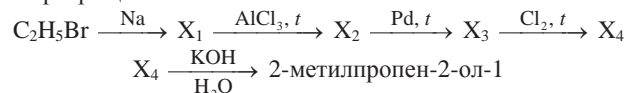
## Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (36–40) используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (36, 37 и т. д.), а затем – его полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 36 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:  
 $\text{As}_2\text{O}_3 + \dots + \text{H}_2\text{O} = \dots + \text{NO}_2$   
 Определите окислитель и восстановитель.

- 37 Порошок хрома нагрели в атмосфере хлора. Полученное твёрдое вещество растворили в избытке воды, а к образовавшемуся раствору добавили раствор карбоната калия и нагрели до прекращения выделения газа. Выделившийся осадок отфильтровали и обработали перекисью водорода в присутствии щёлочи. При подкислении полученного раствора серной кислотой цвет раствора изменился с жёлтого на оранжевый. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

- 38 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

- 39 Смесь алюминия с серой общей массой 3,21 г сильно нагрели. После окончания реакции полученное вещество частично растворилось в избытке соляной кислоты с выделением 1,008 л (н. у.) газа с неприятным запахом. Рассчитайте массовые доли (в %) простых веществ в исходной смеси.

- 40 При бромировании 28,8 г гомолога бензола в присутствии железа получено 35,82 г монобромпроизводного. Выход продукта составил 75%. Известно, что при бромировании этого углеводорода на свету образуется единственное монобромпроизводное. Установите молекулярную формулу углеводорода, изобразите его структурную формулу и напишите уравнение реакции с бромом на свету.

**Тренировочная работа по ХИМИИ  
11 класс**

15 февраля 2016 года  
Вариант ХИ10304

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 40 заданий.

Часть 1 содержит 35 заданий с кратким ответом, в их числе 26 заданий (1–26) базового уровня сложности и 9 заданий (27–35) повышенного уровня сложности. Ответы к заданиям записываются в виде одной цифры или последовательности цифр (трёх или четырёх). Ответы записываются в поле ответа без пробелов и разделительных символов.

Часть 2 содержит 5 заданий (36–40) высокого уровня сложности, с развёрнутым ответом.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

При выполнении работы Вы можете пользоваться периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева; таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде; электрохимическим рядом напряжений металлов (они прилагаются к тексту работы), а также непрограммируемым калькулятором.

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

***Желаем успеха!***

**Часть 1**

**Ответом к заданиям 1–23 является цифра или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы.**

**1** Элемент имеет на внешнем энергетическом уровне 6 электронов. Каков может быть порядковый номер этого элемента?

- 1) 6                      2) 10                      3) 16                      4) 36

Ответ:

**2** В подгруппе кислорода с ростом порядкового номера элемента уменьшается

- 1) низшая степень окисления                      3) энергия ионизации атома  
2) радиус атома    4) относительная атомная масса

Ответ:

**3** В каком веществе отсутствуют водородные связи между молекулами?

- 1) вода    3) этанол  
2) аммиак    4) этилацетат

Ответ:

**4** В каком соединении есть элемент со степенью окисления +4?

- 1)  $\text{NaHSO}_3$                       2)  $\text{CHCl}_3$                       3)  $\text{HCOOH}$                       4)  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$

Ответ:

**5** Какое соединение серы имеет наибольшую температуру плавления?

- 1) оксид серы(VI)    3) сероводород  
2) серная кислота    4) сульфат бария

Ответ:





- 26** При растворении серебра в разбавленной азотной кислоте выделился оксид азота(II) объёмом 3,36 л (в пересчёте на н. у.). Определите массу образовавшейся соли (в граммах). Ответ дайте с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

*В заданиях 27–35 к каждому элементу первого столбца выберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.*

- 27** Установите соответствие между формулой вещества и классом неорганических соединений, к которому оно принадлежит.

| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА             | КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ   |
|------------------------------|--------------------|
| А) $\text{CuOHCl}$           | 1) кислота         |
| Б) $\text{P}_2\text{O}_3$    | 2) основной оксид  |
| В) $\text{BaO}$              | 3) кислотный оксид |
| Г) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ | 4) средняя соль    |
|                              | 5) основная соль   |

Ответ: 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

- 28** Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и степенью окисления элемента-восстановителя.

| СХЕМА ОВР   | СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ |
|---|----------------------------------|
| А) $\text{PbS} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{PbSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ | 1) -2                            |
| Б) $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$         | 2) -1                            |
| В) $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{C} \rightarrow \text{P} + \text{CO}$                 | 3) 0                             |
| Г) $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$     | 4) +4                            |

