



СЕЧЕНОВСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
Первый Московский государственный медицинский университет  
имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет)

---

# **СБОРНИК ЗАДАНИЙ ВСЕРОССИЙСКОЙ СЕЧЕНОВСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ 2020/21 уч. г.**

---

Издательство Сеченовского Университета

---

Москва  
2021

УДК 371.27(075.3)  
ББК 24я721.6  
С23

С23      **Сборник заданий Всероссийской Сеченовской олимпиады школьников по химии. 2020/21 уч. г.** / ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). — Москва : Издательство Сеченовского Университета, 2021. — 146 с. : ил.

УДК 371.27(075.3)  
ББК 24я721.6

© ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова  
Минздрава России (Сеченовский Университет), 2021  
© Издательство Сеченовского Университета, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |            |
|--|------------|
| <b>Задания отборочного этапа.....</b>      | <b>4</b>   |
| 8 класс 2020 г. ....                       | 4          |
| 9 класс 2020 г. ....                       | 28         |
| 10 класс 2020 г. ....                      | 48         |
| 11 класс 2020 г. ....                      | 62         |
| <br>                                       |            |
| <b>Задания заключительного этапа .....</b> | <b>115</b> |
| 8 класс 2021 г. ....                       | 115        |
| 9 класс 2021 г. ....                       | 120        |
| 10 класс 2021 г. ....                      | 125        |
| 11 класс 2021 г. ....                      | 137        |

## ЗАДАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

8 класс 2020 г.

### ЗАДАНИЕ 1

#### ЗАДАНИЕ 1.1

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств наиболее широко используются растворы гипохлорита натрия и кальция концентрация которых зависит от степени загрязненности поверхности в помещении.

Рассчитайте массу натрия гипохлорита (А) и воды (В) в кг, которые потребуются для приготовления дезинфицирующего раствора (5% раствор натрия гипохлорита) для обработки транспортного парка на один рабочий день, включающего 10 автобусов, если на обработку одного автобуса требуется 3 л дезинфицирующего раствора, а обработка осуществляется дважды в сутки. Принять плотность дезинфицирующего раствора за 1.

ОТВЕТ:

А

В

3

57

## ЗАДАНИЕ 1.2

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств наиболее широко используются растворы гипохлорита натрия и кальция концентрация которых зависит от степени загрязненности поверхности в помещении

Рассчитайте массу натрия гипохлорита (А) и воды (В) в кг, которые потребуются для приготовления дезинфицирующего раствора (5% раствор натрия гипохлорита) для обработки транспортного парка на пять рабочих дней, включающего 15 маршрутных автобусов, если на обработку одного автобуса требуется 2 л дезинфицирующего раствора, а обработка осуществляется дважды в сутки. Принять плотность дезинфицирующего раствора за 1.

ОТВЕТ:

А

В

15

285

### ЗАДАНИЕ 1.3

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств наиболее широко используются растворы гипохлорита натрия и кальция концентрация которых зависит от степени загрязненности поверхности в помещении

Рассчитайте массу натрия гипохлорита (А) и воды (В) в граммах, которые потребуются для приготовления дезинфицирующего раствора (5% раствор натрия гипохлорита) для обработки транспортного парка на три рабочих дня, включающего 8 автобусов, если на обработку одного автобуса требуется 3 л дезинфицирующего раствора, а обработка осуществляется дважды в сутки. Принять плотность дезинфицирующего раствора за 1.

ОТВЕТ:

А

В

72000

1368000

#### ЗАДАНИЕ 1.4

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств наиболее широко используются растворы гипохлорита натрия и кальция концентрация которых зависит от степени загрязненности поверхности в помещении.

Рассчитайте массу натрия гипохлорита (А) и воды (В) в кг, которые потребуются для приготовления дезинфицирующего раствора (5% раствор натрия гипохлорита) для обработки транспортного парка на десять рабочих дней, включающего 25 автобусов, если на обработку одного автобуса требуется 3,5 л дезинфицирующего раствора, а обработка осуществляется дважды в сутки. Принять плотность дезинфицирующего раствора за 1.

ОТВЕТ:

А

В

87,5

1662,5

### ЗАДАНИЕ 1.5

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств наиболее широко используются растворы гипохлорита натрия и кальция концентрация которых зависит от степени загрязненности поверхности в помещении

Рассчитайте массу натрия гипохлорита (А) и воды (В), которые потребуются для приготовления дезинфицирующего раствора (5% раствор натрия гипохлорита) для обработки транспортного парка на один рабочий день, включающего 5 автобусов и 3 маршрутных автобуса, если на обработку одного автобуса требуется 3 л дезинфицирующего раствора, на обработку маршрутного автобуса – 2 л, а обработка осуществляется дважды в сутки. Принять плотность дезинфицирующего раствора за 1.

ОТВЕТ:

А

В

2,1

39,9



## ЗАДАНИЕ 2

2.1. Из предложенного перечня веществ выберите то, в формульной единице которого содержится максимальное число электронов и приведите в ответе значение его молекулярной массы(А) и массы раствора, которая может быть получена при растворении 1 моль выбранного вещества в 500 г воды дистиллированной (В)

| Максимальное число электронов насчитывается в формульной единице: |                       |
|---|-----------------------|
|   | Ответы                |
| А   | Кальцинированная сода |
| В   | Кристаллическая сода  |
| С   | Нашатырь              |
| Д   | Каустическая сода     |
| Е   | Пищевая сода          |

ОТВЕТ

А

В

286

786

2.2. Из предложенного перечня веществ выберите то, в формульной единице которого содержится максимальное число электронов и приведите в ответе значение его молекулярной массы(А) и массовую долю соли в растворе, который может быть получен при растворении 1 моль выбранного вещества в 500 г воды дистиллированной (В)

| Максимальное число электронов насчитывается в формульной единице: |                      |
|---|----------------------|
|   | Ответы               |
| A   | Бертолетова соль     |
| B   | Кристаллическая сода |
| C   | Чилийская селитра    |
| D   | Каменная соль        |
| E   | Глауберова соль      |

Ответ

|     |      |
|-----|------|
| A   | B    |
| 322 | 17,3 |

2.3. Из предложенного перечня веществ выберите то, в формульной единице которого содержится максимальное число электронов и приведите в ответе значение его молекулярной массы(A) и массовую долю соли в растворе, который может быть получен при растворении 1 моль выбранного вещества в 500 г воды дистиллированной (B)

| Максимальное число электронов насчитывается в формульной единице: |                      |
|---|----------------------|
|   | Ответы               |
| A   | Поташ                |
| B   | Кристаллическая сода |
| C   | Железный купорос     |
| D   | Железный колчедан    |
| E   | Цинковая обманка     |

Ответ

|     |      |
|-----|------|
| A   | B    |
| 286 | 13,5 |

2.4. Из предложенного перечня веществ выберите то, в формульной единице которого содержится максимальное число электронов и приведите в ответе значение его молекулярной массы(А) и массовую долю соли в растворе, который может быть получен при растворении 1 моль выбранного вещества в 500 г воды дистиллированной (В)

| Максимальное число электронов насчитывается в формульной единице: |                   |
|---|-------------------|
|   | Ответы            |
| А   | Железный купорос  |
| В   | Медный купорос    |
| С   | Цинковый купорос  |
| Д   | Аммиачная селитра |
| Е   | Чилийская селитра |

Ответ С

А

В

287

20,5

2.5. Из предложенного перечня веществ выберите то, в формульной единице которого содержится максимальное число электронов и приведите в ответе значение его молекулярной массы(А) и массовую долю соли в растворе, который может быть получен при растворении 1 моль выбранного вещества в 500 г воды дистиллированной (В)

|   |                   |
|---|-------------------|
| Максимальное число электронов насчитывается в формульной единице: |                   |
|   | <b>Ответы</b>     |
| A   | Поташ             |
| B   | Мел               |
| C   | Белильная известь |
| D   | Нашатырь          |
| E   | Железный купорос  |

Ответ

A

B

278

19,5

### ЗАДАНИЕ 3

3.1. Юные химики в лаборатории получали растворы различных солей, они обратили внимание, что многие растворы имеют окраску. Помогите им выбрать окрашенные растворы, полученные из приведенного в задании списка солей.

|                                     |                         |
|-------------------------------------|-------------------------|
| <b>Выберите окрашенные растворы</b> |                         |
|                                     | <b>Ответы</b>           |
| A                                   | <b>1.Сульфат натрия</b> |
| B                                   | <b>Фосфат калия</b>     |
| C                                   | <b>2.Нитрат меди</b>    |
| D                                   | <b>Ацетат цинка</b>     |
| E                                   | <b>3.Бромид никеля</b>  |

Ответ C, E

**3.2. Юные химики в лаборатории получали растворы различных солей, они обратили внимание, что многие растворы имеют окраску. Помогите им выбрать окрашенные растворы, полученные из приведенного в задании списка солей.**

**Выберите окрашенные растворы**

|   | <b>Ответы</b>               |
|---|-----------------------------|
| A | <b>4. Перхлорат натрия</b>  |
| B | <b>Гипохлорит калия</b>     |
| C | <b>5. Дихромат калия</b>    |
| D | <b>Ацетат меди</b>          |
| E | <b>6. Тетраборат натрия</b> |

**Ответ C, D**

**3.3. Юные химики в лаборатории получали растворы различных солей, они обратили внимание, что многие растворы имеют окраску. Помогите им выбрать окрашенные растворы, полученные из приведенного в задании списка солей.**

**Выберите окрашенные растворы**

|   | <b>Ответы</b>                       |
|---|-------------------------------------|
| A | <b>7. Хлорид-гипохлорит кальция</b> |
| B | <b>Гипохлорит калия</b>             |
| C | <b>8. Дихромат аммония</b>          |
| D | <b>Хромат калия</b>                 |
| E | <b>9. Хлорат натрия</b>             |

**Ответ C, D**

|   |                            |
|---|----------------------------|
| <b>3.4. Юные химики в лаборатории изучали физические и химические свойства веществ. Помогите им выбрать вещества, которое при нормальных условиях является жидкостями</b> |                            |
|   | <b>Ответы</b>              |
| A   | <b>Оксид серы (VI)</b>     |
| B   | <b>Оксид углерода (IV)</b> |
| C   | <b>10. Иодоводород</b>     |
| D   | <b>Оксид азота (III)</b>   |
| E   | <b>11. Оксид азота (V)</b> |

**Ответ A, D**

|   |                            |
|---|----------------------------|
| <b>3.5. Юные химики в лаборатории изучали физические и химические свойства веществ. Помогите им выбрать вещества, которое при нормальных условиях является кристаллическими</b> |                            |
|   | <b>Ответы</b>              |
| A   | <b>Оксид серы (VI)</b>     |
| B   | <b>Диборан (III)</b>       |
| C   | <b>12. Оксид фосфора</b>   |
| D   | <b>Оксид азота (III)</b>   |
| E   | <b>13. Оксид азота (V)</b> |

**Ответ A, D**

#### ЗАДАНИЕ 4

4.1. С древних времен человек интересовался природой и составом окружающих его веществ. Уже в алхимическом трактате «Изумрудная скрижаль» Гермеса Трисмегиста предпринимались попытки оценить содержание компонентов в смесях веществ. Проведите виртуальный эксперимент и выберите из предложенных веществ то, в котором массовая доля кислорода максимальна. В ответе приведите значение молекулярной массы выбранного вещества (A) и массовой доли кислорода в нем (B).

| Выберите вещество, массовая доля кислорода в котором максимальна |                       |
|--|-----------------------|
|  | Ответы                |
| A  | Кальцинированная сода |
| B  | Глауберова соль       |
| C  | Аммиачная селитра     |
| D  | Пиrolюзит             |
| E  | Железный купорос      |

Ответ A

A

B

106

45,3

4.2. С древних времен человек интересовался природой и составом окружающих его веществ. Уже в алхимическом трактате «Изумрудная скрижаль» Гермеса Трисмегиста предпринимались попытки оценить содержание компонентов в смесях веществ. Проведите виртуальный эксперимент и выберите из предложенных веществ то, в котором массовая доля серы минимальна. В ответе приведите значение молекулярной массы выбранного вещества (A) и массовой доли серы в нем (B)

| Выберите вещество, массовая доля серы в котором минимальна |                   |
|--|-------------------|
| #  | Ответы            |
| A  | Железный колчедан |
| B  | Цинковая обманка  |
| C  | Железный купорос  |
| D  | Галенит           |
| E  | Алебастр          |

Ответ C

A

B

278

11,5

4.3. С древних времен человек интересовался природой и составом окружающих его веществ. Уже в алхимическом трактате «Изумрудная скрижаль» Гермеса Трисмегиста предпринимались попытки оценить содержание компонентов в смесях веществ. Проведите виртуальный эксперимент и выберите из предложенных веществ то, в котором массовая доля азота максимальна. В ответе приведите значение молекулярной массы выбранного вещества (А) и массовой доли азота в нем (В)

| Выберите вещество, массовая доля азота в котором максимальна |                   |
|--|-------------------|
|  | Ответы            |
| А  | Ляпис             |
| В  | Аммиачная селитра |
| С  | Нашатырь          |
| Д  | Чилийская селитра |
| Е  | Глицин            |

Ответ С

А

В

35

40

4.4. С древних времен человек интересовался природой и составом окружающих его веществ. Уже в алхимическом трактате «Изумрудная скрижаль» Гермеса Трисмегиста предпринимались попытки оценить содержание компонентов в смесях веществ. Проведите виртуальный эксперимент и выберите из предложенных веществ то, в котором массовая доля Кальция максимальна. В ответе приведите значение молекулярной массы выбранного вещества (А) и массовой доли кальция в нем (В)



| Выберите вещество, массовая доля кальция в котором максимальна |                    |
|--|--------------------|
|  | Ответы             |
| A  | Мрамор             |
| B  | Алебастр           |
| C  | Кальциевая селитра |
| D  | Кальция глюконат   |
| E  | Гипс               |

Ответ А

|     |    |
|-----|----|
| A   | B  |
| 100 | 40 |

4.5. С древних времен человек интересовался природой и составом окружающих его веществ. Уже в алхимическом трактате «Изумрудная скрижаль» Гермеса Трисмегиста предпринимались попытки оценить содержание компонентов в смесях веществ. Проведите виртуальный эксперимент и выберите из предложенных веществ то, в котором массовая доля железа максимальна. В ответе приведите значение молекулярной массы выбранного вещества (А) и массовой доли железа в нем (В).

| Выберите вещество, массовая доля железа в котором максимальна |                       |
|---|-----------------------|
|   | Ответы                |
| A   | Красная кровяная соль |
| B   | Магнетит              |
| C   | Пирит                 |
| D   | Сидерит               |
| E   | Железный купорос      |

Ответ В

|     |      |
|-----|------|
| A   | B    |
| 232 | 72,4 |

## ЗАДАНИЕ 5

### 5.1

|  |                  |
|--|------------------|
| Водные растворы солей окрашивают по отдельности лакмус в фиолетовый цвет. При смешивании этих двух солей образуется осадок. Из предложенного варианта выберите соли, удовлетворяющие данному условию |                  |
|  | <b>Ответы</b>    |
| A  | Ацетат бария     |
| B  | Сульфат натрия   |
| C  | Хлорид натрия    |
| D  | Нитрат бария     |
| E  | Сульфат алюминия |

Ответ B, D

### 5.2

|  |                |
|--|----------------|
| Водные растворы солей окрашивают по отдельности лакмус в фиолетовый цвет. При смешивании этих двух солей образуется осадок. Из предложенного варианта выберите соли, удовлетворяющие данному условию |                |
|  | <b>Ответы</b>  |
| A  | Фосфат натрия  |
| B  | Сульфит калия  |
| C  | Хлорид натрия  |
| D  | Нитрат кальция |
| E  | Нитрат серебра |

Ответ C, E

## 5.3

|  |                |
|--|----------------|
| Водные растворы солей окрашивают по отдельности лакмус в фиолетовый цвет. При смешивании этих двух солей образуется осадок. Из предложенного варианта выберите соли, удовлетворяющие данному условию |                |
| <b>#</b>   | <b>Ответы</b>  |
| A  | Ацетат калия   |
| B  | Сульфит калия  |
| C  | Сульфат натрия |
| D  | Сульфид лития  |
| E  | Бромид бария   |

Ответ C, E

## 5.4

|   |               |
|---|---------------|
| Водные растворы солей окрашивают по отдельности лакмус в синий и красный цвет. При смешивании этих двух солей образуется осадок. Из предложенного варианта выберите соли, удовлетворяющие данному условию |               |
| <b>#</b>  | <b>Ответы</b> |
| A   | Ацетат калия  |
| B   | Сульфат калия |
| C   | Бромид натрия |
| D   | Сульфид лития |
| E   | Хлорид цинка  |

Ответ D, E

## 5.5

|   |                    |
|---|--------------------|
| Водные растворы солей окрашивают по отдельности лакмус в синий и красный цвет. При смешивании этих двух солей образуется осадок. Из предложенного варианта выберите соли, удовлетворяющие данному условию |                    |
| <b>#</b>  | <b>Ответы</b>      |
| A   | Сульфид калия      |
| B   | Сульфат калия      |
| C   | Бромид бария       |
| D   | Нитрат железа (II) |
| E   | Хлорид аммония     |

Ответ A, D

## ЗАДАНИЯ 6

6.1. Растворы цинка сульфата широко используют в медицинской практике в качестве вяжущего и антисептического средства в офтальмологии и оториноларингологии. Для их приготовления используют цинка сульфат кристаллогидрат.

|   |  |
|---|--|
| В формульной единице кристаллогидрата сульфата цинка на каждые 11 атомов кислорода приходится 14 атомов водорода. Установите состав кристаллогидрата. В ответ запишите его молярную массу |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |

Ответ 287

6.2. Растворы цинка сульфата широко используют в медицинской практике в качестве вяжущего и антисептического средства в офтальмологии и оториноларингологии. Для их приготовления используют цинка сульфат кристаллогидрат.

|   |  |
|---|--|
| В формульной единице кристаллогидрата сульфата цинка каждый 27 атом – атом цинка. Установите состав кристаллогидрата. В ответ запишите его молярную массу |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |

Ответ 287

6.3. Растворы цинка сульфата широко используют в медицинской практике в качестве вяжущего и антисептического средства в офтальмологии и оториноларингологии. Для их приготовления используют цинка сульфат кристаллогидрат.

|   |  |
|---|--|
| В формульной единице кристаллогидрата сульфата цинка каждый 9 атом – атом серы. Установите состав <b>кристаллогидрата</b> . В ответ запишите его молярную массу |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |

Ответ 179

6.4. Растворы цинка сульфата широко используют в медицинской практике в качестве вяжущего и антисептического средства в офтальмологии и оториноларингологии. Для их приготовления используют цинка сульфат кристаллогидрат

|  |  |
|--|--|
| В формульной единице кристаллогидрата сульфата цинка число атомов водорода в 1,2 раза больше числа атомов кислорода. Установите состав кристаллогидрата. В ответ запишите его молярную массу |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Ответ 269

6.5. Растворы цинка сульфата широко используют в медицинской практике в качестве вяжущего и антисептического средства в офтальмологии и оториноларингологии. Для их приготовления используют цинка сульфат кристаллогидрат

|   |  |
|---|--|
| В формульной единице кристаллогидрата сульфата цинка каждый 24 атом – атом цинка. Установите состав кристаллогидрата. В ответ запишите его молярную массу |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |

Ответ 269

## ЗАДАНИЯ 7

7.1.