Ответ: 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

- 29** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора.

| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА              | ПРОДУКТ НА КАТОДЕ |
|-------------------------------|-------------------|
| А) $\text{AgNO}_3$            | 1) $\text{H}_2$   |
| Б) $\text{NaCl}$              | 2) $\text{O}_2$   |
| В) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ | 3) $\text{Cl}_2$  |
| Г) $\text{NaOH}$              | 4) $\text{Cu}$    |
|                               | 5) $\text{Na}$    |
|                               | 6) $\text{Ag}$    |

Ответ: 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

- 30** Установите соответствие между формулой соли и её отношением к гидролизу.

| ФОРМУЛА СОЛИ                            | ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ                      |
|---|--|
| А) $\text{KClO}_3$                      | 1) не гидролизуется                        |
| Б) $\text{NH}_4\text{Br}$               | 2) гидролизуется по катиону                |
| В) $\text{Fe}(\text{CH}_3\text{COO})_3$ | 3) гидролизуется по аниону                 |
| Г) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$         | 4) гидролизуется и по катиону, и по аниону |

Ответ: 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

- 31** Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и факторами, способствующими смещению равновесия в сторону реагентов.

## УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А)  $2\text{NH}_3(\text{г}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) - Q$   
 Б)  $\text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + Q$   
 В)  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{г}) + Q$   
 Г)  $2\text{SO}_3(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) - Q$

ФАКТОРЫ,  
СПОСОБСТВУЮЩИЕ  
СМЕЩЕНИЮ  
РАВНОВЕСИЯ В СТОРОНУ  
РЕАГЕНТОВ

- 1) нагревание, уменьшение давления  
 2) охлаждение, уменьшение давления  
 3) охлаждение, увеличение давления

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

- 32** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

## ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{SiO}_2$   
 Б)  $\text{AlBr}_3$   
 В)  $\text{CuO}$   
 Г)  $\text{HCl}$

## РЕАГЕНТЫ

- 1)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Cl}_2$   
 2)  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 3)  $\text{KOH}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{HF}$   
 4)  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{MgO}$   
 5)  $\text{H}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{CO}$

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

- 33** Установите соответствие между парами веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить.

## ПАРА ВЕЩЕСТВ

- А)  $\text{HCOOH}$  и  $\text{CH}_3\text{COOH}$   
 Б)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  и  $\text{CH}_4$   
 В)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{CH}_3\text{COONa}$   
 Г)  $\text{C}_6\text{H}_6$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$

## РЕАГЕНТ

- 1)  $\text{NaCl}$   
 2)  $\text{NaHCO}_3$   
 3) фенолфталеин  
 4)  $\text{KMnO}_4(\text{H}^+)$   
 5)  $\text{KOH}$ (спирт. р-р)

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

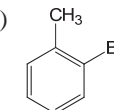
- 34** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом, который преимущественно образуется в реакции между ними.

## РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

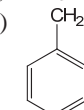
- А)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{Br}_2$ (на свету)  
 Б)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{Br}_2(\text{Fe})$   
 В)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 Г)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + \text{KOH}$ (водн.)

ГЛАВНЫЙ ПРОДУКТ  
РЕАКЦИИ

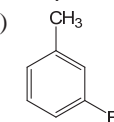
- 1)  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$   
 2)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$   
 3)



- 4)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$   
 5)



- 6)



Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

- 35** Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ  
РЕАКЦИИ

- А)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O} + \text{Br}_2(\text{H}_2\text{O})$   
 Б)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + \text{Br}_2(\text{P} \text{ красный})$   
 В)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{KMnO}_4(\text{H}^+)$   
 Г)  $\text{CH}_3\text{COOK} + \text{KOH}$
- 1)  $\text{BrCH}_2\text{COOH}$   
 2)  $\text{CH}_3\text{COOH}$   
 3)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{COOH}$   
 4)  $\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$   
 5)  $\text{CH}_4$   
 6)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$

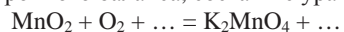
Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

**Часть 2**

*Для записи ответов на задания этой части (36–40) используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (36, 37 и т. д.), а затем – его полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

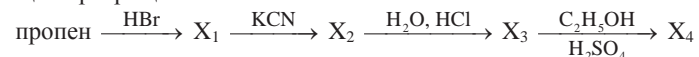
- 36** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

- 37** К твёрдому перманганату калия добавили концентрированную соляную кислоту. После прекращения выделения газа к раствору добавили избыток щёлочи, выделившийся осадок отфильтровали и прокалили. Полученное твёрдое вещество нагрели с углём и получили металл. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

- 38** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

- 39** Смесь кальция с фосфором общей массой 12 г сильно нагрели. После окончания реакции полученное вещество частично растворилось в избытке соляной кислоты с выделением 1,68 л (н. у.) газа с неприятным запахом. Рассчитайте массовые доли (в %) простых веществ в исходной смеси.