Средняя молярная масса газовой смеси, состоящей из азота и одного из галогенводородов, равна 26. Установите состав галогенводорода. В ответе укажите его молярную массу.

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

20

7.2.

Средняя молярная масса газовой смеси, состоящей из азота и одного из галогенводородов, равна 23,5. Установите состав галогенводорода. В ответе укажите его молярную массу.

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

20

7.3.

|  |  |
|--|--|
| Средняя молярная масса газовой смеси, состоящей из кислорода и одного из галогенводородов, равна 23,5. Установите галогенводород. В ответе укажите его молярную массу. |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

20

7.4.

|   |  |
|---|--|
| Средняя молярная масса газовой смеси, состоящей из сероводорода и одного из галогенводородов, равна 29. Установите галогенводород. В ответе укажите его молярную массу. |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |

20



7.5.

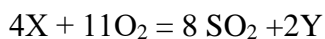
|  |  |
|--|--|
| Средняя молярная масса газовой смеси, состоящей из угарного газа и одного из галогенводородов, равна 26. Установите галогенводород. В ответе укажите его молярную массу. |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

20

### ЗАДАНИЯ 8

8.1.

Химическая реакция описывается уравнением

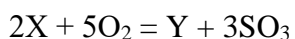


Вещество X имеет молярную массу 120 г/моль. Укажите молярную массу вещества Y.

Ответ 160

8.2.

Химическая реакция описывается уравнением

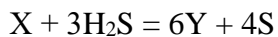


Вещество X имеет молярную массу 124 г/моль. Укажите молярную массу вещества Y.

Ответ 88

8.3.

Химическая реакция описывается уравнением

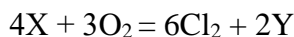


Вещество X имеет молярную массу 146 г/моль. Укажите молярную массу вещества Y.

Ответ 88

8.4.

Химическая реакция описывается уравнением

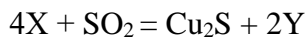


Вещество X имеет молярную массу 158,5 г/моль. Укажите молярную массу вещества Y.

Ответ 152

8.5.

Химическая реакция описывается уравнением



Вещество X имеет молярную массу 64 г/моль. Укажите молярную массу вещества Y.

Ответ 80

## ЗАДАНИЯ 9

9.1. Изотонические растворы – водные растворы, изотоничные плазме крови. Простейшим раствором такого типа является так называемый «физиологический раствор» – водный раствор натрия хлорида с массовой долей 0,9%. В каком соотношении (A/B) по массе следует смешать 10% раствор (B) поваренной соли и 0,1% раствор (A) каменной соли, чтобы получить изотонический раствор? Запишите ответ с точностью до сотых.

Ответ 11,375

9.2. Изотонические растворы – водные растворы, изотоничные плазме крови. Простейшим раствором такого типа является так называемый «физиологический раствор» – водный раствор натрия хлорида с массовой долей 0,9%. В каком соотношении (A/B) по массе следует смешать 5% раствор (B) пищевой соли и 0,2% раствор (A) каменной соли, чтобы получить изотонический раствор? Запишите ответ с точностью до сотых.

Ответ 5,86

9.3. Изотонические растворы – водные растворы, изотоничные плазме крови. Простейшим раствором такого типа является так называемый «физиологический раствор» – водный раствор натрия хлорида с массовой долей 0,9%. В каком соотношении (А/В) по массе следует смешать 10% раствор (В) каменной соли и 0,2% раствор (А) поваренной соли, чтобы получить изотонический раствор? Запишите ответ с точностью до целых

Ответ 13

9.4. Изотонические растворы – водные растворы, изотоничные плазме крови. Простейшим раствором такого типа является так называемый «физиологический раствор» – водный раствор натрия хлорида с массовой долей 0,9%. в каком соотношении (А/В) по массе следует смешать 8% раствор (В) каменной соли и 0,4% раствор (А) поваренной соли, чтобы получить изотонический раствор? Запишите ответ с точностью до десятых.

Ответ 14,2

9.5. Изотонические растворы – водные растворы, изотоничные плазме крови. Простейшим раствором такого типа является так называемый «физиологический раствор» – водный раствор натрия хлорида с массовой долей 0,9%. В каком соотношении (А/В) по массе следует смешать 10% раствор (В) поваренной соли и 0,4% раствор (А) каменной соли, чтобы получить изотонический раствор? Запишите ответ с точностью до десятых.

Ответ 18,2

#### ЗАДАНИЯ 10

10.1. Сплавы, содержащие железо, широко используются в ортопедической стоматологии для получения разнообразных зубопротезных конструкций, сплавы на основе алюминия используются зубными техниками для изготовления моделей и в качестве припоя. В смеси оксида алюминия и оксида железа (II) массовая доля алюминия в смеси составляет 16,98%. Рассчитайте массовую долю железа (%) в данной смеси. Укажите ответ с точностью до десятых.

Ответ 17,6

10.2. Сплавы, содержащие железо широко используются в ортопедической стоматологии для получения разнообразных зубопротезных конструкций, сплавы на основе алюминия используются зубными техниками для изготовления моделей и в качестве припоя. В смеси оксида железа (III) и оксида алюминия, массовая доля железа составляет 53,08%. Рассчитайте массовую долю (%) алюминия в данной смеси. Укажите ответ с точностью до десятых.

Ответ 12,8

10.3. Сплавы, содержащие железо широко используются в ортопедической стоматологии для получения разнообразных зубопротезных конструкций, сплавы на основе алюминия используются зубными техниками для изготовления моделей и в качестве припоя В смеси двух оксидов углерода мольная доля угарного газа составляет 25%. Рассчитайте массовую долю (%) углерода в данной смеси газов, Укажите ответ с точностью до целых.

Ответ 30

10.4. Сплавы, содержащие железо широко используются в ортопедической стоматологии для получения разнообразных зубопротезных конструкций, сплавы на основе алюминия используются зубными техниками для изготовления моделей и в качестве припоя. В смеси угарного и углекислого газов мольная доля последнего составляет 80%. Рассчитайте массовую долю(%) углерода в данной смеси газов, Укажите ответ с точностью до десятых.

Ответ 29,4

10.5. Сплавы, содержащие железо широко используются в ортопедической стоматологии для получения разнообразных зубопротезных конструкций, сплавы на основе алюминия используются зубными техниками для изготовления моделей и в качестве припоя. В смеси оксида алюминия и оксида железа (II) массовая доля алюминия в смеси составляет 16,98% Рассчитайте массовую долю железа (%) в данной смеси. Укажите ответ с точностью до десятых.

Ответ 17,6

## **9 класс 2020 г.**

### **ЗАДАНИЕ 1**

#### **ЗАДАНИЕ 1.1**

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней

— на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств наиболее широко используются растворы гипохлорита натрия и кальция концентрация которых зависит от степени загрязненности поверхности в помещении. Рассчитайте массы в граммах растворов натрия гипохлорита 20% (А) и массу 1% раствора натрия гипохлорита (В), которые потребуются для получения 3 кг 5% раствора натрия гипохлорита.

ОТВЕТ

|       |        |
|-------|--------|
| А     | В      |
| 631,6 | 2368,4 |

## ЗАДАНИЕ 1.2

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств наиболее широко используются растворы гипохлорита натрия и кальция концентрация которых зависит от степени загрязненности поверхности в помещении. Рассчитайте массы в граммах растворов натрия гипохлорита 25% (А) и массу 2,5% раствора натрия гипохлорита (В), которые потребуются для получения 2 кг 5% раствора натрия гипохлорита.

ОТВЕТ

|       |        |
|-------|--------|
| А     | В      |
| 222,2 | 1777,8 |

### ЗАДАНИЕ 1.3

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств наиболее широко используются растворы гипохлорита натрия и кальция концентрация которых зависит от степени загрязненности поверхности в помещении. Рассчитайте массы в граммах растворов натрия гипохлорита 10% (А) и массу 1% раствора натрия гипохлорита (В), которые потребуются для получения 3,5 кг 5% раствора натрия гипохлорита.

#### ОТВЕТ

| А      | В      |
|--------|--------|
| 1555,6 | 1944,4 |

### ЗАДАНИЕ 1.4

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется

в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств наиболее широко используются растворы гипохлорита натрия и кальция концентрация которых зависит от степени загрязненности поверхности в помещении. Рассчитайте массы в граммах растворов натрия гипохлорита 15% (А) и массу 1,5% раствора натрия гипохлорита (В), которые потребуются для получения 1,5 кг 5% раствора натрия гипохлорита.

ОТВЕТ

|       |        |
|-------|--------|
| А     | В      |
| 388,9 | 1111,1 |

### ЗАДАНИЕ 1.5

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств наиболее широко используются растворы гипохлорита натрия и кальция концентрация которых зависит от степени загрязненности поверхности в помещении. Рассчитайте массы в граммах растворов натрия гипохлорита 28% (А) и массу 1,2% раствора натрия гипохлорита (В), которые потребуются для получения 4 кг 5% раствора натрия гипохлорита.

ОТВЕТ

|       |        |
|-------|--------|
| А     | В      |
| 567,2 | 3432,8 |

## ЗАДАНИЕ 2

2.1. Комплексные соединения широко используются в качестве реагентов в фармацевтическом анализе и медико-биологических исследованиях. В медицине комплексоны применяются в качестве стабилизаторов при хранении крови, поскольку обладают способностью связывать ионы металлов, катализирующих реакции окисления.

| Рассчитайте сколько электронов содержит ион $[Ag(NH_3)_2]^+$ : |               |
|--|---------------|
|  | <b>Ответы</b> |
| A  | 7             |
| B  | 9             |
| C  | 66            |
| D  | 3             |
| E  | 144           |

**Ответ С**

2.2.

Комплексные соединения широко используются в качестве реагентов в фармацевтическом анализе и медико-биологических исследованиях. В медицине комплексоны применяются в качестве стабилизаторов при хранении крови, поскольку обладают способностью связывать ионы металлов, катализирующих реакции окисления.

| Рассчитайте сколько электронов содержит ион $[Al(OH)_4]^-$ : |               |
|--|---------------|
|  | <b>Ответы</b> |
| A  | 3             |
| B  | 9             |
| C  | 22            |
| D  | 49            |
| E  | 50            |

**Ответ Е**



## 2.3

Комплексные соединения широко используются в качестве реагентов в фармацевтическом анализе и медико-биологических исследованиях. В медицине комплексоны применяются в качестве стабилизаторов при хранении крови, поскольку обладают способностью связывать ионы металлов, катализирующих реакции окисления.

| Рассчитайте сколько электронов содержит ион $[Cu(NH_3)_2]^+$ : |        |
|--|--------|
|  | Ответы |
| A  | 3      |
| B  | 8      |
| C  | 9      |
| D  | 48     |
| E  | 49     |

Ответ D

## 2.4.

Комплексные соединения широко используются в качестве реагентов в фармацевтическом анализе и медико-биологических исследованиях. В медицине комплексоны применяются в качестве стабилизаторов при хранении крови, поскольку обладают способностью связывать ионы металлов, катализирующих реакции окисления.

| Рассчитайте сколько электронов содержит ион $[Zn(CN)_4]^{2-}$ : |        |
|---|--------|
|   | Ответы |
| A   | 82     |
| B   | 84     |
| C   | 9      |
| D   | 8      |
| E   | 3      |

Ответ B

## 2.5.

Комплексные соединения широко используются в качестве реагентов в фармацевтическом анализе и медико-биологических исследованиях. В медицине комплексоны применяются в качестве стабилизаторов при хранении крови, поскольку обладают способностью связывать ионы металлов, катализирующих реакции окисления.

| Рассчитайте сколько электронов содержит ион $[Pt(NH_3)_3Cl]^+$ : |        |
|--|--------|
| #  | Ответы |
| A  | 125    |
| B  | 124    |
| C  | 14     |
| D  | 12     |
| E  | 4      |

Ответ 124

### ЗАДАНИЕ 3.

3.1. Выберите и укажите в ответе, в какой из перечисленных ниже реакций отношение коэффициента при окислителе к коэффициенту при восстановителе имеет максимальное значение(A), для данной реакции приведите сумму коэффициентов (B)

| Выберите и укажите в ответе, в какой из перечисленных ниже реакций отношение коэффициента при окислителе к коэффициенту при восстановителе имеет максимальное значение(A), для данной реакции приведите сумму коэффициентов (B) |  |
|---|--|
|   | Ответы   |
| 1   | взаимодействие хлорида меди(II) с цинком в растворе  |
| 2   | взаимодействие хлорида железа(III) с медью в растворе  |
| 3   | взаимодействие цинка с разбавленной серной кислотой  |
| 4   | взаимодействие цинка с концентрированной серной кислотой с выделение газа с запахом тухлых яиц |
| 5   | взаимодействие алюминия с горячим раствором щелочи   |

Ответ D

A

B

4

18

3.2. Выберите и укажите в ответе, в какой из перечисленных ниже реакций отношение коэффициента при окислителе к коэффициенту при восстановителе имеет минимальное значение(A), для данной реакции приведите сумму коэффициентов (B).

| В какой из перечисленных ниже реакций отношение коэффициента при окислителе к коэффициенту при восстановителе имеет минимальное значение |   |
|--|---|
|  | Ответы  |
| 1  | взаимодействие хлорида железа(III) с алюминием в растворе                                       |
| 2  | взаимодействие хлорида железа(III) с медью в растворе   |
| 3  | взаимодействие цинка с разбавленной серной кислотой   |
| 4  | взаимодействие цинка с концентрированной серной кислотой с выделением газа с запахом тухлых яиц |
| 5  | взаимодействие алюминия с горячим раствором щелочи  |

Ответ С

A

B

3

4

3.3. Выберите и укажите в ответе, в какой из перечисленных ниже реакций отношение коэффициента при окислителе к коэффициенту при восстановителе имеет максимальное значение(A), для данной реакции приведите сумму коэффициентов (B)

| В какой из перечисленных ниже реакций отношение коэффициента при окислителе к коэффициенту при восстановителе имеет максимальное значение |  |
|---|--|
|   | Ответы   |
| 1   | взаимодействие хлорида меди(II) с железом в растворе         |
| 2   | взаимодействие хлорида железа(III) с медью в растворе        |
| 3   | взаимодействие цинка с разбавленной серной кислотой          |
| 4   | взаимодействие дихромата калия с соляной кислотой            |
| 5   | взаимодействие алюминия с горячим раствором карбоната натрия |

Ответ С

A

B

3

4

3.4. Выберите и укажите в ответе, в какой из перечисленных ниже реакций отношение коэффициента при окислителе к коэффициенту при восстановителе имеет минимальное значение(A), для данной реакции приведите сумму коэффициентов (B)

| В какой из перечисленных ниже реакций отношение коэффициента при окислителе к коэффициенту при восстановителе имеет минимальное значение |  |
|--|--|
|  | <b>Ответы</b>  |
| 1  | взаимодействие хлорида меди(II) с железом в растворе         |
| 2  | взаимодействие хлорида железа(III) с железом в растворе      |
| 3  | взаимодействие магния с разбавленной серной кислотой         |
| 4  | взаимодействие дихромата калия с соляной кислотой            |
| 5  | взаимодействие алюминия с горячим раствором карбоната натрия |

Ответ D

|   |    |
|---|----|
| A | B  |
| 4 | 29 |

3.5. Выберите и укажите в ответе, в какой из перечисленных ниже реакций отношение коэффициента при окислителе к коэффициенту при восстановителе имеет минимальное значение(A), для данной реакции приведите сумму коэффициентов (B)

| В какой из перечисленных ниже реакций отношение коэффициента при окислителе к коэффициенту при восстановителе имеет минимальное значение |   |
|--|---|
|  | <b>Ответы</b>   |
| 1  | взаимодействие хлорида хрома(III) с пероксидом водорода в щелочном растворе   |
| 2  | взаимодействие тетрагидрохромата натрия с бромом в растворе гидроксида натрия |
| 3  | Взаимодействие раствора сульфата железа (III) с оксидом серы (IV)             |
| 4  | взаимодействие перманганата калия с соляной кислотой                          |
| 5  | взаимодействие алюминия с горячим раствором фосфата натрия                    |

Ответ D

|   |    |
|---|----|
| A | B  |
| 4 | 35 |

#### ЗАДАНИЕ 4

4.1. Студенты медицинских университетов в лаборатории подробно изучают свойства растворов. Помогите студенту, выполняющему задание по практикуму, выбрать набор из трех солей, которые способны находиться в водном растворе одновременно.

| Какие три соли могут одновременно находиться в водном растворе? |   |
|---|---|
|   | Ответы  |
| A   | сульфат калия, хлорид бария, ацетат цинка         |
| B   | бромид серебра, сульфат натрия, нитрат хрома(III) |
| C   | сульфит аммония, карбонат натрия, бромид кальция  |
| D   | бромид железа(II), сульфат меди(II), нитрат цинка |
| E   | бромид аммония, сульфат натрия, нитрат хрома(III) |

Ответ C, E

4.2. Студенты медицинских университетов в лаборатории подробно изучают свойства растворов. Помогите студенту, выполняющему задание по практикуму, выбрать набор из трех солей, которые способны находиться в водном растворе одновременно

| Какие три соли могут одновременно находиться в водном растворе? |  |
|---|--|
|   | Ответы   |
| A   | сульфат железа(III), нитрат меди(II), ацетат цинка     |
| B   | сульфат железа(II), нитрат бария, ацетат натрия        |
| C   | сульфат хрома(III), хлорид железа(III), ацетат серебра |
| D   | сульфат меди(II), хлорид железа(II), ацетат бария      |
| E   | бромид калия, сульфат аммония, нитрат хрома(III)       |

Ответ A, E

4.3. Студенты медицинских университетов в лаборатории подробно изучают свойства растворов. Помогите студенту, выполняющему задание по практикуму, выбрать набор из трех солей, которые способны находиться в водном растворе одновременно.

| Какие три соли могут одновременно находиться в водном растворе? |   |
|---|---|
| #   | Ответы  |
| A   | карбонат калия, сульфит натрия, ацетат аммония  |
| B   | карбонат аммония, сульфит калия, ацетат бария   |
| C   | карбонат калия, ацетат натрия, сульфат аммония  |
| D   | карбонат калия, ацетат натрия, сульфат алюминия |
| E   | карбонат цинка, сульфит кальция, ацетат серебра |

Ответ A, C

4.4. Студенты медицинских университетов в лаборатории подробно изучают свойства растворов. Помогите студенту, выполняющему задание по практикуму, выбрать набор из трех солей, которые способны находиться в водном растворе одновременно.

| Какие три соли могут одновременно находиться в водном растворе? |   |
|---|---|
| #   | Ответы  |
| A   | карбонат натрия, сульфит калия, ацетат аммония  |
| B   | фторид серебра, хлорид кальция, нитрат меди(II) |
| C   | хлорид серебра, фторид кальция, нитрат цинка    |
| D   | нитрат серебра, фторид натрия, ацетат аммония   |
| E   | фторид калия, сульфат алюминия, иодид кальция   |

Ответ A, D

4.5. Студенты медицинских университетов в лаборатории подробно изучают свойства растворов. Помогите студенту, выполняющему задание по практикуму, выбрать набор из трех солей, которые способны находиться в водном растворе одновременно.

| Какие три соли могут одновременно находиться в водном растворе? |  |
|---|--|
| #   | Ответы   |
| A   | сульфат меди(II), иодид калия, нитрат алюминия       |
| B   | сульфат алюминия, карбонат калия, хлорид натрия      |
| C   | сульфит натрия, сульфат хрома(III), нитрат калия     |
| D   | нитрат серебра, фторид натрия, ацетат аммония        |
| E   | хлорид алюминия, нитрат хрома(III), бромид меди(II). |

Ответ D, E

## ЗАДАНИЯ 5

5.1.

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Для осуществления превращений в водной среде по схеме:<br>$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3$<br>нужно взять следующие реактивы (последовательность выдержана) |                                       |
|   | <b>Ответы</b>                         |
| А   | сульфид калия и нитрат калия          |
| В   | сульфит калия и азотную кислоту       |
| С   | гидроксид калия и нитрат калия        |
| Д   | гидроксид железа(II) и оксид азота(V) |
| Е   | карбонат натрия и азотную кислоту     |

Ответ В, Е

5.2.

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| Для осуществления превращений в водной среде по схеме:<br>$\text{AlI}_3 \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$<br>нужно взять следующие реактивы (последовательность выдержана) |                                   |
|  | <b>Ответы</b>                     |
| А  | хлороводород и гидроксид бария    |
| В  | хлорид серебра и гидроксид натрия |
| С  | бром и гидроксид кальция          |
| Д  | хлор и карбонат калия             |
| Е  | хлор и сульфид натрия             |

Ответ Д, Е

5.3.

|   |  |
|---|--|
| Для осуществления превращений в водной среде по схеме:<br>$\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$<br>нужно взять следующие реактивы (последовательность выдержана) |  |
| <b>#</b>  | <b>Ответы</b>                          |
| А   | хлороводород и гидроксид калия         |
| В   | хлороводород кислоту и карбонат натрия |
| С   | хлор и гидросульфит натрия             |
| Д   | хлор и сульфит калия                   |
| Е   | хлорид натрия и гидроксид магния       |

Ответ А, В

5.4.

| Для осуществления превращений в водной среде по схеме:<br>$\text{Na}[\text{Cr}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{CrCl}_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3$<br>нужно взять следующие реактивы (последовательность выдержана) |  |
|---|--|
| #   | Ответы   |
| A   | хлороводород и гидроксид калия (без избытка)   |
| B   | хлорноватистую кислоту и карбонат бария        |
| C   | хлор и гидрокарбонат натрия                    |
| D   | соляную кислоту и карбонат натрия              |
| E   | хлорид натрия и гидроксид натрия (без избытка) |

Ответ A, D

5.5.

| Для осуществления превращений в водной среде по схеме:<br>$\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{NO}_3)_3$<br>нужно взять следующие реактивы (последовательность выдержана) |  |
|---|--|
| #   | Ответы   |
| A   | сульфид натрия и нитрат калия                    |
| B   | карбонат калия и азотную кислоту                 |
| C   | гидроксид калия и нитрат калия                   |
| D   | гидроксид калия (избыток) и оксид азота(V)       |
| E   | Гидроксид натрия (без избытка) и азотную кислоту |

Ответ B, E

6.1. Перманганат калия представляет собой темно- или красно-фиолетовые кристаллы или мелкий порошок с металлическим блеском и широко применяется в медицине как антисептическое средство. Растворим в воде в соотношении 1:18, разбавленные растворы имеют розовую окраску, концентрированные — темно-фиолетовую.

При соприкосновении с органическими веществами денатурирует белки. Эффективен при лечении ожогов и язв, поскольку обладает сильными дубящими свойствами. При попадании внутрь всасывается, оказывая гематотоксическое действие.

В качестве антисептического средства — промывание ран, смазывание язвенных и ожоговых поверхностей, полоскание рта и горла, а также спринцевание и промывание в гинекологической и урологической практике. Для промываний желудка при отравлениях, вызванных приемом внутрь алкалоидов, морфина, никотина, синильной кислоты, хинина, фосфора; кожи — при попадании на нее анилина; глаз — при поражении их ядовитыми насекомыми.

Напишите уравнение реакции, укажите окислитель и восстановитель. В ответе укажите минимально возможную сумму коэффициентов в молекулярном уравнении



Ответ 67





6.2. Перманганат калия представляет собой темно- или красно-фиолетовые кристаллы или мелкий порошок с металлическим блеском и широко применяется в медицине как антисептическое средство. Растворим в воде в соотношении 1:18, разбавленные растворы имеют розовую окраску, концентрированные — темно-фиолетовую

При соприкосновении с органическими веществами денатурирует белки. Эффективен при лечении ожогов и язв, поскольку обладает сильными дубящими свойствами. При попадании внутрь всасывается, оказывая гематотоксическое действие.

В качестве антисептического средства — промывание ран, смазывание язвенных и ожоговых поверхностей, полоскание рта и горла, а также спринцевание и промывание в гинекологической и урологической практике. Для промываний желудка при отравлениях, вызванных приемом внутрь алкалоидов, морфина, никотина, синильной кислоты, хинина, фосфора; кожи – при попадании на нее анилина; глаз – при поражении их ядовитыми насекомыми.

Напишите уравнение реакции, укажите окислитель и восстановитель. В ответе укажите минимально возможную сумму коэффициентов в молекулярном уравнении



Ответ 67

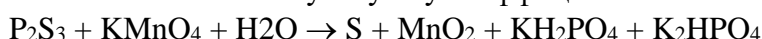


6.3. Перманганат калия представляет собой темно- или красно-фиолетовые кристаллы или мелкий порошок с металлическим блеском и широко применяется в медицине как антисептическое средство. Растворим в воде в соотношении 1:18, разбавленные растворы имеют розовую окраску, концентрированные — темно-фиолетовую

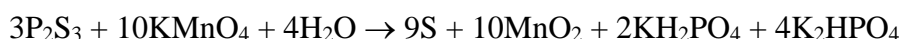
При соприкосновении с органическими веществами денатурирует белки. Эффективен при лечении ожогов и язв, поскольку обладает сильными дубящими свойствами. При попадании внутрь всасывается, оказывая гематотоксическое действие.

В качестве антисептического средства — промывание ран, смазывание язвенных и ожоговых поверхностей, полоскание рта и горла, а также спринцевание и промывание в гинекологической и урологической практике. Для промываний желудка при отравлениях, вызванных приемом внутрь алкалоидов, морфина, никотина, синильной кислоты, хинина, фосфора; кожи – при попадании на нее анилина; глаз – при поражении их ядовитыми насекомыми.

Напишите уравнение реакции, укажите окислитель и восстановитель. В ответе укажите минимально возможную сумму коэффициентов в молекулярном уравнении



Ответ 42



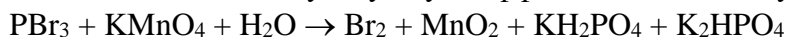
6.4. Перманганат калия представляет собой темно- или красно-фиолетовые кристаллы или мелкий порошок с металлическим блеском и широко применяется в медицине как антисептическое средство. Растворим в воде в соотношении 1:18, разбавленные растворы имеют розовую окраску, концентрированные — темно-фиолетовую

При соприкосновении с органическими веществами денатурирует белки. Эффективен при лечении ожогов и язв, поскольку обладает сильными дубящими свойствами. При попадании внутрь всасывается, оказывая гематотоксическое действие.

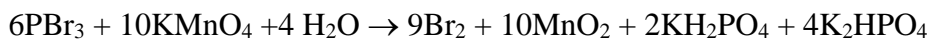
В качестве антисептического средства — промывание ран, смазывание язвенных и ожоговых поверхностей, полоскание рта и горла, а также спринцевание и промывание в гинекологической и урологической практике. Для промываний желудка при отравлениях, вызванных приемом внутрь алкалоидов, морфина, никотина, синильной кислоты, хинина,

фосфора; кожи – при попадании на нее анилина; глаз – при поражении их ядовитыми насекомыми.

Напишите уравнение реакции, укажите окислитель и восстановитель. В ответе укажите минимально возможную сумму коэффициентов в молекулярном уравнении



Ответ 45



6.5. Перманганат калия представляет собой темно- или красно-фиолетовые кристаллы или мелкий порошок с металлическим блеском и широко применяется в медицине как антисептическое средство. Растворим в воде в соотношении 1:18, разбавленные растворы имеют розовую окраску, концентрированные — темно-фиолетовую

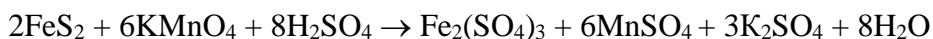
При соприкосновении с органическими веществами денатурирует белки. Эффективен при лечении ожогов и язв, поскольку обладает сильными дубящими свойствами. При попадании внутрь всасывается, оказывая гематотоксическое действие.

В качестве антисептического средства — промывание ран, смазывание язвенных и ожоговых поверхностей, полоскание рта и горла, а также спринцевание и промывание в гинекологической и урологической практике. Для промываний желудка при отравлениях, вызванных приемом внутрь алкалоидов, морфина, никотина, синильной кислоты, хинина, фосфора; кожи – при попадании на нее анилина; глаз – при поражении их ядовитыми насекомыми.

Напишите уравнение реакции, укажите окислитель и восстановитель. В ответе укажите минимально возможную сумму коэффициентов в молекулярном уравнении



Ответ 34



7.1. Аммиак представляет собой бесцветный газ с резким, раздражающим запахом. Водный раствор аммиака используется в медицине в качестве средства скорой помощи для возбуждения дыхания и выведения больных из обморочного состояния; внутрь – в качестве отхаркивающего средства (в составе комбинированного препарата); наружно – в виде примочек, для мытья рук в хирургической практике.

Применяют 10% водный раствор (нашатырный спирт), представляющий собой бесцветную летучую жидкость с острым характерным запахом и щелочной реакцией среды.

Вычислите массовую долю (%) аммиака во вновь получившемся растворе, если из 200 г 25,5%-го раствора аммиака удалили 44,8 л (н.у.) аммиака. Запишите ответ с точностью до десятых.

Ответ 10,2%

7.2. Аммиак представляет собой бесцветный газ с резким, раздражающим запахом. Водный раствор аммиака используется в медицине в качестве средства скорой помощи для возбуждения дыхания и выведения больных из обморочного состояния; внутрь – в качестве отхаркивающего средства (в составе комбинированного препарата); наружно – в виде примочек, для мытья рук в хирургической практике.

Применяют 10% водный раствор (нашатырный спирт), представляющий собой бесцветную летучую жидкость с острым характерным запахом и щелочной реакцией среды.

Вычислите массовую долю (%) аммиака во вновь получившемся растворе, если из 200 г 25,5%-го раствора аммиака удалили 33,6 л (н.у.) аммиака. Запишите ответ с точностью до десятых.

Ответ 14,6%

7.2. Аммиак представляет собой бесцветный газ с резким, раздражающим запахом. Водный раствор аммиака используется в медицине в качестве средства скорой помощи для возбуждения дыхания и выведения больных из обморочного состояния; внутрь – в качестве отхаркивающего средства (в составе комбинированного препарата); наружно – в виде примочек, для мытья рук в хирургической практике.

Применяют 10% водный раствор (нашатырный спирт), представляющий собой бесцветную летучую жидкость с острым характерным запахом и щелочной реакцией среды.

Вычислите массовую долю (%) аммиака во вновь получившемся растворе, если из 200 г 25,5%-го раствора аммиака удалили 33,6 л (н.у.) аммиака. Запишите ответ с точностью до десятых.

Ответ 14,6%

7.3. Аммиак представляет собой бесцветный газ с резким, раздражающим запахом. Водный раствор аммиака используется в медицине в качестве средства скорой помощи для возбуждения дыхания и выведения больных из обморочного состояния; внутрь – в качестве отхаркивающего средства (в составе комбинированного препарата); наружно – в виде примочек, для мытья рук в хирургической практике.

Применяют 10% водный раствор (нашатырный спирт), представляющий собой бесцветную летучую жидкость с острым характерным запахом и щелочной реакцией среды.

Вычислите массовую долю (%) аммиака во вновь получившемся растворе, если из 200 г 29,75%-го раствора аммиака удалили 35,84 л (н.у.) аммиака. Запишите ответ с точностью до десятых.

Ответ 18,7%

7.4. Аммиак представляет собой бесцветный газ с резким, раздражающим запахом. Водный раствор аммиака используется в медицине в качестве средства скорой помощи для возбуждения дыхания и выведения больных из обморочного состояния; внутрь – в качестве отхаркивающего средства (в составе комбинированного препарата); наружно – в виде примочек, для мытья рук в хирургической практике.

Применяют 10% водный раствор (нашатырный спирт), представляющий собой бесцветную летучую жидкость с острым характерным запахом и щелочной реакцией среды.

Вычислите массовую долю (%) аммиака во вновь получившемся растворе, если из 200 г 29,75%-го раствора аммиака удалили 31,36 л (н.у.) аммиака. Запишите ответ с точностью до десятых.

Ответ 20,3%

7.5. Аммиак представляет собой бесцветный газ с резким, раздражающим запахом. Водный раствор аммиака используется в медицине в качестве средства скорой помощи для возбуждения дыхания и выведения больных из обморочного состояния; внутрь – в качестве отхаркивающего средства (в составе комбинированного препарата); наружно – в виде примочек, для мытья рук в хирургической практике.

Применяют 10% водный раствор (нашатырный спирт), представляющий собой бесцветную летучую жидкость с острым характерным запахом и щелочной реакцией среды.

Вычислите массовую долю (%) аммиака во вновь получившемся растворе, если из 200 г 29,75%-го раствора аммиака удалили 40,32 л (н.у.) аммиака. Запишите ответ с точностью до десятых.

Ответ 17,1%

8.1. Кристаллогидраты солей металлов достаточно часто находят свое применение в медицине. Так, например, сульфат меди кристаллизуется из раствора в виде кристаллогидратов – прозрачных негигроскопичных кристаллов различных оттенков синего. На воздухе постепенно выветриваются (теряют кристаллизационную воду). Имеет горьковато-металлический вяжущий вкус.

Сульфат меди(II) хорошо растворим в воде. Из водных растворов кристаллизуется в виде голубого пентагидрата  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  – медного купороса. Обладает дезинфицирующими, антисептическими и вяжущими свойствами.

В медицине используются различные кристаллогидраты.

Установите строение кристаллогидрата  $\text{XCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  если известно, что образце данного кристаллогидрата массой 39,975 г, содержится 0,45 моль атомов хлора. Запишите в ответ порядковый номер вещества X.

Ответ 24

8.2. Кристаллогидраты солей металлов достаточно часто находят свое применение в медицине. Так, например, Глауберова соль (мирабилит) –  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , десятиводный кристаллогидрат (декагидрат) сульфата натрия. Впервые обнаружена химиком И.Р. Глаубером в составе минеральных вод, а впоследствии синтезирована действием серной кислоты на хлорид натрия

$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  представляет собой большие прозрачные кристаллы в форме призм. Имеет горький солёный вкус. Хорошо растворим в воде. При длительном нахождении на воздухе или нагревании выветривается (выпаривается) и теряет массу. При полном выветривании становится обычным сульфатом натрия – порошком белого цвета.