- 40** При нитровании 26,5 г гомолога бензола получено 30,2 г мононитропроизводного. Выход продукта составил 80 %, других нитропроизводных не образовалось. Установите молекулярную формулу углеводорода, изобразите его структурную формулу и напишите уравнение реакции с хлором на свету.



Химия. 11 класс. Вариант ХИ10301

**Ответы к заданиям**

| № задания | Ответ |
|-----------|-------|
| 27        | 3245  |
| 28        | 1431  |
| 29        | 2322  |
| 30        | 1241  |
| 31        | 1212  |
| 32        | 3154  |
| 33        | 2415  |
| 34        | 5342  |
| 35        | 6345  |

Химия. 11 класс. Вариант ХИ10302

**Ответы к заданиям**

| № задания | Ответ |
|-----------|-------|
| 27        | 5324  |
| 28        | 3244  |
| 29        | 6141  |
| 30        | 3421  |
| 31        | 3113  |
| 32        | 3241  |
| 33        | 4324  |
| 34        | 1625  |
| 35        | 2325  |

Химия. 11 класс. Вариант ХИ10303

**Ответы к заданиям**

| № задания | Ответ |
|-----------|-------|
| 27        | 3245  |
| 28        | 3244  |
| 29        | 2322  |
| 30        | 3421  |
| 31        | 1212  |
| 32        | 3241  |
| 33        | 2415  |
| 34        | 1625  |
| 35        | 6345  |

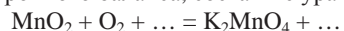
Химия. 11 класс. Вариант ХИ10304

**Ответы к заданиям**

| № задания | Ответ |
|-----------|-------|
| 27        | 5324  |
| 28        | 1431  |
| 29        | 6141  |
| 30        | 1241  |
| 31        | 3113  |
| 32        | 3154  |
| 33        | 4324  |
| 34        | 5342  |
| 35        | 2325  |

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

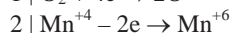
**36** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



2) Указаны окислитель и восстановитель:

окислитель –  $\text{O}_2$  ( $\text{O}^0$ ), восстановитель –  $\text{MnO}_2$  ( $\text{Mn}^{+4}$ ).

3) Определены недостающие вещества и составлено уравнение реакции с коэффициентами:



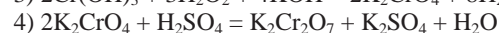
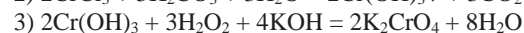
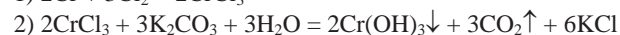
| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы  | 3     |
| В ответе допущена ошибка только в одном из элементов   | 2     |
| В ответе допущены ошибки в двух элементах  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 3     |

**37**

Порошок хрома нагрели в атмосфере хлора. Полученное твёрдое вещество растворили в избытке воды, а к образовавшемуся раствору добавили раствор карбоната калия и нагрели до прекращения выделения газа. Выделившийся осадок отфильтровали и обработали перекисью водорода в присутствии щёлочи. При подкислении полученного раствора серной кислотой цвет раствора изменился с жёлтого на оранжевый. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

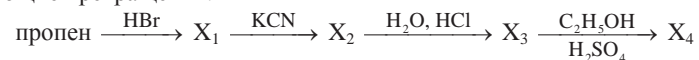
Элементы ответа:

Написаны 4 уравнения реакций:



| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Правильно написаны четыре уравнения реакций  | 4     |
| Правильно написаны три уравнения реакций   | 3     |
| Правильно написаны два уравнения реакций   | 2     |
| Правильно написано одно уравнение реакции  | 1     |
| Все уравнения записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 4     |

- 38) Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

Элементы ответа:

Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:

- $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3 + \text{KCN} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{CN})\text{CH}_3 + \text{KBr}$
- $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CN})\text{CH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH} + \text{NH}_4\text{Cl}$
- $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOK} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Ответ правильный, полный, включает все названные элементы  | 5     |
| Правильно записаны четыре уравнения реакций  | 4     |
| Правильно записаны три уравнения реакций   | 3     |
| Правильно записаны два уравнения реакций   | 2     |
| Правильно записано одно уравнение реакции  | 1     |
| Все уравнения записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 5     |

*Примечание.* Допустимо использование структурных формул разного вида (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

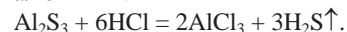
- 39) Смесь алюминия с серой общей массой 3,21 г сильно нагрели. После окончания реакции полученное вещество частично растворилось в избытке соляной кислоты с выделением 1,008 л (н. у.) газа с неприятным запахом. Рассчитайте массовые доли (в %) простых веществ в исходной смеси.

Элементы ответа:

1) Составлены уравнения реакций:



Серу в избытке, газ выделяется при действии соляной кислоты на сульфид алюминия:



2) Рассчитаны количество вещества сероводорода и сульфида алюминия:

$$\nu(\text{H}_2\text{S}) = 1,008 / 22,4 = 0,045 \text{ моль},$$

$$\nu(\text{Al}_2\text{S}_3) = 1/3 \cdot 0,045 = 0,015 \text{ моль}.$$

3) Рассчитана масса алюминия в исходной смеси:

$$\nu(\text{Al}) = 2\nu(\text{Al}_2\text{S}_3) = 0,03 \text{ моль},$$

$$m(\text{Al}) = 0,03 \cdot 27 = 0,81 \text{ г}.$$

4) Рассчитаны массовые доли простых веществ в смеси:

$$\omega(\text{Al}) = 0,81 / 3,21 \cdot 100 \% = 25,2 \%,$$

$$\omega(\text{S}) = 100 \% - 25,2 \% = 74,8 \%.$$

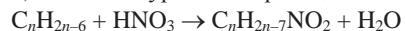
| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы  | 4     |
| В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов   | 3     |
| В ответе допущена ошибка в двух из названных выше элементов  | 2     |
| В ответе допущена ошибка в трёх из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 4     |

*\*Примечание.* В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях в одном из элементов (втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

- 40) При нитровании 26,5 г гомолога бензола получено 30,2 г мононитропроизводного. Выход продукта составил 80 %, других нитропроизводных не образовалось. Установите молекулярную формулу углеводорода, изобразите его структурную формулу и напишите уравнение реакции с хлором на свету.

Элементы ответа:

1) Написано уравнение реакции в общем виде.



2) Установлена молекулярная формула углеводорода.

$$m_{\text{теор}}(C_nH_{2n-7}NO_2) = 30,2 / 0,8 = 37,75 \text{ г,}$$

$$v_{\text{теор}}(C_nH_{2n-7}NO_2) = v(C_nH_{2n-6}),$$

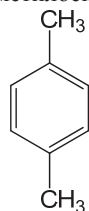
$$26,5 / (14n - 6) = 37,75 / (14n - 7 + 46),$$

$$n = 8.$$

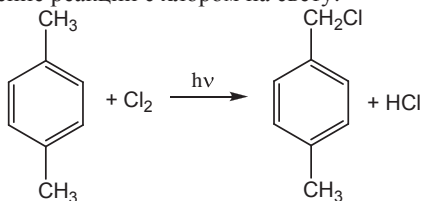
Молекулярная формула –  $C_8H_{10}$ .

3) Изображена структурная формула.

Так как образуется только одно мононитропроизводное, все атомы водорода в бензольном кольце эквивалентны. Среди всех изомеров  $C_8H_{10}$  таким свойством обладает только 1,4-диметилбензол (*пара*-ксилол):



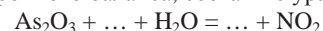
4) Написано уравнение реакции с хлором на свету:



| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы  | 4     |
| Правильно записаны три элемента ответа   | 3     |
| Правильно записаны два элемента ответа   | 2     |
| Правильно записан один элемент ответа  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 4     |

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

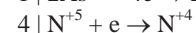
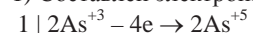
**36** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

Элементы ответа:

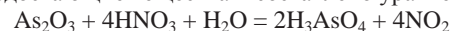
1) Составлен электронный баланс:



2) Указаны окислитель и восстановитель:

окислитель –  $\text{HNO}_3$  ( $\text{N}^{+5}$ ), восстановитель –  $\text{As}_2\text{O}_3$  ( $\text{As}^{+3}$ ).