В медицине используются различные кристаллогидраты.

Установите строение кристаллогидрата  $\text{XSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  если известно, что образце данного кристаллогидрата массой 75 г, содержится 2,7 моль атомов кислорода. Запишите в ответ порядковый номер вещества X.

Ответ 29

8.3. Кристаллогидраты солей металлов достаточно часто находят свое применение в медицине. Так, например, сульфат меди кристаллизуется из раствора в виде кристаллогидратов – прозрачных негигроскопичных кристаллов различных оттенков синего. На воздухе постепенно выветриваются (теряют кристаллизационную воду). Имеет горьковато-металлический вяжущий вкус.

Сульфат меди(II) хорошо растворим в воде. Из водных растворов кристаллизуется в виде голубого пентагидрата  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  – медного купороса. Обладает дезинфицирующими, антисептическими и вяжущими свойствами.

В медицине используются различные кристаллогидраты.

Установите строение кристаллогидрата  $\text{XBr}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  если известно, что образце данного кристаллогидрата массой 48,48 г, содержится 0,36 моль атомов, брома. Запишите в ответ порядковый номер вещества X.

Ответ 26

8.4. Кристаллогидраты солей металлов достаточно часто находят свое применение в медицине. Так, например, сульфат меди кристаллизуется из раствора в виде кристаллогидратов – прозрачных негигроскопичных кристаллов различных оттенков синего. На воздухе постепенно выветриваются (теряют кристаллизационную воду). Имеет горьковато-металлический вяжущий вкус.

Сульфат меди(II) хорошо растворим в воде. Из водных растворов кристаллизуется в виде голубого пентагидрата  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  – медного купороса. Обладает дезинфицирующими, антисептическими и вяжущими свойствами.

В медицине используются различные кристаллогидраты.

Установите строение кристаллогидрата  $\text{XCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  если известно, что образце данного кристаллогидрата массой 52,56 г, содержится 2,88 моль атомов водорода. Запишите в ответ порядковый номер вещества X.

Ответ 20

8.5. Кристаллогидраты солей металлов достаточно часто находят свое применение в медицине. Так, например, Глауберова соль (мирабилит) –  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , десятиводный кристаллогидрат (декагидрат) сульфата натрия. Впервые обнаружена химиком И.Р. Глаубером в составе минеральных вод, а впоследствии синтезирована действием серной кислоты на хлорид натрия

$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  представляет собой большие прозрачные кристаллы в форме призм. Имеет горький солёный вкус. Хорошо растворим в воде. При длительном нахождении на воздухе или нагревании выветривается (выпаривается) и теряет массу. При полном выветривании становится обычным сульфатом натрия – порошком белого цвета.

В медицине используются различные кристаллогидраты.

Установите строение кристаллогидрата  $\text{XCO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  если известно, что образце данного кристаллогидрата массой 42,9 г, содержится 1,95 моль атомов кислорода. Запишите в ответ порядковый номер вещества X.

Ответ 20

## ЗАДАНИЕ 9

9.1. В медицинской практике лития карбонат применяют для купирования маниакального возбуждения у психических больных. Поступивший на фармацевтическое производство порошок лития карбоната загрязнен примесью натрия карбоната. Рассчитайте массовую долю примеси в образце, если при проведении анализа в лаборатории было установлено, что для взаимодействия с 20 г поступившего порошка лития карбоната, загрязненного натрия карбонатом потребовалось 130,5 г 15% кислоты хлороводородной.

Ответ. 2,5

9.2. В медицинской практике лития карбонат применяют для купирования маниакального возбуждения у психических больных. Поступивший на фармацевтическое производство порошок лития карбоната загрязнен примесью натрия карбоната. Рассчитайте массовую долю основного вещества в образце, если при проведении анализа в лаборатории было установлено, что для взаимодействия с 20 г поступившего порошка лития карбоната, загрязненного натрия карбонатом потребовалось 130,5 г 15% кислоты хлороводородной.

Ответ. 97,5

9.3. В медицинской практике лития карбонат применяют для купирования маниакального возбуждения у психических больных. Поступивший на фармацевтическое производство порошок лития карбоната загрязнен примесью натрия карбоната. Рассчитайте массовую долю примеси в образце, если при проведении анализа в лаборатории было установлено, что при взаимодействии с 20 г поступившего порошка лития карбоната, загрязненного натрия карбонатом с кислотой хлороводородной выделилось 6,01 л газа.

Ответ. 2,5

9.4. В медицинской практике лития карбонат применяют для купирования маниакального возбуждения у психических больных. Поступивший на фармацевтическое производство порошок лития карбоната загрязнен примесью калия карбоната. Рассчитайте массовую долю примеси в образце, если при проведении анализа в лаборатории было установлено, что для взаимодействия с 20 г поступившего порошка лития карбоната, загрязненного калия карбонатом потребовалось 278,3 г 15% кислоты бромоводородной.

Ответ. 10

9.5. В медицинской практике лития карбонат применяют для купирования маниакального возбуждения у психических больных. Поступивший на фармацевтическое производство порошок лития карбоната загрязнен примесью калия карбоната. Рассчитайте массовую долю основного вещества в образце, если при проведении анализа в лаборатории было установлено, что для взаимодействия с 20 г поступившего порошка лития карбоната, загрязненного калия карбонатом потребовалось 278,3 г 15% кислоты бромоводородной.

Ответ. 90

## ЗАДАНИЯ 10.

10.1. Сульфат железа(II) (Ferri sulfas) – призматические прозрачные кристаллы голубовато-зеленого цвета или кристаллический бледно-зеленый порошок. Растворим в воде с образованием зеленоватого раствора вяжущего вкуса, имеет слабокислую реакцию.

Сульфат железа (II) (Ferri sulfas) используется в медицине в качестве лекарственного средства для лечения и профилактики железодефицитной анемии. анемии различного генеза у взрослых и детей; нарушения всасывания железа из ЖКТ.В России зарегистрирован под различными торговыми марками.

Одна и та же масса сульфата железа (II) может быть получена как при обработке образца сульфида железа(II) раствором серной кислоты массой 735 г с массовой долей основного вещества 8%, так и при обработке образца оксида железа(II) массой 48 г. Вычислите массовую долю(%) оксида железа(II) в образце.

Ответ 90

10.2. Сульфат железа(II) (Ferri sulfas) – призматические прозрачные кристаллы голубовато-зеленого цвета или кристаллический бледно-зеленый порошок. Растворим в воде с образованием зеленоватого раствора вяжущего вкуса, имеет слабокислую реакцию.

Сульфат железа (II) (Ferri sulfas) используется в медицине в качестве лекарственного средства для лечения и профилактики железодефицитной анемии. анемии различного генеза у взрослых и детей; нарушения всасывания железа из ЖКТ.В России зарегистрирован под различными торговыми марками.

Одна и та же масса сульфата железа (II) может быть получена как при обработке образца сульфида железа(II) раствором серной кислоты массой 490 г с массовой долей основного вещества 18%, так и при обработке образца оксида железа(II) массой 135 г. Вычислите массовую долю(%) оксида железа(II) в образце.

Ответ 48

10.3. Сульфат железа(II) (Ferri sulfas) – призматические прозрачные кристаллы голубовато-зеленого цвета или кристаллический бледно-зеленый порошок. Растворим в воде с образованием зеленоватого раствора вяжущего вкуса, имеет слабокислую реакцию.

Сульфат железа (II) (Ferri sulfas) используется в медицине в качестве лекарственного средства для лечения и профилактики железодефицитной анемии. анемии различного генеза у взрослых и детей; нарушения всасывания железа из ЖКТ.В России зарегистрирован под различными торговыми марками.

Одна и та же масса сульфата железа (II) может быть получена как при обработке образца сульфида железа(II) раствором серной кислоты массой 392 г с массовой долей основного вещества 12%, так и при обработке образца оксида железа(II) массой 54 г. Вычислите массовую долю(%) оксида железа(II) в образце.

Ответ 64

10.4. Сульфат железа(II) (Ferri chloridum) представляет собой бесцветные кристаллы плотностью 1,93 г/см<sup>3</sup>, желтеющие на воздухе. Плавится при 677°C, кипит – при 1026°C. Хорошо растворим в воде, этаноле, ацетоне. Не растворяется в диэтиловом эфире. При растворении в воде гидролизуется.

Сульфат железа(II) (Ferri chloridum) Повышает содержание железа в организме, стимулирует эритропоэз, обратимо связывает кислород и регулирует окислительно-восстановительные реакции организма используется в медицине в качестве лекарственного средства для лечения и профилактики железодефицитной анемии. анемии различного генеза у взрослых и детей; нарушения всасывания железа из ЖКТ.

Одна и та же масса хлорида железа (II) может быть получена как при обработке образца сульфида железа(II) раствором соляной кислоты массой 146 г с массовой долей основного вещества 30%, так и при обработке железом образца хлорида железа(III) массой 162,5 г. Вычислите массовую долю (%) хлорида железа(III) в образце.

Ответ 60

10.5. Сульфат железа(II) (Ferri chloridum) представляет собой бесцветные кристаллы плотностью 1,93 г/см<sup>3</sup>, желтеющие на воздухе. Плавится при 677°C, кипит при 1026 С. Хорошо растворим в воде, этаноле, ацетоне. Не растворяется в диэтиловом эфире. При растворении в воде гидролизуется.

Сульфат железа(II) (Ferri chloridum) Повышает содержание железа в организме, стимулирует эритропоэз, обратимо связывает кислород и регулирует окислительно-восстановительные реакции организма используется в медицине в качестве лекарственного средства для лечения и профилактики железодефицитной анемии. анемии различного генеза у взрослых и детей; нарушения всасывания железа из ЖКТ.

Одна и та же масса хлорида железа (II) может быть получена как при обработке образца сульфида железа(II) раствором соляной кислоты массой 36,5 г с массовой долей основного вещества 12%, так и при обработке железом образца хлорида железа(III) массой 81,25 г. Вычислите массовую долю (%) хлорида железа(III) в образце.

Ответ 80

## 10 класс 2020 г.

### ЗАДАНИЕ 1

#### ЗАДАНИЕ 1.1

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.



По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств в промышленном производстве используются раствор фенола концентрация которого зависит от степени загрязненности поверхности в помещении. Рассчитайте массу фенола (А) и массу 2% раствора фенола (В), которые потребуются для получения 5 кг 5% раствора фенола

ОТВЕТ

| А   | В    |
|-----|------|
| 153 | 4847 |

## ЗАДАНИЕ 1.2

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств в промышленном производстве используются раствор фенола концентрация которого зависит от степени загрязненности поверхности в помещении. Рассчитайте массу фенола (А) и массу 1% раствора фенола (В), которые потребуются для получения 20 кг 5% раствора фенола. Ответ округлите до целых.

ОТВЕТ

| А   | В     |
|-----|-------|
| 808 | 19192 |

### ЗАДАНИЕ 1.3

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств в промышленном производстве используются раствор фенола концентрация которого зависит от степени загрязненности поверхности в помещении. Рассчитайте массу фенола (A) и массу 5% раствора фенола в граммах (B), которые потребуются для получения 30 кг 10% раствора фенола. Ответ округлите до целых.

ОТВЕТ

A

B

1579

28421

### ЗАДАНИЕ 1.4

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется

в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств в промышленном производстве используются раствор фенола концентрация которого зависит от степени загрязненности поверхности в помещении. Рассчитайте массу фенола (А) и массу 0,5% раствора фенола в граммах (В), которые потребуются для получения 10 кг 2% раствора фенола.

ОТВЕТ

| А     | В      |
|-------|--------|
| 150,8 | 9849,2 |

### ЗАДАНИЕ 1.5

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств в промышленном производстве используются раствор фенола концентрация которого зависит от степени загрязненности поверхности в помещении. Рассчитайте массу фенола (А) и массу 0,25% раствора фенола в граммах (В), которые потребуются для получения 30 кг 1% раствора фенола.

ОТВЕТ

| А     | В       |
|-------|---------|
| 225,6 | 29774,4 |

### ЗАДАНИЕ 2.

2.1. Галогенпроизводные углеводородов широко используются при синтезе полимеров, на основе которых производятся одноразовые перчатки, защитные экраны, одноразовые шприцы и другие изделия медицинской техники.

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Одинаковое отношение количества вещества углекислого газа к количеству вещества воды наблюдается при сгорании равных объемов (н.у.) |                           |
|   | <b>Ответы</b>             |
| A   | 1,3-дихлорбензола         |
| B   | 1,1-дихлорэтана           |
| C   | 1,4-дихлорциклогексана    |
| D   | 2,2-дихлорпропана         |
| E   | 1,2,3,4 – тетрахлорбутана |

Ответ C, D

## 2.2.

Галогенпроизводные углеводородов широко используются при синтезе полимеров, на основе которых производятся одноразовые перчатки, защитные экраны, одноразовые шприцы и другие изделия медицинской техники.

|   |                        |
|---|------------------------|
| Одинаковое отношение количества вещества углекислого газа к количеству вещества воды наблюдается при сгорании равных объемов (н.у.) |                        |
|   | <b>Ответы</b>          |
| A   | 1,4-дихлорбензола      |
| B   | 2,4,6-трихлортолуол    |
| C   | 1,2,3,-трихлорпропан   |
| D   | 2,4,6-трихлорфенол     |
| E   | 1,2-дихлор-пара-ксилол |

Ответ A, C

2.3. Галогенпроизводные углеводородов широко используются при синтезе полимеров, на основе которых производятся одноразовые перчатки, защитные экраны, одноразовые шприцы и другие изделия медицинской техники.

|   |                     |
|---|---------------------|
| Одинаковое отношение количества вещества углекислого газа к количеству вещества воды наблюдается при сгорании равных объемов (н.у.) |                     |
|   | <b>Ответы</b>       |
| A   | 2,4,6-трихлорфенол  |
| B   | 1,1,1-трихлорпропан |
| C   | 1,2-дихлорксилол    |
| D   | 2,4,6-трибромтолуол |
| E   | 1,3-дихлорбензола   |

Ответ A, E

#### 2.4. Углеводороды широко используются в химическом синтезе

| Одинаковое отношение количества вещества углекислого газа к количеству вещества воды наблюдается при сгорании равных объемов (н.у.) |                              |
|---|------------------------------|
| <b>Ответы</b>   |                              |
| А   | 2-хлорбутадиен-1,3           |
| В   | 2,3-дихлорпропановая кислота |
| С   | 3-хлорбензойная кислота      |
| Д   | 2-хлоруксусная кислота       |
| Е   | 1,1,1,-трихлорпропан         |

Ответ В, С

#### 2.5

| Одинаковое отношение количества вещества углекислого газа к количеству вещества воды наблюдается при сгорании равных объемов (н.у.) |                              |
|---|------------------------------|
| <b>Ответы</b>   |                              |
| А   | 2-метилбутадиен-1,3          |
| В   | 3,5-дихлорбензойная кислота  |
| С   | 3,3-дихлорпропановая кислота |
| Д   | 2-гидроксиуксусная кислота   |
| Е   | 1,1,2,-трихлорпропан         |

Ответ В, С

#### ЗАДАНИЕ 3.

3.1. При разворачивании мобильного госпиталя обогревание осуществляется сжиженными газами. При сжигании 30 г этана выделяется 1560 кДж, а при сжигании 58 г бутана – 2880 кДж теплоты. При сгорании 52.4 г смеси этих углеводородов выделяется 2626 кДж теплоты. Рассчитайте объемную долю бутана в смеси.

ОТВЕТ 68

3.2. При разворачивании мобильного госпиталя обогревание осуществляется сжиженными газами. При сжигании 60 г этана выделяется 3120 кДж, а при сжигании 116 г бутана – 5760 кДж теплоты. При сгорании 52.4 г смеси этих углеводородов выделяется 2626 кДж теплоты. Рассчитайте объемную долю этана в смеси.

ОТВЕТ 32%

3.3. При разворачивании мобильного госпиталя обогревание осуществляется сжиженными газами. При сжигании 1 моль пентана выделяется 3540 кДж, а при сжигании 1 моль этана – 1560 кДж теплоты. При сгорании 14,7 г смеси этих углеводородов выделяется 744 кДж теплоты. Рассчитайте объемную долю пентана в смеси.

ОТВЕТ 29%

3.4. При разворачивании мобильного госпиталя обогревание осуществляется сжиженными газами. При сжигании 30 г этана выделяется 1560 кДж, а при сжигании 72 г пентана – 3540 кДж теплоты. При сгорании 14,7 г смеси этих углеводородов выделяется 744 кДж теплоты. Рассчитайте объемную долю этана в смеси.

ОТВЕТ 71%

3.5. При разворачивании мобильного госпиталя обогревание осуществляется сжиженными газами. При сжигании 144 г пентана выделяется 7080 кДж, а при сжигании 60 г этана – 3120 кДж теплоты. При сгорании 14,7 г смеси этих углеводородов выделяется 744 кДж теплоты. Рассчитайте объемную долю пентана в смеси.

ОТВЕТ 29%

#### ЗАДАНИЕ 4.

4.1. При проведении реакции гидратации 8,96 л некоторого алкена была получена смесь, содержащая 2,4 г первичного и 21,6 г вторичного спирта. Установите строение исходного алкена и приведите в ответе значение его молекулярной массы (А), а также значение массы сухого остатка (В), которая может быть получена при пропускании данного алкена через нейтральный раствор калия перманганата после испарения всей жидкости (ответ округлите до целых).

ОТВЕТ

|    |    |
|----|----|
| А  | В  |
| 42 | 38 |

4.2. При проведении реакции гидратации 13,44 л некоторого алкена была получена смесь, содержащая 1,8 г первичного и 34,2 г вторичного спирта. Установите строение исходного алкена и приведите в ответе значение его молекулярной массы (А), а также значение массы сухого остатка (В), которая может быть получена при пропускании данного алкена через нейтральный раствор калия перманганата после испарения всей жидкости (ответ округлите до целых).

ОТВЕТ

|    |    |
|----|----|
| А  | В  |
| 42 | 57 |

4.3. При проведении реакции гидратации 20,16 л некоторого алкена была получена смесь, содержащая 5,2 г первичного и 48,8 г вторичного спирта. Установите строение исходного алкена и приведите в ответе значение его молекулярной массы (А), а также значение массы сухого остатка (В), которая может быть получена при пропускании данного алкена через нейтральный раствор калия перманганата после испарения всей жидкости (ответ округлите до целых).

ОТВЕТ

|    |    |
|----|----|
| А  | В  |
| 42 | 86 |

4.4. При проведении реакции гидратации 8,96 л некоторого алкена была получена смесь, содержащая 2,4 г первичного и 21,6 г вторичного спирта. Установите строение исходного алкена и приведите в ответе значение его молекулярной массы (А), а также значение суммарной массы солей (В), которая может быть получена при пропускании данного алкена через раствор калия перманганата в среде серной кислоты (ответ округлите до целых).

ОТВЕТ

|    |     |
|----|-----|
| А  | В   |
| 42 | 190 |

4.5. При проведении реакции гидратации 8,96 л некоторого алкена была получена смесь, содержащая 2,4 г первичного и 21,6 г вторичного спирта. Установите строение исходного алкена и приведите в ответе значение его молекулярной массы (А), а также значение массы солей (В), которая может быть получена при жестком окислении данного алкена в нейтральном растворе калия перманганата при нагревании (ответ округлите до целых).

ОТВЕТ

|    |    |
|----|----|
| А  | В  |
| 42 | 94 |

## ЗАДАНИЕ 5

5.1. Цинк – химически активный металл, обладающий выраженными восстановительными свойствами, является важным биогенным элементом, который входит в состав более чем 200 ферментов.

Напишите уравнение реакции, укажите окислитель и восстановитель. В ответе укажите минимально возможную сумму коэффициентов перед окислителем, восстановителем и водой в молекулярном уравнении, протекающем при взаимодействии цинка и концентрированной серной кислоты, в котором в качестве продуктов восстановления образуются газ с запахом тухлых яиц и простое вещество желтого цвета в молярном соотношении 7:5

Ответ 146

5.2. Цинк – химически активный металл, обладающий выраженными восстановительными свойствами, является важным биогенным элементом, который входит в состав более чем 200 ферментов.

Напишите уравнение реакции, укажите окислитель и восстановитель. В ответе укажите минимально возможную сумму коэффициентов перед окислителем, восстановителем и простым веществом в молекулярном уравнении, протекающем при взаимодействии цинка и концентрированной серной кислоты, в котором в качестве продуктов восстановления образуются газ с запахом тухлых яиц и простое вещество желтого цвета в молярном соотношении 4:3

Ответ 60

5.3. Цинк – химически активный металл, обладающий выраженными восстановительными свойствами, является важным биогенным элементом, который входит в состав более чем 200 ферментов.

Напишите уравнение реакции, укажите окислитель и восстановитель. В ответе укажите минимально возможную сумму коэффициентов перед окислителем и простыми веществами в молекулярном уравнении, протекающем при взаимодействии цинка и концентрированной серной кислоты, в котором в качестве продуктов восстановления образуются газ с запахом тухлых яиц и простое вещество желтого цвета в молярном соотношении 9:2

Ответ 97

5.4. Цинк – химически активный металл, обладающий выраженными восстановительными свойствами, является важным биогенным элементом, который входит в состав более чем 200 ферментов.

Напишите уравнение реакции, укажите окислитель и восстановитель. В ответе укажите минимально возможную сумму коэффициентов перед солями и газом в правой части молекулярного уравнения, протекающем при взаимодействии цинка с концентрированной азотной кислотой, в котором в качестве продуктов восстановления образуются соль слабого летучего основания и «веселящий» газ в молярном соотношении 9:2

Ответ 55

5.5. Цинк – химически активный металл, обладающий выраженными восстановительными свойствами, является важным биогенным элементом, который входит в состав более чем 200 ферментов.

Напишите уравнение реакции, укажите окислитель и восстановитель. В ответе укажите минимально возможную сумму коэффициентов перед соединениями, содержащими нитрат ионы, в молекулярном уравнении, протекающем при взаимодействии цинка с концентрированной азотной кислотой, в котором в качестве продуктов восстановления образуются соль слабого летучего основания и «веселящий» газ в молярном соотношении 7:3

Ответ 147

## ЗАДАНИЕ 6

6.1. При проведении электролиза водного раствора, содержащего 33,6 г калиевой соли одноосновной предельной карбоновой кислоты, массовая доля атомарного калия в которой составляет 34,82%, получена газовая смесь, которую пропустили через избыток баритовой воды. Рассчитайте значение плотности по гелию газов на выходе из реакционной склянки.

ОТВЕТ 7,5



6.2. При проведении электролиза водного раствора, содержащего 19,2 г натриевой соли одноосновной предельной карбоновой кислоты, массовая доля атомарного натрия в которой составляет 23,958%, получена газовая смесь, которую пропустили через избыток баритовой воды. Рассчитайте значение средней молярной массы газов на выходе из реакционной склянки.

ОТВЕТ 30

6.3. При проведении электролиза водного раствора, содержащего 19,2 г натриевой соли одноосновной предельной карбоновой кислоты, массовая доля атомарного углерода в которой составляет 37,5%, получена газовая смесь, которую пропустили через избыток баритовой воды. Рассчитайте значение плотности по водороду газов на выходе из реакционной склянки.

ОТВЕТ 15

6.4. При проведении электролиза водного раствора, содержащего 19,2 г натриевой соли одноосновной предельной карбоновой кислоты, массовая доля атомарного кислорода в которой составляет 33,3333%, получена газовая смесь, которую пропустили через избыток баритовой воды. Рассчитайте значение плотности по аргону газов на выходе из реакционной склянки.

ОТВЕТ 0,75

6.5. При проведении электролиза водного раствора, содержащего 33,6 калиевой соли одноосновной предельной карбоновой кислоты, массовая доля атомарного кислорода в которой составляет 28,57%, получена газовая смесь, которую пропустили через избыток баритовой воды. Рассчитайте значение плотности по гелию газов на выходе из реакционной склянки.

ОТВЕТ 7,5

## ЗАДАНИЕ 7.

7.1. Углеводород изопрен является мономерным звеном природного полимера полиизопрена – натурального каучука. Изопрен является основной структурной единицей терпеноидов, входящих в состав природных эфирных масел. Для изопрена характерна высокая растворимость в органических растворителях.

В растворе изопрена в толуоле на 11 атомов приходится 36 электронов. Рассчитайте массовую долю изопрена (%) в данном растворе. Запишите ответ с точностью до десятых.

Ответ 12,6

7.2. Ксилол – прозрачная жидкость с характерным запахом нефтепродуктов, входит в состав практически всех растворителей, широко применяется в синтезе кремнийорганических соединений и лекарственных средств. Используется для растворения различных углеводов.

В растворе бутадиена-1,3 в пара-ксилоле на 11 атомов приходится 35 электронов. Рассчитайте массовую бутадиена-1,3 (%) в данном растворе. Запишите ответ с точностью до десятых.

Ответ 16,9

7.3. Ксилол – прозрачная жидкость с характерным запахом нефтепродуктов, входит в состав практически всех растворителей, широко применяется в синтезе кремнийорганических соединений и лекарственных средств. Используется для растворения различных углеводородов.

В растворе пентина-1 в орто-ксилоле на 11 атомов приходится 35 электронов. Рассчитайте массовую пентина-1 (%) в данном растворе. Запишите ответ с точностью до десятых.

Ответ 16,9

7.4. Ксилол – прозрачная жидкость с характерным запахом нефтепродуктов, входит в состав практически всех растворителей, широко применяется в синтезе кремнийорганических соединений и лекарственных средств. Используется для растворения различных углеводородов.

В растворе пентина-2 в мета-ксилоле на 11 атомов приходится 35 электронов. Рассчитайте массовую пентина-2 (%) в данном растворе. Запишите ответ с точностью до десятых.

Ответ 16,9

7.5. Углеводород изопрен является мономерным звеном природного полимера полиизопрена – натурального каучука. Изопрен является основной структурной единицей терпеноидов, входящих в состав природных эфирных масел. Для изопрена характерна высокая растворимость в органических растворителях.

В растворе изопрена в толуоле на 101 атом приходится 326 электронов. Рассчитайте массовую долю изопрена (%) в данном растворе. Запишите ответ с точностью до десятых.

Ответ 22,4

## ЗАДАНИЕ 8

8.1. Метан исходное сырье в различных химических синтезах, в том числе, направленных на получение лекарственных средств и материалов медицинского назначения

Одна и та же масса метана может быть получена как нагреванием образца ацетата натрия массой 18,45 г, содержащего 20% не вступающих в реакцию примесей, с избытком гидроксида натрия, так и растворением образца карбида алюминия массой 9,6 г в растворе 20% соляной кислоты массой 219 г. Вычислите массовую долю (%) основного вещества в образце карбида алюминия. Запишите ответ с точностью до целых.

Ответ 90

8.2. Метан исходное сырье в различных химических синтезах, в том числе, направленных на получение лекарственных средств и материалов медицинского назначения.

Одна и та же масса метана может быть получена как нагреванием образца ацетата натрия массой 16,4 г, содержащего 25% не вступающих в реакцию примесей, с избытком гидроксида натрия, так и растворением образца карбида алюминия массой 8 г в 435 г 11% раствора гидроксида натрия. Вычислите массовую долю (%) примесей в образце карбида алюминия. Запишите ответ с точностью до целых.

Ответ 10

8.3. Метан исходное сырье в различных химических синтезах Метан исходное сырье в различных химических синтезах, в том числе, направленных на получение лекарственных средств и материалов медицинского назначения.

Одна и та же масса метана может быть получена как нагреванием образца ацетата натрия массой 12,3 г, содержащего 20% не вступающих в реакцию примесей, с избытком гидроксида натрия, так и растворением образца карбида алюминия массой 7,68 г в 235 г 0,9% раствора хлорида натрия. Вычислите массовую долю (%) основного вещества в образце карбида алюминия. Запишите ответ с точностью до целых.

Ответ 75

8.4. Этан – исходное сырье в различных химических синтезах, в том числе, направленных на получение лекарственных средств и материалов медицинского назначения.

Одна и та же масса этана может быть получена как нагреванием избытка гидроксида натрия с пропионатом натрия массой 25,6 г (массовая доля не вступающих в реакцию примесей составляет 10%), так при электролизе образца ацетата натрия массой 52,48 г. Вычислите массовую долю (%) основного вещества в образце ацетата натрия. Запишите ответ с точностью до целых.

Ответ 75%

8.5. Этан – исходное сырье в различных химических синтезах, в том числе, направленных на получение лекарственных средств и материалов медицинского назначения.

Одна и та же масса этана может быть получена как нагреванием избытка гидроксида натрия с пропионатом натрия массой 24 г (массовая доля не вступающих в реакцию примесей составляет 20%), так при электролизе образца ацетата натрия массой 41 г. Вычислите массовую долю (%) основного вещества в образце ацетата натрия. Запишите ответ с точностью до целых.

Ответ 80%

## ЗАДАНИЕ 9

9.1. Полипропилен находит весьма широкое применение в медицине за счет своей устойчивости к высоким температурам, прочности и плотности. Материал способен переносить обработку в горячем стерилизаторе, характеризуется плотной поверхностью, мало пригодной для развития различных микроорганизмов, а также отличается хорошими эксплуатационными характеристиками. Для синтеза полипропилена используется пропилен. Смесь пропилена, азота и пропана, значение относительной плотности которой по гелию составляет 10,07 была пропущена через избыток водного раствора калия перманганата. Измеренная на выходе из склянки относительная плотность газовой смеси по неону составила 1,7995. Рассчитайте массовую долю (%) в исходной смеси пропилена.

ОТВЕТ 74,5

9.2. Полипропилен находит весьма широкое применение в медицине за счет своей устойчивости к высоким температурам, прочности и плотности. Материал способен переносить обработку в горячем стерилизаторе, характеризуется плотной поверхностью, мало пригодной для развития различных микроорганизмов, а также отличается хорошими эксплуатационными характеристиками. Для синтеза полипропилена используется пропилен. Смесь пропилена, азота и пропана, значение относительной плотности которой по неону составляет 2,014 была пропущена через избыток водного раствора брома. Измеренная на выходе из склянки относительная плотность газовой смеси по аргону составила 0,8997. Рассчитайте массовую долю (%) в исходной смеси пропилена.

ОТВЕТ 74,5

9.3. Полипропилен находит весьма широкое применение в медицине за счет своей устойчивости к высоким температурам, прочности и плотности. Материал способен переносить обработку в горячем стерилизаторе, характеризуется плотной поверхностью, мало пригодной для развития различных микроорганизмов, а также отличается хорошими эксплуатационными характеристиками. Для синтеза полипропилена используется пропилен. Смесь пропилена, бутана и метана, значение относительной плотности которой по водороду составляет 20,167 была пропущена через избыток водного раствора калия перманганата. Измеренная на выходе из склянки относительная плотность газовой смеси по неону составила 1,85. Рассчитайте массовую долю (%) в исходной смеси пропилена.

ОТВЕТ 69,4

9.4. Полипропилен находит весьма широкое применение в медицине за счет своей устойчивости к высоким температурам, прочности и плотности. Материал способен переносить обработку в горячем стерилизаторе, характеризуется плотной поверхностью, мало пригодной для развития различных микроорганизмов, а также отличается хорошими эксплуатационными характеристиками. Для синтеза полипропилена используется пропилен. Смесь пропилена, азота и пропана, значение относительной плотности которой по метану составляет 2,5175 была пропущена через избыток водного раствора калия перманганата. Измеренная на выходе из склянки относительная плотность газовой смеси по криптону составила 0,42844. Рассчитайте массовую долю (%) в исходной смеси пропилена.

ОТВЕТ 74,5

9.5. Полипропилен находит весьма широкое применение в медицине за счет своей устойчивости к высоким температурам, прочности и плотности. Материал способен переносить обработку в горячем стерилизаторе, характеризуется плотной поверхностью, мало пригодной для развития различных микроорганизмов, а также отличается хорошими эксплуатационными характеристиками. Для синтеза полипропилена используется пропилен. Смесь пропилена, метана и бутана, значение относительной плотности которой по гелию составляет 10,08325 была пропущена через избыток водного раствора калия перманганата. Измеренная на выходе из склянки относительная плотность газовой смеси по криптону составила 0.4405. Рассчитайте массовую долю (%) в исходной смеси пропилена.

ОТВЕТ 74,5

## ЗАДАНИЕ 10

10.1. Пропин – легковоспламеняющийся бесцветный газ с неприятным запахом, применяемый в качестве ракетного топлива, оказывает раздражающее воздействие на дыхательные пути. Воздействие вещества может приводить к помутнению сознания.

После пропускании порции паров пропина над активированным углем при  $600^{\circ}\text{C}$  в полученной смеси число первичных атомов оказалось в 2 раза больше числа вторичных. Рассчитайте выход реакции (%) запишите ответ с точностью до целых.

Ответ 67

10.2. Пропин – легковоспламеняющийся бесцветный газ с неприятным запахом, применяемый в качестве ракетного топлива, оказывает раздражающее воздействие на дыхательные пути. Воздействие вещества может приводить к помутнению сознания.

После пропускании порции паров пропина над активированным углем при  $600^{\circ}\text{C}$  в полученной смеси число первичных атомов оказалось в 1,5 раза больше числа вторичных. Рассчитайте выход реакции (%) запишите ответ с точностью до целых.

Ответ 80

10.3. Пропин – легковоспламеняющийся бесцветный газ с неприятным запахом, применяемый в качестве ракетного топлива, оказывает раздражающее воздействие на дыхательные пути. Воздействие вещества может приводить к помутнению сознания.

После пропускании порции паров пропина над активированным углем при  $600^{\circ}\text{C}$  в полученной смеси число первичных атомов оказалось в 1,4 раза больше числа вторичных. Рассчитайте выход реакции (%) запишите ответ с точностью до целых.

Ответ 83

10.4. Пропин – легковоспламеняющийся бесцветный газ с неприятным запахом, применяемый в качестве ракетного топлива, оказывает раздражающее воздействие на дыхательные пути. Воздействие вещества может приводить к помутнению сознания.

После пропускании порции паров пропина над активированным углем при  $600^{\circ}\text{C}$  в полученной смеси число первичных атомов оказалось в 1,8 раза больше числа вторичных. Рассчитайте выход реакции (%) запишите ответ с точностью до целых.

Ответ 71

10.5. Пропин – легковоспламеняющийся бесцветный газ с неприятным запахом, применяемый в качестве ракетного топлива, оказывает раздражающее воздействие на дыхательные пути. Воздействие вещества может приводить к помутнению сознания.

После пропускании порции паров пропина над активированным углем при  $600^{\circ}\text{C}$  в полученной смеси число первичных атомов оказалось в 1,667 раза больше числа вторичных. Рассчитайте выход реакции (%) запишите ответ с точностью до целых.

Ответ 75

## 11 класс 2020 г.

### ЗАДАНИЕ 1

#### ЗАДАНИЕ 1.1

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств наиболее широко используются растворы гипохлорита натрия и кальция концентрация которых зависит от степени загрязненности поверхности в помещении. Рассчитайте массу в граммах натрия гипохлорита пентагидрата (А) и массу 1% раствора натрия гипохлорита (В), которые потребуются для получения 3 кг 5% раствора натрия гипохлорита. Ответ округлите до десятых.

#### ОТВЕТ

А

270,9

В

2729,1

#### ЗАДАНИЕ 1.2

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней

— на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств наиболее широко используются растворы гипохлорита натрия и кальция концентрация которых зависит от степени загрязненности поверхности в помещении. Рассчитайте массу в граммах натрия гипохлорита пентагидрата (А) и массу 1,5% раствора натрия гипохлорита (В), которые потребуются для получения 5 кг 5% раствора натрия гипохлорита. Ответ округлите до десятых.