3) Определены недостающие вещества и составлено уравнение реакции:



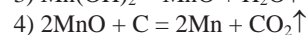
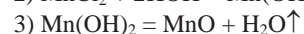
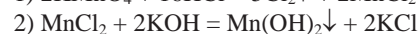
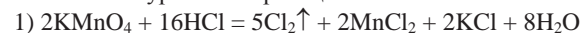
| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы  | 3     |
| В ответе допущена ошибка только в одном из элементов   | 2     |
| В ответе допущены ошибки в двух элементах  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 3     |

**37**

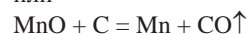
К твёрдому перманганату калия добавили концентрированную соляную кислоту. После прекращения выделения газа к раствору добавили избыток щёлочи, выделившийся осадок отфильтровали и прокалили. Полученное твёрдое вещество нагрели с углём и получили металл. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Элементы ответа:

Написаны 4 уравнения реакций:



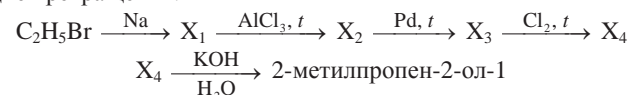
или



| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Правильно написаны четыре уравнения реакций  | 4     |
| Правильно написаны три уравнения реакций   | 3     |
| Правильно написаны два уравнения реакций   | 2     |
| Правильно написано одно уравнение реакции  | 1     |
| Все уравнения записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 4     |

38

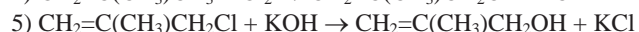
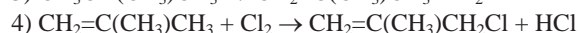
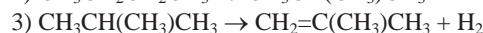
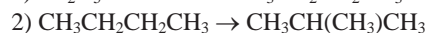
Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

Элементы ответа:

Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:



| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Ответ правильный, полный, включает все названные элементы  | 5     |
| Правильно записаны четыре уравнения реакций  | 4     |
| Правильно записаны три уравнения реакций   | 3     |
| Правильно записаны два уравнения реакций   | 2     |
| Правильно записано одно уравнение реакции  | 1     |
| Все уравнения записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 5     |

*Примечание.* Допустимо использование структурных формул разного вида (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

39

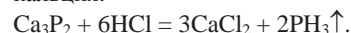
Смесь кальция с фосфором общей массой 12 г сильно нагрели. После окончания реакции полученное вещество частично растворилось в избытке соляной кислоты с выделением 1,68 л (н. у.) газа с неприятным запахом. Рассчитайте массовые доли (в %) простых веществ в исходной смеси.

Элементы ответа:

1) Составлены уравнения реакций:



Фосфор в избытке, газ выделяется при действии соляной кислоты на фосфид кальция:



2) Рассчитаны количество вещества фосфина и фосфида кальция:

$$v(\text{PH}_3) = 1,68 / 22,4 = 0,075 \text{ моль},$$

$$v(\text{Ca}_3\text{P}_2) = 1/2 \cdot 0,075 = 0,0375 \text{ моль}.$$

3) Рассчитана масса кальция в исходной смеси:

$$v(\text{Ca}) = 3v(\text{Ca}_3\text{P}_2) = 0,1125 \text{ моль},$$

$$m(\text{Ca}) = 0,1125 \cdot 40 = 4,5 \text{ г}.$$

4) Рассчитаны массовые доли простых веществ в смеси:

$$\omega(\text{Ca}) = 4,5 / 12 \cdot 100 \% = 37,5 \%,$$

$$\omega(\text{P}) = 100 \% - 37,5 \% = 62,5 \%.$$

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы  | 4     |
| В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов   | 3     |
| В ответе допущена ошибка в двух из названных выше элементов  | 2     |
| В ответе допущена ошибка в трёх из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 4     |

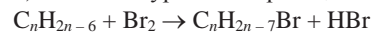
*\*Примечание.* В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях в одном из элементов (втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

40

При бромировании 28,8 г гомолога бензола в присутствии железа получено 35,82 г монобромпроизводного. Выход продукта составил 75 %. Известно, что при бромировании этого углеводорода на свету образуется единственное монобромпроизводное. Установите молекулярную формулу углеводорода, изобразите его структурную формулу и напишите уравнение реакции с бромом на свету.

Элементы ответа:

1) Написано уравнение реакции в общем виде.