ОТВЕТ

| А     | В      |
|-------|--------|
| 399,6 | 4600,4 |

### ЗАДАНИЕ 1.3

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств наиболее широко используются растворы гипохлорита натрия и кальция концентрация которых зависит от степени загрязненности поверхности в помещении. Рассчитайте массу в граммах натрия гипохлорита пентагидрата (А) и массу 0,1% раствора натрия гипохлорита (В), которые потребуются для получения 10 кг 1% раствора натрия гипохлорита. Ответ округлите до десятых.

ОТВЕТ

| А     | В      |
|-------|--------|
| 199,2 | 9800,8 |

#### ЗАДАНИЕ 1.4

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств наиболее широко используются растворы гипохлорита натрия и кальция концентрация которых зависит от степени загрязненности поверхности в помещении. Рассчитайте массу в граммах натрия гипохлорита пентагидрата (А) и массу 0,5% раствора натрия гипохлорита (В), которые потребуются для получения 15 кг 1% раствора натрия гипохлорита. Ответ округлите до десятых.

ОТВЕТ

А

167,4

В

14832,6

#### ЗАДАНИЕ 1.5

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется



в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств наиболее широко используются растворы гипохлорита натрия и кальция концентрация которых зависит от степени загрязненности поверхности в помещении. Рассчитайте массу в граммах натрия гипохлорита пентагидрата (А) и массу 0,25% раствора натрия гипохлорита (В), которые потребуются для получения 30 кг 5% раствора натрия гипохлорита. Ответ округлите до целых.

ОТВЕТ

|      |       |
|------|-------|
| А    | В     |
| 3164 | 26836 |

### ЗАДАНИЕ 1.6

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств наиболее широко используются растворы гипохлорита натрия и кальция концентрация которых зависит от степени загрязненности поверхности в помещении. Рассчитайте массу в граммах натрия гипохлорита пентагидрата (А) и массу 0,111% раствора натрия гипохлорита (В), которые потребуются для получения 2,5 кг 1% раствора натрия гипохлорита. Ответ округлите до десятых.

ОТВЕТ

|      |        |
|------|--------|
| А    | В      |
| 49.2 | 2450.8 |

## ЗАДАНИЕ 1.7

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств наиболее широко используются растворы гипохлорита натрия и кальция концентрация которых зависит от степени загрязненности поверхности в помещении. Рассчитайте массу в граммах натрия гипохлорита пентагидрата (А) и массу 0,175% раствора натрия гипохлорита (В), которые потребуются для получения 75 кг 5% раствора натрия гипохлорита. Ответ округлите до целых.

ОТВЕТ

А

В

8021

66979

## ЗАДАНИЕ 1.8

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется

в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств наиболее широко используются растворы гипохлорита натрия и кальция концентрация которых зависит от степени загрязненности поверхности в помещении. Рассчитайте массу в граммах натрия гипохлорита пентагидрата (А) и массу 1,25% раствора натрия гипохлорита (В), которые потребуются для получения 35 кг 5% раствора натрия гипохлорита. Ответ округлите до десятых.

ОТВЕТ

| А      | В       |
|--------|---------|
| 2980.2 | 32019.8 |

### ЗАДАНИЕ 1.9

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств наиболее широко используются растворы гипохлорита натрия и кальция концентрация которых зависит от степени загрязненности поверхности в помещении. Рассчитайте массу в граммах натрия гипохлорита пентагидрата (А) и массу 0,05% раствора натрия гипохлорита (В), которые потребуются для получения 37,5 кг 1% раствора натрия гипохлорита. Ответ округлите до десятых.

ОТВЕТ

| А     | В       |
|-------|---------|
| 787.5 | 36712.5 |

## ЗАДАНИЕ 1.10

Коронавирусная инфекция 2019 г. (COVID-19) – это респираторная инфекция, возбудителем которой является вирус SARS-CoV-2. Факторы передачи вирусного возбудителя COVID-19 включают, главным образом, тесный физический контакт и жидкие выделения из дыхательных путей, а при проведении процедур, в ходе которых образуются аэрозоли, также возможна передача инфекции воздушно-пылевым путем.

Так же как и другие представители семейства коронавирусов, вирус SARS-CoV-2 является оболочечным, и из-за наличия внешней липидной оболочки он более чувствителен к воздействию дезинфекционных средств по сравнению с безоболочечными вирусами, например ротавирусом, норовирусом и полиовирусом.

По данным одного из исследований, жизнеспособность вирусного возбудителя COVID-19 сохраняется до одного дня на тканых материалах и деревянных поверхностях, до двух дней — на стеклянных поверхностях, четыре дня — на поверхностях из нержавеющей стали и пластика и до семи дней — на внешнем слое медицинских масок. В ходе еще одного исследования было установлено, что вирусный возбудитель COVID-19 сохраняется в течение четырех часов на медной поверхности, 24 часа — на картонной и до 72 часов — на поверхностях из пластика и нержавеющей стали.

В настоящее время в качестве дезинфицирующих средств наиболее широко используются растворы гипохлорита натрия и кальция концентрация которых зависит от степени загрязненности поверхности в помещении. Рассчитайте массу в граммах натрия гипохлорита пентагидрата (А) и массу 0,025% раствора натрия гипохлорита (В), которые потребуются для получения 150 кг 1% раствора натрия гипохлорита. Ответ округлите до целых.

ОТВЕТ

А

В

3231

146769

## ЗАДАНИЕ 2

### ЗАДАНИЕ 2.1

Установите соответствие между набором реагирующих веществ и суммой коэффициентов в протекающей при их взаимодействии реакции.

- |  |       |
|--|-------|
| А. спирт этиловый, хромистый ангидрид, кислота серная                | 1. 6  |
| В. 2-метилпропанол-3-овая кислота, калия перманганат, кислота серная | 2. 27 |
| С. Метановая кислота, ртути(II) хлорид                               | 3. 28 |
| Д. аммония оксалат, калия бромат, вода                               | 4. 9  |
|  | 5. 20 |
|  | 6. 37 |

А

В

С

Д

2

6

1

5

### ЗАДАНИЕ 2.2

Установите соответствие между набором реагирующих веществ и суммой коэффициентов в протекающей при их взаимодействии реакции.

- |   |       |
|---|-------|
| А. щавелевая кислота, калия перманганат             | 1. 53 |
| В. метиламин, калия нитрит, кислота хлороводородная | 2. 12 |
| С. фенилацетилен, калия перманганат, кислота серная | 3. 7  |
| Д. пентен-2, калия дихромат, кислота серная         | 4. 16 |
|   | 5. 32 |
|   | 6. 59 |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | В | С | Д |
| 2 | 3 | 6 | 1 |

### ЗАДАНИЕ 2.3

Установите соответствие между набором реагирующих веществ и суммой коэффициентов в протекающей при их взаимодействии реакции.

- |   |       |
|---|-------|
| А. этоксиэтилен, калия перманганат                  | 1. 27 |
| В. метанол, калия дихромат, кислота хлороводородная | 2. 11 |
| С. Этиленгликоль, меди (II) оксид                   | 3. 34 |
| Д. бертолетова соль, водорода пероксид              | 4. 43 |
|   | 5. 8  |
|   | 6. 29 |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | В | С | Д |
| 6 | 4 | 5 | 2 |

### ЗАДАНИЕ 2.4

Установите соответствие между набором реагирующих веществ и суммой коэффициентов в протекающей при их взаимодействии реакции.

- |  |        |
|--|--------|
| А. этиленгликоль, калия перманганат, кислота серная        | 1. 9   |
| В. алюминий (порошок), натрия пероксид                     | 2. 88  |
| С. нитрат серебра, арсин, вода                             | 3. 64  |
| Д. глюкоза, калия перманганат, кислота серная (нагревание) | 4. 183 |
|  | 5. 197 |
|  | 6. 42  |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | В | С | Д |
| 3 | 1 | 6 | 5 |

### ЗАДАНИЕ 2.5

Установите соответствие между набором реагирующих веществ и суммой коэффициентов в протекающей при их взаимодействии реакции.

- |  |       |
|--|-------|
| А. молочная кислота, калия перманганат, кислота серная   | 1. 26 |
| В. щавелевая кислота, калия дихромат, кислота серная     | 2. 21 |
| С. свинца(II)нитрат, пероксид водорода, натрия гидроксид | 3. 11 |
| Д. гидразин, серебра нитрат, калия гидроксид             | 4. 23 |
|  | 5. 22 |
|  | 6. 9  |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | В | С | Д |
| 1 | 4 | 6 | 5 |

### ЗАДАНИЕ 2.6

Установите соответствие между набором реагирующих веществ и суммой коэффициентов в протекающей при их взаимодействии реакции.

- |   |       |
|---|-------|
| А. галлий, натрия гидроксид, вода       | 1. 21 |
| В. свинца ацетат, хлор, калия гидроксид | 2. 17 |
| С. Карборунд, кислород, калия гидроксид | 3. 12 |
| Д. гидроксилламин, иод, калия гидроксид | 4. 7  |
|   | 5. 19 |
|   | 6. 13 |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | В | С | Д |
| 5 | 6 | 4 | 3 |

### ЗАДАНИЕ 2.7

Установите соответствие между набором реагирующих веществ и суммой коэффициентов в протекающей при их взаимодействии реакции.

- |  |       |
|--|-------|
| А. германий, калия гидроксид, водорода пероксид        | 1. 14 |
| В. гидроксилламин, железа (II) сульфат, кислота серная | 2. 11 |
| С. Оксид ванадия (V), соляная кислота (конц)           | 3. 8  |
| Д. натрия селенит, хлор, натрия гидроксид              | 4. 9  |
|  | 5. 6  |
|  | 6. 13 |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | В | С | Д |
| 5 | 1 | 6 | 3 |

### ЗАДАНИЕ 2.8

Установите соответствие между набором реагирующих веществ и суммой коэффициентов в протекающей при их взаимодействии реакции.

- |  |        |
|--|--------|
| А. цинка сульфид, бром, натрия гидроксид                   | 1. 10  |
| В. калия роданит, калия дихромат, кислота серная           | 2. 68  |
| С. сахараза, калия перманганат, кислота серная             | 3. 314 |
| Д. железа (II) карбонат, калия перманганат, кислота серная | 4. 384 |
|  | 5. 226 |
|  | 6. 176 |

|   |   |     |    |
|---|---|-----|----|
| А | В | С   | Д  |
| 1 | 6 | 384 | 68 |

### ЗАДАНИЕ 2.9

Установите соответствие между набором реагирующих веществ и суммой коэффициентов в протекающей при их взаимодействии реакции.

- |  |       |
|--|-------|
| А. хромовый ангидрид, этанол, кислота серная | 1. 8  |
| В. кислота щавелевая, калия перманганат      | 2. 24 |
| С. меди (II) оксид, этиленгликоль            | 3. 16 |
| Д. алюминий, натрия пероксид                 | 4. 9  |
|  | 5. 12 |
|  | 6. 27 |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | В | С | Д |
| 6 | 5 | 1 | 4 |

### ЗАДАНИЕ 2.10

Установите соответствие между набором реагирующих веществ и суммой коэффициентов в протекающей при их взаимодействии реакции.

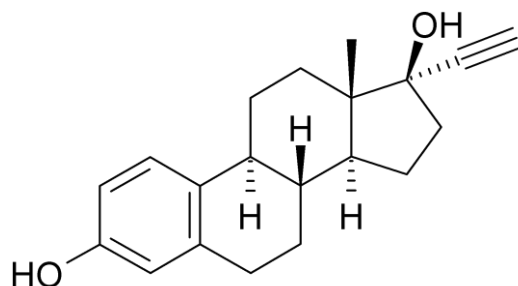
- |   |        |
|---|--------|
| А. калия бромат, натрия оксалат, вода               | 1. 176 |
| В. этиленгликоль, калия перманганат, кислота серная | 2. 22  |
| С. гидразин, серебра нитрат, калия гидроксид        | 3. 38  |
| Д. калия дихромат, калия тиоцианат, кислота серная  | 4. 64  |
|   | 5. 204 |
|   | 6. 20  |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | В | С | Д |
| 6 | 4 | 2 | 1 |

### ЗАДАНИЕ 3

#### ЗАДАНИЕ 3.1

Этинилэстрадиол (17-альфа этинилэстрадиол) является искусственным эстрогеном, производным эстрадиола. Впервые он был синтезирован в 1938 году в Германии. Это вещество обладает свойствами эстрогенов и способно участвовать в регуляции полового цикла женщин, стимулировать развитие женских половых признаков, регулировать обменные процессы, увеличивать свёртываемость крови, поддерживать прочность костной ткани. Этинилэстрадиол входит в состав многих гормональных препаратов, предназначенных для коррекции нехватки эстрогенов и для контрацепции. Средства на основе этого вещества используют для лечения определённых онкологических заболеваний. В организме этинилэстрадиол метаболизируется преимущественно в печени. При этом образуется множество соединений, некоторые из которых обладают гормональной активностью. Формула этинилэстрадиола представлена на рисунке. Рассчитайте значение массовой доли (%) атомарного кислорода в этинилэстрадиоле (А), а также массу 17% раствора нитрата серебра, способного прореагировать с 5,92 г данного вещества(В).



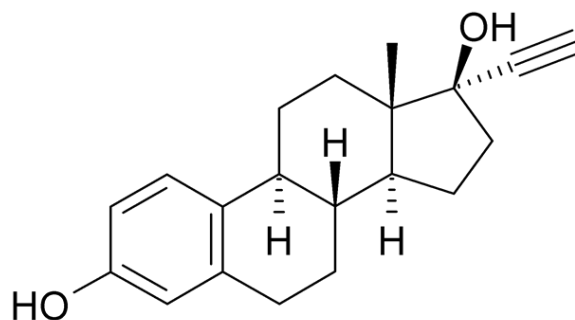
ОТВЕТ

|      |    |
|------|----|
| А    | В  |
| 10,8 | 20 |

#### ЗАДАНИЕ 3.2

Этинилэстрадиол (17-альфа этинилэстрадиол) является искусственным эстрогеном, производным эстрадиола. Впервые он был синтезирован в 1938 году в Германии. Это вещество обладает свойствами эстрогенов и способно участвовать в регуляции полового цикла женщин, стимулировать развитие женских половых признаков, регулировать обменные процессы, увеличивать свёртываемость крови, поддерживать прочность костной ткани. Этинилэстрадиол входит в состав многих гормональных препаратов, предназначенных для коррекции нехватки эстрогенов и для контрацепции. Средства на основе этого вещества используют для лечения определённых онкологических заболеваний. В организме этинилэстрадиол метаболизируется преимущественно в печени. При этом образуется множество соединений, некоторые из которых обладают гормональной активностью. Формула Этинилэстрадиола представлена на рисунке. Рассчитайте значение массовой доли (%) атомарного углерода (А) в этинолэстрадиоле, а также массу осадка, которая может быть получена при обработке 15 г 2,96% раствора этинилэстрадиола избытком раствора серебра нитрата(В)





ОТВЕТ

A

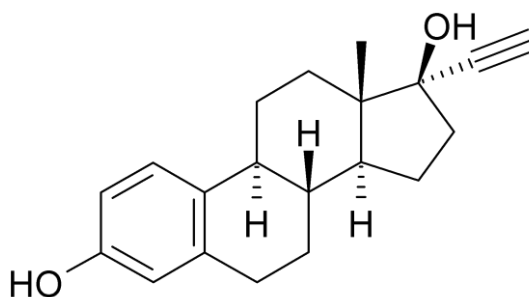
B

81,1

0,6

### ЗАДАНИЕ 3.3

Этинилэстрадиол (17-альфа этинилэстрадиол) является искусственным эстрогеном, производным эстрадиола. Впервые он был синтезирован в 1938 году в Германии. Это вещество обладает свойствами эстрогенов и способно участвовать в регуляции полового цикла женщин, стимулировать развитие женских половых признаков, регулировать обменные процессы, увеличивать свёртываемость крови, поддерживать прочность костной ткани. Этинилэстрадиол входит в состав многих гормональных препаратов, предназначенных для коррекции нехватки эстрогенов и для контрацепции. Средства на основе этого вещества используют для лечения определённых онкологических заболеваний. В организме этинилэстрадиол метаболизируется преимущественно в печени. При этом образуется множество соединений, некоторые из которых обладают гормональной активностью. Формула Этинилэстрадиола приведена на рисунке. Рассчитайте массовую долю (%) атомарного водорода (A) в этинилэстрадиоле, а также массу 1% раствора натрия гидроксида, которая потребуется для нейтрализации кислоты, образовавшейся в ходе реакции взаимодействия 30 г раствора с массовой долей этинилэстрадиола 2,96% с раствором серебра нитрата.



ОТВЕТ

A

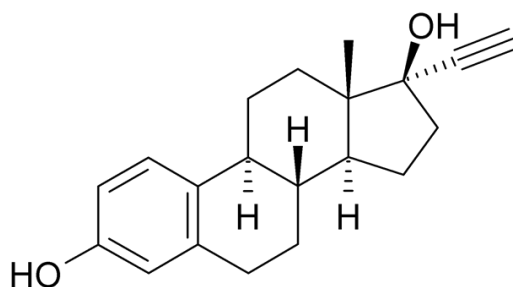
B

8,1

12

### ЗАДАНИЕ 3.4

Вещество, формула которого приведена на рисунке является искусственным эстрогеном, производным эстрадиола. Впервые он был синтезирован в 1938 году в Германии. Это вещество обладает свойствами эстрогенов и способно участвовать в регуляции полового цикла женщин, стимулировать развитие женских половых признаков, регулировать обменные процессы, увеличивать свёртываемость крови, поддерживать прочность костной ткани. Вещество входит в состав многих гормональных препаратов, предназначенных для коррекции нехватки эстрогенов и для контрацепции. Средства на основе этого вещества используют для лечения определённых онкологических заболеваний. Рассчитайте массовую долю (%) атомарного кислорода (А) в данном веществе и массу осадка (В), которая может быть получена при обработке 30 г 2,96% раствора данного вещества аминокомплексом меди (1).