2) Установлена молекулярная формула углеводорода.

$$m_{\text{теор}}(C_nH_{2n-7}Br) = 35,82 / 0,75 = 47,76 \text{ г,}$$

$$v_{\text{теор}}(C_nH_{2n-7}Br) = v(C_nH_{2n-6}),$$

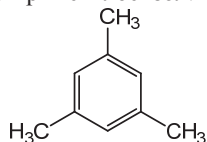
$$28,8 / (14n - 6) = 47,76 / (14n - 7 + 80),$$

$$n = 9.$$

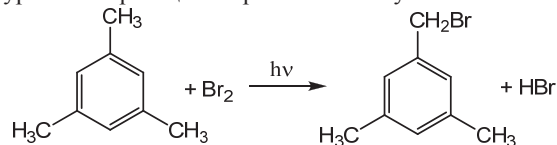
Молекулярная формула –  $C_9H_{12}$ .

3) Изображена структурная формула.

Так как на свету образуется только одно монобромпроизводное, все атомы водорода в боковых цепях эквивалентны. Это означает, что в боковых цепях есть только метильные группы. Среди трёх триметилбензолов  $C_9H_{12}$  наиболее симметричным является 1,3,5-триметилбензол:



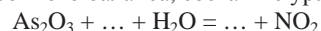
4) Написано уравнение реакции с бромом на свету:



| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы  | 4     |
| Правильно записаны три элемента ответа   | 3     |
| Правильно записаны два элемента ответа   | 2     |
| Правильно записан один элемент ответа  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 4     |

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

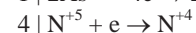
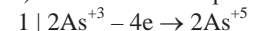
**36** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

Элементы ответа:

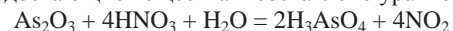
1) Составлен электронный баланс:



2) Указаны окислитель и восстановитель:

окислитель –  $\text{HNO}_3 (\text{N}^{+5})$ , восстановитель –  $\text{As}_2\text{O}_3 (\text{As}^{+3})$ .

3) Определены недостающие вещества и составлено уравнение реакции:



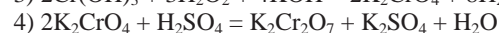
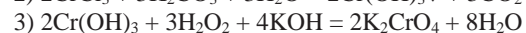
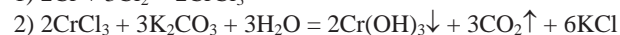
| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы  | 3     |
| В ответе допущена ошибка только в одном из элементов   | 2     |
| В ответе допущены ошибки в двух элементах  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 3     |

**37**

Порошок хрома нагрели в атмосфере хлора. Полученное твёрдое вещество растворили в избытке воды, а к образовавшемуся раствору добавили раствор карбоната калия и нагрели до прекращения выделения газа. Выделившийся осадок отфильтровали и обработали перекисью водорода в присутствии щёлочи. При подкислении полученного раствора серной кислотой цвет раствора изменился с жёлтого на оранжевый. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Элементы ответа:

Написаны 4 уравнения реакций:

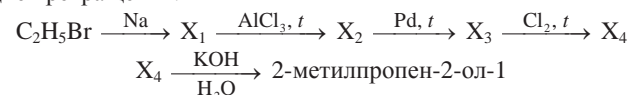


| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Правильно написаны четыре уравнения реакций  | 4     |
| Правильно написаны три уравнения реакций   | 3     |
| Правильно написаны два уравнения реакций   | 2     |
| Правильно написано одно уравнение реакции  | 1     |
| Все уравнения записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 4     |



38

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



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

Элементы ответа:

Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:

- $2\text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + 2\text{Na} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 + 2\text{NaBr}$
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_3 + \text{H}_2$
- $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$
- $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{Cl} + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH} + \text{KCl}$

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Ответ правильный, полный, включает все названные элементы  | 5     |
| Правильно записаны четыре уравнения реакций  | 4     |
| Правильно записаны три уравнения реакций   | 3     |
| Правильно записаны два уравнения реакций   | 2     |
| Правильно записано одно уравнение реакции  | 1     |
| Все уравнения записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 5     |

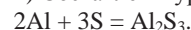
*Примечание.* Допустимо использование структурных формул разного вида (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

39

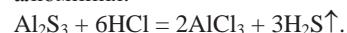
Смесь алюминия с серой общей массой 3,21 г сильно нагрели. После окончания реакции полученное вещество частично растворилось в избытке соляной кислоты с выделением 1,008 л (н. у.) газа с неприятным запахом. Рассчитайте массовые доли (в %) простых веществ в исходной смеси.