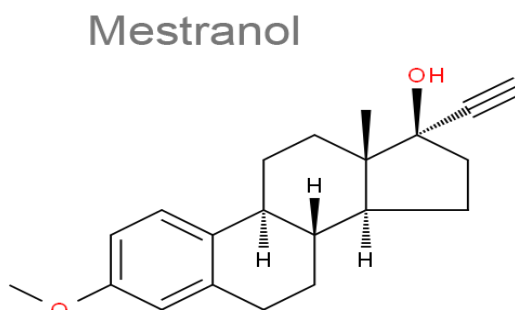


ОТВЕТ

|      |     |
|------|-----|
| А    | В   |
| 10.8 | 1.1 |

### ЗАДАНИЕ 3.5

Местранол – эстрогенный препарат, используемый в рецептуре противозачаточных таблеток, а также применяемый при лечении нарушений менструального цикла. Формула местранола приведена на рисунке. Рассчитайте массовую долю (%) атомарного кислорода (А) в местраноле и массу осадка (В), которая может быть получена при обработке 30 г 15,5% раствора местранола аминокомплексом меди (1).

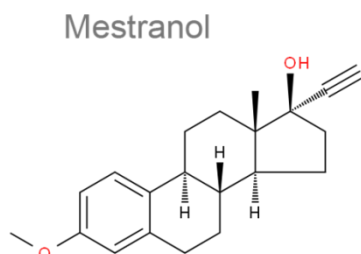


ОТВЕТ

|      |     |
|------|-----|
| А    | В   |
| 10,3 | 5,6 |

### ЗАДАНИЕ 3.6

Местранол – эстрогенный препарат, используемый в рецептуре противозачаточных таблеток, а также применяемый при лечении нарушений менструального цикла. Формула местранола приведена на рисунке. Рассчитайте массовую долю (%) атомарного углерода (А) в местраноле и массу осадка (В), которая может быть получена при обработке 20 г 15,5% раствором нитрата серебра. Ответ округлите до десятых.

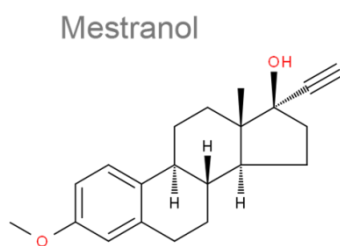


ОТВЕТ

|      |     |
|------|-----|
| А    | В   |
| 81,3 | 4,2 |

### ЗАДАНИЕ 3.7

Местранол – эстрогенный препарат, используемый в рецептуре противозачаточных таблеток, а также применяемый при лечении нарушений менструального цикла. Формула местранола приведена на рисунке. Рассчитайте массовую долю (%) атомарного водорода (А) в местраноле и массу 17% раствора серебра нитрата (В), которая может прореагировать с 30 г 15,5% раствора местранола.

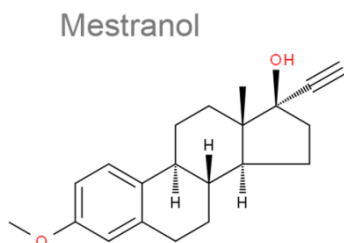


ОТВЕТ

|     |    |
|-----|----|
| А   | В  |
| 8,4 | 15 |

### ЗАДАНИЕ 3.8

Местранол – эстрогенный препарат, используемый в рецептуре противозачаточных таблеток, а также применяемый при лечении нарушений менструального цикла. Формула местранола приведена на рисунке. Рассчитайте массовую долю (%) атомарного углерода (А) в местраноле и массу осадка (В), которая может быть получена при обработке 50 г 3,1% раствора местранола аминокомплексом меди (I). Ответы округлите до десятых.

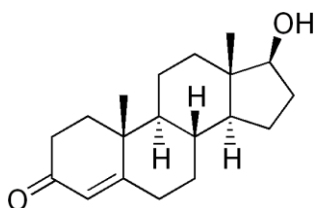


ОТВЕТ

| A    | B   |
|------|-----|
| 81,3 | 1,9 |

### ЗАДАНИЕ 3.9.

Тестостерон (от «тестикулы», «стерол» и «кетоны») — основной мужской половой гормон, андроген. Синтезируется из холестерина клетками Лейдига семенников у мужчин, а также в небольших количествах яичниками у женщин и корой надпочечников и у мужчин, и у женщин. Является продуктом периферического метаболизма, отвечает за вирилизацию у мальчиков и андрогенизацию у девочек. Формула тестостерона приведена на рисунке. Для данного вещества рассчитайте значение массовой доли (%) атомарного кислорода (А) и массу пропионового ангидрида, которая потребуется для получения 68,8 г тестостерона пропионата(В).



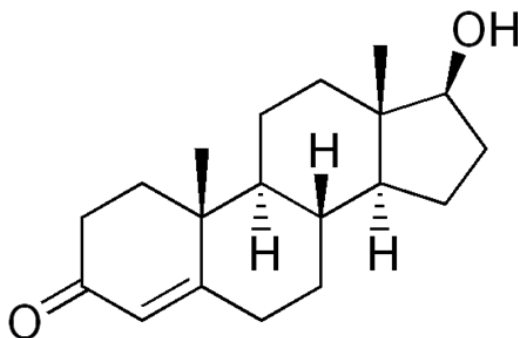
ОТВЕТ

| A    | B  |
|------|----|
| 11,1 | 26 |

### ЗАДАНИЕ 3.10

Тестостерон (от «тестикулы», «стерол» и «кетоны») — основной мужской половой гормон, андроген. Синтезируется из холестерина клетками Лейдига семенников у мужчин, а также в небольших количествах яичниками у женщин и корой надпочечников и у мужчин, и

у женщин. Является продуктом периферического метаболизма, отвечает за вирилизацию у мальчиков и андрогенизацию у девочек. Формула тестостерона приведена на рисунке. Для данного вещества рассчитайте значение массовой доли (%) атомарного углерода (А) и массу пропионового ангидрида, которая потребуется для получения 34,4 г тестостерона пропионата (В).



ОТВЕТ

А

В

79,2

13

ЗАДАНИЕ 4.

ЗАДАНИЕ 4.1. Сопоставьте условия получения раствора и значение его водородного показателя.

Условия получения раствора

Значение водородного  
показателя

А. К 0,25 М раствору натрия гидроксида объемом 150 мл прилили 400 мл дистиллированной воды.

В. Смешали 50 мл раствора HBr с концентрацией 0,2 моль\л и 300 мл с концентрацией бромоводорода 0,02 моль\л

С. 100 г раствора азотной кислоты с концентрацией 15,75% поместили в мерную колбу на 500 мл, объем довели дистиллированной водой до метки

Д. Смешали равные объемы раствора натрия гидроксида с концентрацией 4 моль\л и кислоты хлороводородной с концентрацией 4,125 моль\л.

ОТВЕТ

А

В

С

Д

pH=12.83

pH =0.7

pH =0.3

pH =1.2

ЗАДАНИЕ 4.2. Сопоставьте условия получения раствора и значение его водородного показателя.

| Условия получения раствора  | Значение водородного показателя |
|---|---------------------------------|
| А. К 0,2 М раствору калия гидроксида объемом 350 мл прилили 200 мл дистиллированной воды.   |                                 |
| В. Смешали 150 мл раствора HBr с концентрацией 0,25 моль\л и 350 мл с концентрацией бромоводорода 0,01 моль\л                                     |                                 |
| С. 100 г раствора хлороводородной кислоты с концентрацией 10,5% поместили в мерную колбу на 200 мл, объем довели дистиллированной водой до метки. |                                 |
| Д. Смешали равные объемы раствора натрия гидроксида с концентрацией 2 моль\л и кислоты хлороводородной с концентрацией 2.5 моль\л.                |                                 |

ОТВЕТ

| А    | В   | С     | Д   |
|------|-----|-------|-----|
| 13.1 | 1.1 | 0.158 | 1.6 |

ЗАДАНИЕ 4.3. Сопоставьте условия получения раствора и значение его водородного показателя.

| Условия получения раствора  | Значение водородного показателя |
|---|---------------------------------|
| А. К 0,15 М раствору натрия гидроксида объемом 450 мл прилили 100 мл дистиллированной воды.   |                                 |
| В. Смешали 250 мл раствора HBr с концентрацией 0,12 моль\л и 200 мл с концентрацией бромоводорода 0,025 моль\л                                  |                                 |
| С. 300 г раствора бромоводородной кислоты с концентрацией 5,5% поместили в мерную колбу на 500 мл, объем довели дистиллированной водой до метки |                                 |
| Д. Смешали равные объемы раствора натрия гидроксида с концентрацией 0,4 моль\л и кислоты азотной с концентрацией 0,7 моль\л.                    |                                 |

ОТВЕТ

| А    | В    | С    | Д    |
|------|------|------|------|
| 13.1 | 0.74 | 0.30 | 0.82 |

ЗАДАНИЕ 4.4. Сопоставьте условия получения раствора и значение его водородного показателя.

| Условия получения раствора  | Значение водородного показателя |
|---|---------------------------------|
| А. К 0,18 М раствору калия гидроксида объемом 50 мл прилили 150 мл дистиллированной воды.   |                                 |
| В. Смешали 50 мл раствора $\text{HNO}_3$ с концентрацией 0,2 моль/л и 300 мл с концентрацией $\text{HNO}_3$ 0,02 моль/л                   |                                 |
| С. 100 г раствора азотной кислоты с концентрацией 15,75% поместили в мерную колбу на 500 мл, объем довели дистиллированной водой до метки |                                 |
| Д. Смешали равные объемы раствора натрия гидроксида с концентрацией 2 моль/л и кислоты хлороводородной с концентрацией 1,5 моль/л.        |                                 |

ОТВЕТ

| А     | В   | С   | Д    |
|-------|-----|-----|------|
| 12.65 | 0.7 | 0.6 | 13.4 |

ЗАДАНИЕ 4.5. Сопоставьте условия получения раствора и значение его водородного показателя.

| Условия получения раствора   | Значение водородного показателя |
|--|---------------------------------|
| А. К 0,4 М раствору калия гидроксида объемом 75 мл прилили 425 мл дистиллированной воды.   |                                 |
| В. Смешали 150 мл раствора $\text{HClO}_3$ с концентрацией 0,25 моль/л и 375 мл с концентрацией $\text{HClO}_3$ 0,01 моль/л              |                                 |
| С. 180 г раствора азотной кислоты с концентрацией 5,75% поместили в мерную колбу на 500 мл, объем довели дистиллированной водой до метки |                                 |
| Д. Смешали равные объемы раствора натрия гидроксида с концентрацией 1.4 моль/л и кислоты иодоводородной с концентрацией 2.5 моль/л.      |                                 |

ОТВЕТ

| А     | В     | С   | Д    |
|-------|-------|-----|------|
| 12.78 | 0.484 | 1.1 | 0.26 |

ЗАДАНИЕ 4.6. Сопоставьте условия получения раствора и значение его водородного показателя.

| Условия получения раствора  | Значение водородного показателя |
|---|---------------------------------|
| А. К 0,25 М раствору натрия гидроксида объемом 150 мл прилили 400 мл дистиллированной воды.   |                                 |
| В. Смешали 50 мл раствора $\text{HI}$ с концентрацией 0,2 моль/л и 300 мл с концентрацией $\text{HI}$ 0,02 моль/л                         |                                 |
| С. 100 г раствора азотной кислоты с концентрацией 15,75% поместили в мерную колбу на 500 мл, объем довели дистиллированной водой до метки |                                 |
| Д. Смешали равные объемы раствора натрия гидроксида с концентрацией 4 моль/л и кислоты хлороводородной с концентрацией 4,125 моль/л.      |                                 |

ОТВЕТ

| А     | В     | С   | Д   |
|-------|-------|-----|-----|
| 12.78 | 0.484 | 1.1 | 1.2 |

ЗАДАНИЕ 4.7. Сопоставьте условия получения раствора и значение его водородного показателя.

| Условия получения раствора  | Значение водородного показателя |
|---|---------------------------------|
| А. К 0,25 М раствору натрия гидроксида объемом 150 мл прилили 400 мл дистиллированной воды.   |                                 |
| В. Смешали 50 мл раствора $\text{HClO}_4$ с концентрацией 0,2 моль/л и 300 мл с концентрацией $\text{HClO}_4$ 0,02 моль/л.                |                                 |
| С. 100 г раствора азотной кислоты с концентрацией 15,75% поместили в мерную колбу на 500 мл, объем довели дистиллированной водой до метки |                                 |
| Д. Смешали равные объемы раствора натрия гидроксида с концентрацией 4 моль/л и кислоты хлороводородной с концентрацией 4,125 моль/л.      |                                 |

ОТВЕТ

| А    | В   | С   | Д   |
|------|-----|-----|-----|
| 12.8 | 1.3 | 0.3 | 1.2 |



ЗАДАНИЕ 4.8. Сопоставьте условия получения раствора и значение его водородного показателя.

| Условия получения раствора  | Значение водородного показателя |
|---|---------------------------------|
| А. К 0,25 М раствору натрия гидроксида объемом 150 мл прилили 400 мл дистиллированной воды.   |                                 |
| В. Смешали 50 мл раствора HBr с концентрацией 0,2 моль\л и 300 мл с концентрацией бромоводорода 0,02 моль\л                               |                                 |
| С. 100 г раствора азотной кислоты с концентрацией 15,75% поместили в мерную колбу на 500 мл, объем довели дистиллированной водой до метки |                                 |
| Д. Смешали равные объемы раствора натрия гидроксида с концентрацией 4 моль\л и кислоты хлороводородной с концентрацией 4,125 моль\л.      |                                 |

ОТВЕТ

| А     | В   | С   | Д   |
|-------|-----|-----|-----|
| 12.83 | 1.3 | 0.3 | 1.2 |

ЗАДАНИЕ 2.9. Сопоставьте условия получения раствора и значение его водородного показателя.

| Условия получения раствора   | Значение водородного показателя |
|--|---------------------------------|
| А. К 0,25 М раствору натрия гидроксида объемом 150 мл прилили 100 мл дистиллированной воды.  |                                 |
| В. Смешали 50 мл раствора HBr с концентрацией 0,15 моль\л и 300 мл с концентрацией бромоводорода 0,025 моль\л  |                                 |
| С. 100 г раствора азотной кислоты с концентрацией 5,75% поместили в мерную колбу на 200 мл, объем довели дистиллированной водой до метки   |                                 |
| Д. Смешали 100 г раствора натрия гидроксида с массовой долей 4% и 250 г кислоты хлороводородной с массовой долей 3,65%. Полученный раствор поместили в мерную колбу емкостью 0,5 л и довели объем до метки водой дистиллированной. |                                 |

ОТВЕТ

| А    | В   | С   | Д   |
|------|-----|-----|-----|
| 13.2 | 1.4 | 0.3 | 0.5 |

ЗАДАНИЕ 4.10. Сопоставьте условия получения раствора и значение его водородного показателя.

Условия получения раствора

Значение водородного  
показателя

А. К 0,7 М раствору натрия гидроксида объемом 150 мл прилили 850 мл дистиллированной воды.

В. Смешали 450 мл раствора  $\text{HClO}_4$  с концентрацией 0,1 моль/л и 200 мл с концентрацией  $\text{HClO}_4$  0,0175 моль/л

С. 200 г раствора иодоводородной кислоты с концентрацией 15,75% поместили в мерную колбу на 500 мл, объем довели дистиллированной водой до метки

Д. Смешали по 200 г растворов натрия гидроксида 8% и кислоты хлороводородной 10% в мерной колбе емкостью 500 мл.

Объем раствора довели дистиллированной водой до метки.