Элементы ответа:

1) Составлены уравнения реакций:



Сера в избытке, газ выделяется при действии соляной кислоты на сульфид алюминия:



2) Рассчитаны количество вещества сероводорода и сульфида алюминия:

$$v(\text{H}_2\text{S}) = 1,008 / 22,4 = 0,045 \text{ моль},$$

$$v(\text{Al}_2\text{S}_3) = 1/3 \cdot 0,045 = 0,015 \text{ моль}.$$

3) Рассчитана масса алюминия в исходной смеси:

$$v(\text{Al}) = 2v(\text{Al}_2\text{S}_3) = 0,03 \text{ моль},$$

$$m(\text{Al}) = 0,03 \cdot 27 = 0,81 \text{ г}.$$

4) Рассчитаны массовые доли простых веществ в смеси:

$$\omega(\text{Al}) = 0,81 / 3,21 \cdot 100 \% = 25,2 \%,$$

$$\omega(\text{S}) = 100 \% - 25,2 \% = 74,8 \%.$$

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы  | 4     |
| В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов   | 3     |
| В ответе допущена ошибка в двух из названных выше элементов  | 2     |
| В ответе допущена ошибка в трёх из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 4     |

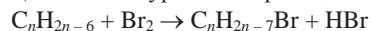
*\*Примечание.* В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях в одном из элементов (втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

40

При бромировании 28,8 г гомолога бензола в присутствии железа получено 35,82 г монобромпроизводного. Выход продукта составил 75 %. Известно, что при бромировании этого углеводорода на свету образуется единственное монобромпроизводное. Установите молекулярную формулу углеводорода, изобразите его структурную формулу и напишите уравнение реакции с бромом на свету.

Элементы ответа:

1) Написано уравнение реакции в общем виде.



2) Установлена молекулярная формула углеводорода.

$$m_{\text{теор}}(C_nH_{2n-7}Br) = 35,82 / 0,75 = 47,76 \text{ г,}$$

$$v_{\text{теор}}(C_nH_{2n-7}Br) = v(C_nH_{2n-6}),$$

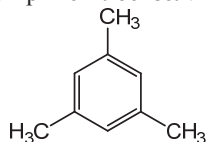
$$28,8 / (14n - 6) = 47,76 / (14n - 7 + 80),$$

$$n = 9.$$

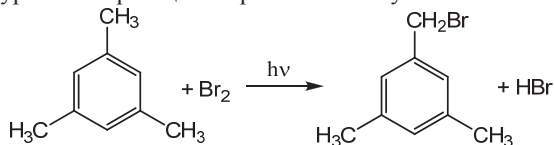
Молекулярная формула –  $C_9H_{12}$ .

3) Изображена структурная формула.

Так как на свету образуется только одно монобромпроизводное, все атомы водорода в боковых цепях эквивалентны. Это означает, что в боковых цепях есть только метильные группы. Среди трёх триметилбензолов  $C_9H_{12}$  наиболее симметричным является 1,3,5-триметилбензол:



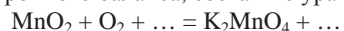
4) Написано уравнение реакции с бромом на свету:



| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы  | 4     |
| Правильно записаны три элемента ответа   | 3     |
| Правильно записаны два элемента ответа   | 2     |
| Правильно записан один элемент ответа  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 4     |

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

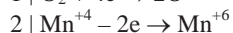
**36** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



2) Указаны окислитель и восстановитель:

окислитель –  $\text{O}_2$  ( $\text{O}^0$ ), восстановитель –  $\text{MnO}_2$  ( $\text{Mn}^{+4}$ ).

3) Определены недостающие вещества и составлено уравнение реакции с коэффициентами:

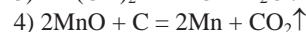
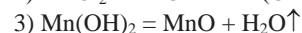
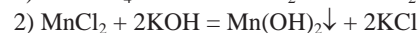
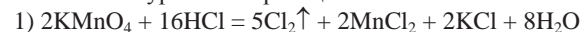


| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы  | 3     |
| В ответе допущена ошибка только в одном из элементов   | 2     |
| В ответе допущены ошибки в двух элементах  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 3     |

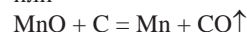
**37** К твёрдому перманганату калия добавили концентрированную соляную кислоту. После прекращения выделения газа к раствору добавили избыток щёлочи, выделившийся осадок отфильтровали и прокалили. Полученное твёрдое вещество нагрели с углём и получили металл. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Элементы ответа:

Написаны 4 уравнения реакций:

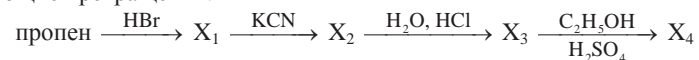


или



| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Правильно написаны четыре уравнения реакций  | 4     |
| Правильно написаны три уравнения реакций   | 3     |
| Правильно написаны два уравнения реакций   | 2     |
| Правильно написано одно уравнение реакции  | 1     |
| Все уравнения записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 4     |

- 38) Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



$\text{X}_4 \rightarrow$  2-метилпропионат калия

В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

Элементы ответа:

Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:

- 1)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3$
- 2)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3 + \text{KCN} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{CN})\text{CH}_3 + \text{KBr}$
- 3)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CN})\text{CH}_3 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH} + \text{NH}_4\text{Cl}$
- 4)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
- 5)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOK} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Ответ правильный, полный, включает все названные элементы  | 5     |
| Правильно записаны четыре уравнения реакций  | 4     |
| Правильно записаны три уравнения реакций   | 3     |
| Правильно записаны два уравнения реакций   | 2     |
| Правильно записано одно уравнение реакции  | 1     |
| Все уравнения записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 5     |

*Примечание.* Допустимо использование структурных формул разного вида (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

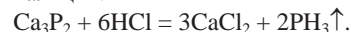
- 39) Смесь кальция с фосфором общей массой 12 г сильно нагрели. После окончания реакции полученное вещество частично растворилось в избытке соляной кислоты с выделением 1,68 л (н. у.) газа с неприятным запахом. Рассчитайте массовые доли (в %) простых веществ в исходной смеси.

Элементы ответа:

1) Составлены уравнения реакций:



Фосфор в избытке, газ выделяется при действии соляной кислоты на фосфид кальция:



2) Рассчитаны количество вещества фосфина и фосфида кальция:

$$v(\text{PH}_3) = 1,68 / 22,4 = 0,075 \text{ моль,}$$

$$v(\text{Ca}_3\text{P}_2) = 1/2 \cdot 0,075 = 0,0375 \text{ моль.}$$

3) Рассчитана масса кальция в исходной смеси:

$$v(\text{Ca}) = 3v(\text{Ca}_3\text{P}_2) = 0,1125 \text{ моль,}$$

$$m(\text{Ca}) = 0,1125 \cdot 40 = 4,5 \text{ г.}$$

4) Рассчитаны массовые доли простых веществ в смеси:

$$\omega(\text{Ca}) = 4,5 / 12 \cdot 100 \% = 37,5 \%,$$

$$\omega(\text{P}) = 100 \% - 37,5 \% = 62,5 \%.$$

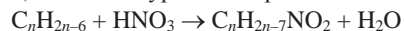
| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы  | 4     |
| В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов   | 3     |
| В ответе допущена ошибка в двух из названных выше элементов  | 2     |
| В ответе допущена ошибка в трёх из названных выше элементов  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 4     |

*\*Примечание.* В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях в одном из элементов (втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

- 40) При нитровании 26,5 г гомолога бензола получено 30,2 г мононитропроизводного. Выход продукта составил 80 %, других нитропроизводных не образовалось. Установите молекулярную формулу углеводорода, изобразите его структурную формулу и напишите уравнение реакции с хлором на свету.

Элементы ответа:

1) Написано уравнение реакции в общем виде.



2) Установлена молекулярная формула углеводорода.

$$m_{\text{теор}}(C_nH_{2n-7}NO_2) = 30,2 / 0,8 = 37,75 \text{ г,}$$

$$v_{\text{теор}}(C_nH_{2n-7}NO_2) = v(C_nH_{2n-6}),$$

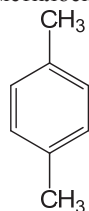
$$26,5 / (14n - 6) = 37,75 / (14n - 7 + 46),$$

$$n = 8.$$

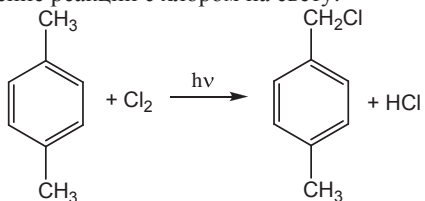
Молекулярная формула –  $C_8H_{10}$ .

3) Изображена структурная формула.

Так как образуется только одно мононитропроизводное, все атомы водорода в бензольном кольце эквивалентны. Среди всех изомеров  $C_8H_{10}$  таким свойством обладает только 1,4-диметилбензол (*пара*-ксилол):



4) Написано уравнение реакции с хлором на свету:



| Содержание верного ответа и указания по оцениванию<br>(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) | Баллы |
|--|-------|
| Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы  | 4     |
| Правильно записаны три элемента ответа   | 3     |
| Правильно записаны два элемента ответа   | 2     |
| Правильно записан один элемент ответа  | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 4     |