ОТВЕТ

| А    | В    | С   | Д    |
|------|------|-----|------|
| 0.98 | 1.13 | 0.3 | 0.53 |

ЗАДАНИЕ 5

5.1. Сопоставьте указанные смеси веществ и массовые доли (%) атомов азота в них, ответы округлите до целых:

СМЕСИ ВЕЩЕСТВ

А. 1 моль тирозина и 2 моль аланина

В. 0,5 моль глутаминовой кислоты и 3,5 моль нитрата фениламмония

С. 1 моль дофамина и 2 моль глицилаланина

Д. 0,5 моль серилцистеина и 1 моль гексаметилендиамина

| А  | В  | С  | Д  |
|----|----|----|----|
| 12 | 17 | 16 | 19 |

5.2. Сопоставьте указанные смеси веществ и массовые доли (%) атомов углерода в них. Ответы округлите до целых:

### СМЕСИ ВЕЩЕСТВ

- А. 1 моль галловой кислоты и 0,5 моль гидрохинона
- В. 0,5 моль тимола и 2,5 моль гликолевой кислоты
- С. 0,5 моль сидерита и 1 моль малахита
- Д. 1 моль фталевой кислоты и 0,5 моль глицина

| А  | В  | С | Д  |
|----|----|---|----|
| 53 | 45 | 6 | 53 |

5.3. Сопоставьте указанные смеси веществ и массовые доли (%) атомов азота в них:

### СМЕСИ ВЕЩЕСТВ

- А. 2 моль лейцина и 0,5 моль лизина
- В. 1 моль аргинина и 2 моль глицерина
- С. 2 моль никотиновой кислоты и 1 моль пиридина
- Д. 1 моль пиррола и 1 моль этилендиаминотетрауксусной кислоты

| А     | В     | С     | Д     |
|-------|-------|-------|-------|
| 15.97 | 16.77 | 12.92 | 13.86 |

5.4. Сопоставьте указанные смеси веществ и массовые доли (%) атомов азота в них:

### СМЕСИ ВЕЩЕСТВ

- А. 1 моль фенилаланина и 2 моль аланина
- В. 2 моль анилина и 0,5 моль серилаланина
- С. 0,5 моль ацетамида и 0,5 моль карбаминовой кислоты
- Д. 1 моль ацетилцистеина и 1 моль цистеина

| А    | В    | С    | Д    |
|------|------|------|------|
| 2.24 | 15.3 | 23.3 | 9.86 |

5.5. Сопоставьте указанные смеси веществ и массовые доли (%) атомов углерода в них. Ответы приведите до десятых:

### СМЕСИ ВЕЩЕСТВ

- А. 1 моль нитробензола и 1,5 моль ксилола
- В. 0,5 моль стирола и 2 моль крезола

С. 0,5 моль кумола и 1 моль тимола

Д. 3 моль изопропанола и 5 моль резорцина

| А   | В    | С    | Д    |
|-----|------|------|------|
| 7.6 | 80.6 | 82.9 | 45.4 |

5.6. Сопоставьте указанные смеси веществ и массовые доли (%) атомов кислорода в них:

СМЕСИ ВЕЩЕСТВ

А. 1 моль щавелевой, 0,5 моль терефталевой кислот

В. 1 моль глюкозы, 0,5 моль сорбита

С. 0,5 моль алюминия лактата, 1 моль кальция глюконата

Д. 1 моль глюкуроновой и 1 моль глюконовой кислот

| А    | В     | С    | Д     |
|------|-------|------|-------|
| 55,5 | 53.14 | 51.3 | 57.44 |

5.7. Сопоставьте указанные смеси веществ и массовые доли (%) атомов азота в них:

СМЕСИ ВЕЩЕСТВ

А. 1 моль ацетилцистеина и 1 моль цистеина

В. 1 моль тирозина и 2 моль аланина

С. 2 моль лейцина и 0,5 моль лизина

Д. 1 моль анилина и 1 моль триметиламина

| А    | В    | С     | Д     |
|------|------|-------|-------|
| 9.86 | 11.7 | 15.97 | 18,42 |

5.8. Сопоставьте указанные смеси веществ и массовые доли (%) атомов азота в них:

СМЕСИ ВЕЩЕСТВ

А. 1 моль 4-нитропиридина и 0,5 моль имидазола

В. 1 моль анилина и 1 моль триметиламина

С. В. 2 моль анилина и 0,5 моль серилаланина

Д. 1 моль дипептида цистеина и 1 моль пиррола

| А     | В     | С    | Д     |
|-------|-------|------|-------|
| 26.58 | 18.42 | 15.3 | 14.43 |

5.9. Сопоставьте указанные смеси веществ и массовые доли (%) атомов углерода в них. Ответ округлите до десятых:

#### СМЕСИ ВЕЩЕСТВ

А. 1 моль карбонатукупрата калия и 0,5 моль кальция гидрокарбоната

В. 2 моль натрия формиата и 1 моль октакарбонила кобальта

С. 1 моль гексацианоманганата(II) калия и 3 моль мочевины

Д. 1 моль тетраэтиленсвинца и 1 моль цементита

| А    | В    | С    | Д    |
|------|------|------|------|
| 10,5 | 25,1 | 19,7 | 21,5 |

5.10. Сопоставьте указанные смеси веществ и массовые доли (%) атомов кислорода в них. Ответ округлите до целых:

#### СМЕСИ ВЕЩЕСТВ

А. 1 моль сорбита и 2 моль фурана

В. 1 моль эритрозы и 0,5 моль гидрохинона

С. 1 моль глицеральдегида и 1 моль рибозы

Д. 1 моль этиленгликоля и 1 моль гликолевой кислоты

| А  | В  | С  | Д  |
|----|----|----|----|
| 40 | 46 | 53 | 58 |

### ЗАДАНИЯ 6

#### ЗАДАНИЕ 6.1.

Значение относительной молекулярной массы ацетата некоторого металла в 1,0062 раза больше молекулярной массы его хромата. Металл в каждом из соединений проявляет степень окисления +2. Установите металл и укажите в ответе его порядковый номер в таблице Менделеева (А), а также значение суммарной массы солей (В), которые могут быть получены при взаимодействии 3,25 г ацетата металла с хлором в среде калия гидроксида при нагревании.

ОТВЕТ.

| А  | В    |
|----|------|
| 82 | 3,45 |

### ЗАДАНИЕ 6.2.

Значение относительной молекулярной массы ацетата некоторого металла в 1,07261 раза больше молекулярной массы его сульфата. Металл в каждом из соединений проявляет степень окисления +2. Установите металл и укажите в ответе его порядковый номер в таблице Менделеева (А), а также значение суммарной массы солей (В), которые могут быть получены при взаимодействии 6,5 г ацетата металла с хлором в среде калия гидроксида при нагревании.

ОТВЕТ.

| A  | B   |
|----|-----|
| 82 | 6,9 |

### ЗАДАНИЕ 6.3.

Значение относительной молекулярной массы хромата некоторого металла в 1,06601 раза больше молекулярной массы его сульфата. Металл в каждом из соединений проявляет степень окисления +2. Установите металл и укажите в ответе его порядковый номер в таблице Менделеева (А), а также значение суммарной массы солей (В), которые могут быть получены при взаимодействии 3,23 г хромата металла с калия иодидом в серноокислой среде.

ОТВЕТ.

| A  | B   |
|----|-----|
| 82 | 7.6 |

### ЗАДАНИЕ 6.4.

Значение относительной молекулярной массы хромата некоторого металла в 1,20974 раза больше молекулярной массы его карбоната. Металл в каждом из соединений проявляет степень окисления +2. Установите металл и укажите в ответе его порядковый номер в таблице Менделеева (А), а также значение суммарной массы солей (В), которые могут быть получены при взаимодействии 6,46 г хромата металла с калия иодидом в серноокислой среде.

ОТВЕТ.

| A  | B    |
|----|------|
| 82 | 15.2 |

### ЗАДАНИЕ 6.5.

Значение относительной молекулярной массы нитрата некоторого металла в 1,2397 раза больше молекулярной массы его карбоната. Металл в каждом из соединений проявляет степень окисления +2. Установите металл и укажите в ответе его порядковый номер в таблице Менделеева (А), а также значение суммарной твердого остатка (В), который

может быть получен при нагревании нитрата металла массой 3,31 г с пероксидом водорода в среде натрия гидроксида.

ОТВЕТ.

| A  | B    |
|----|------|
| 82 | 4,09 |

ЗАДАНИЕ 6.6.

Значение относительной молекулярной массы нитрата некоторого металла в 1,39485 раза больше молекулярной массы его сульфида. Металл в каждом из соединений проявляет степень окисления +2. Установите металл и укажите в ответе его порядковый номер в таблице Менделеева (A), а также значение массы соли (B), которая может быть получены при взаимодействии 3,25 г нитрата металла с пероксидом водорода в среде калия гидроксида при нагревании.

ОТВЕТ.

| A  | B   |
|----|-----|
| 80 | 1,7 |

ЗАДАНИЕ 6.7.

Значение относительной молекулярной массы нитрата некоторого металла в 1,2397 раза больше молекулярной массы его карбоната. Металл в каждом из соединений проявляет степень окисления +2. Установите металл и укажите в ответе его порядковый номер в таблице Менделеева (A), а также значение суммарной массы твердого остатка (B), которые могут быть получены при сплавлении 6,62 г нитрата металла с гипохлоритом калия и калия гидроксидом.

ОТВЕТ.

| A  | B    |
|----|------|
| 82 | 12,2 |

ЗАДАНИЕ 6.8.

Значение относительной молекулярной массы нитрата некоторого металла в 1,1854 раза больше молекулярной массы его сульфата. Металл в каждом из соединений проявляет степень окисления +2. Установите металл и укажите в ответе его порядковый номер в таблице Менделеева (A), а также значение массы оксида (B), который могут быть получен при взаимодействии 15,1 г сульфата металла с бромом в среде натрия гидроксида при нагревании.

ОТВЕТ.

| A  | B   |
|----|-----|
| 25 | 8,7 |

### ЗАДАНИЕ 6.9.

Значение относительной молекулярной массы сульфата некоторого металла в 1,19841 раза больше молекулярной массы его хлорида. Металл в каждом из соединений проявляет степень окисления +2. Установите металл и укажите в ответе его порядковый номер в таблице Менделеева (А), а также значение массы кислоты (В), которая могут быть получены при взаимодействии 1,51 г сульфата металла с оксидом свинца (IV) в среде азотной кислоты.

ОТВЕТ.

| A  | B   |
|----|-----|
| 25 | 1,2 |

### ЗАДАНИЕ 6.10.

Значение относительной молекулярной массы нитрата некоторого металла в 1,42063 раза больше молекулярной массы его хлорида. Металл в каждом из соединений проявляет степень окисления +2. Установите металл и укажите в ответе его порядковый номер в таблице Менделеева (А), а также значение массы кислоты (В), которая могут быть получены при взаимодействии 1,79 г нитрата металла с оксидом свинца (IV) в среде азотной кислоты.

ОТВЕТ.

| A  | B   |
|----|-----|
| 25 | 1,2 |

### ЗАДАНИЕ 7

#### ЗАДАНИЕ 7.1.

При прокаливании 120 г смеси технических хлората калия и перманганата калия получено 19,06 л газа (измерения осуществлялись при 25°C и 780 мм рт.ст.). На реакцию с исходной смесью требуется 2,5 л 1,76 М раствора железа сульфата (II) в сернокислой среде. Рассчитайте массовые доли в исходной смеси примесных соединений (А), бертолетовой соли (В), калия перманганата (С).

ОТВЕТ

| A   | B    | C    |
|-----|------|------|
| 6,5 | 40,8 | 52,7 |

#### ЗАДАНИЕ 7.2.

При прокаливании 7,96 г смеси технических дихромата калия и перманганата калия получено 0,791 л газа (измерения осуществлялись при 10°C и 780 мм рт.ст.). На реакцию с исходной смесью требуется 0,5 л 0,34 М раствора железа сульфата (II) в сернокислой



среде. Рассчитайте массовые доли в исходной смеси примесных соединений (А), калия перманганата (В), калия дихромата (С).

ОТВЕТ

| А    | В     | С     |
|------|-------|-------|
| 6,28 | 19,85 | 73,87 |

ЗАДАНИЕ 7.3.

При прокаливании 125 г смеси технических хлората калия и перманганата калия получено 18.27 л газа (измерения осуществлялись при 10°C и 103 кПа.). На реакцию с исходной смесью требуется 204,4 г хлороводорода. Рассчитайте массовые доли в исходной смеси примесных соединений (А), бертолетовой соли (В), калия перманганата (С).

ОТВЕТ

| А     | В     | С     |
|-------|-------|-------|
| 10,24 | 39,29 | 50,56 |

ЗАДАНИЕ 7.4.

При прокаливании 130 г смеси технических хлората калия и перманганата калия получено 18,771 л газа (измерения осуществлялись при 15°C и 102 кПа.). При обработке такой же смеси избытком хлороводорода было получено 110 г хлоридов. Рассчитайте массовые доли в исходной смеси примесных соединений (А), бертолетовой соли (В), калия перманганата (С).

ОТВЕТ

| А    | В    | С    |
|------|------|------|
| 13,7 | 37,7 | 48,6 |

ЗАДАНИЕ 7.5.

При прокаливании 8 г смеси технических перманганата калия и дихромата калия получено 0.833 л газа (измерения осуществлялись при 25°C и 780 мм рт.ст.). При взаимодействии такой же смеси веществ с этилбензолом в сернокислой среде получено 1,7324 г бензойной кислоты. Рассчитайте массовые доли в исходной смеси примесных соединений (А), калия дихромата (В), калия перманганата (С).

ОТВЕТ

| А    | В    | С     |
|------|------|-------|
| 6.75 | 73.5 | 19.75 |

### ЗАДАНИЕ 7.6.

При прокаливании 120 г смеси технических хлората калия и перманганата калия получено 19,06 л газа (измерения осуществлялись при 25°C и 780 мм рт.ст.). На реакцию с исходной смесью требуется 550 мл 0.364 М раствора натрия сульфита в сернокислой среде. Рассчитайте массовые доли в исходной смеси примесных соединений (А), бертолетовой соли (В), калия перманганата (С).

ОТВЕТ

|     |      |      |
|-----|------|------|
| А   | В    | С    |
| 6,6 | 40,8 | 52,7 |

### ЗАДАНИЕ 7.7.

При прокаливании 115 г смеси технических хлората калия и перманганата калия получено 19,24 л газа (измерения осуществлялись при 28°C и 780 мм рт.ст.). На реакцию с исходной смесью требуется 340 мл 0.588 М раствора натрия сульфита в сернокислой среде. Рассчитайте массовые доли в исходной смеси примесных соединений (А), бертолетовой соли (В), калия перманганата (С).

ОТВЕТ

|      |       |       |
|------|-------|-------|
| А    | В     | С     |
| 2,43 | 42,61 | 54,96 |

### ЗАДАНИЕ 7.8.

При прокаливании 120 г смеси технических хлората калия и перманганата калия получено 19,06 л газа (измерения осуществлялись при 25°C и 780 мм рт.ст.). На реакцию с исходной смесью требуется 1,5 л 2,933 М раствора калия иодида в сернокислой среде. Рассчитайте массовые доли в исходной смеси примесных соединений (А), бертолетовой соли (В), калия перманганата (С).

ОТВЕТ

|     |      |      |
|-----|------|------|
| А   | В    | С    |
| 6,5 | 40,8 | 52,7 |

### ЗАДАНИЕ 7.9.

При прокаливании 125 г смеси технических хлората калия и перманганата калия получено 19 л газа (измерения осуществлялись при 20°C и 102,5 кПа). На реакцию с исходной смесью требуется 2,5 л 1,76 М раствора калия иодида в сернокислой среде. Рассчитайте массовые доли в исходной смеси примесных соединений (А), бертолетовой соли (В), калия перманганата (С).

ОТВЕТ

|       |      |       |
|-------|------|-------|
| А     | В    | С     |
| 10,24 | 39,2 | 50,56 |

### ЗАДАНИЕ 7.10.

При прокаливании 113 г смеси технических хлората калия и перманганата калия получено 19 л газа (измерения осуществлялись при 20°C и 102,5 мм рт.ст.). На реакцию с исходной смесью требуется 3 л 1,467 М раствора калия иодида в сернокислой среде. Рассчитайте массовые доли в исходной смеси примесных соединений (А), бертолетовой соли (В), калия перманганата (С).

ОТВЕТ

|      |       |       |
|------|-------|-------|
| А    | В     | С     |
| 0,71 | 43,36 | 55,93 |

### ЗАДАНИЕ 8

#### ЗАДАНИЕ 8.1

Рассчитайте массовые доли (%) глутаминовой (А) и адипиновой (В) кислот в смеси, если масса 15% раствора натрия гидроксида, способная прореагировать с данной смесью, в 13,15 раза больше массы 30% раствора кислоты хлороводородной, также способной на взаимодействие с такой же навеской данных веществ. Ответ округлите до целых.

ОТВЕТ

|    |    |
|----|----|
| А  | В  |
| 33 | 67 |

#### ЗАДАНИЕ 8.2

Рассчитайте массовые доли (%) аспарагиновой (А) и сиреневой (4-гидрокси-3,5-диметоксибензойная кислота) (В) кислот в смеси, если масса 10% раствора натрия гидроксида, способная прореагировать с данной смесью, в 4,444 раза больше массы 15% раствора кислоты бромоводородной, также способной на взаимодействие с такой же навеской данных веществ. Ответ округлите до целых.

ОТВЕТ

|      |      |
|------|------|
| А    | В    |
| 25,1 | 74,9 |

#### ЗАДАНИЕ 8.3

Рассчитайте массовые доли (%) глицина (А) и дофамина (2-(3,4-дигидроксифенил)-этиламин) (В) в смеси, если масса 10% раствора натрия гидроксида, способная прореагировать с данной смесью, в 3,288 раза больше массы 20% раствора кислоты хлороводородной, также способной на взаимодействие с такой же навеской данных веществ. Ответ округлите до целых.

ОТВЕТ

|      |      |
|------|------|
| А    | В    |
| 32,9 | 67,1 |

#### ЗАДАНИЕ 8.4

Рассчитайте массовые доли (%) лизина (А) и яблочной (В) кислот в смеси, если масса 10% раствора натрия гидроксида, способная прореагировать с данной смесью, в 2,592 раза больше массы 30% раствора кислоты бромоводородной, также способной на взаимодействие с такой же навеской данных веществ. Ответ округлите до целых.

ОТВЕТ

|    |    |
|----|----|
| А  | В  |
| 52 | 48 |

#### ЗАДАНИЕ 8.5

Рассчитайте массовые доли (%) галловой (3,4,5-триоксibenзойной) (А) и глутаминовой (В) кислот в смеси, если масса 20% раствора натрия гидроксида, способная прореагировать с данной смесью, в 3.288 раза больше массы 10% раствора кислоты хлороводородной, также способной на взаимодействие с такой же навеской данных веществ. Ответ округлите до целых.

ОТВЕТ

|    |    |
|----|----|
| А  | В  |
| 54 | 46 |

#### ЗАДАНИЕ 8.6

Рассчитайте массовые доли (%) гексаметилендиамина (А) и тирозина (В) в смеси, если масса 10% раствора натрия гидроксида, способная прореагировать с данной смесью, в 2,025 раза меньше массы 15% раствора кислоты бромоводородной, также способной на взаимодействие с такой же навеской данных веществ. Ответ округлите до целых.

ОТВЕТ

|    |    |
|----|----|
| А  | В  |
| 39 | 61 |

#### ЗАДАНИЕ 8.7

Рассчитайте массовые доли (%) глутаминовой (А) и адипиновой (В) кислот в смеси, если масса 15% раствора натрия гидроксида, способная прореагировать с данной смесью, в 13,15 раза больше массы 30% раствора кислоты хлороводородной, также способной на взаимодействие с такой же навеской данных веществ. Ответ округлите до десятых.

ОТВЕТ

|      |      |
|------|------|
| А    | В    |
| 33,5 | 66,5 |

### ЗАДАНИЕ 8.8

Рассчитайте массовые доли (%) глутаминовой (А) и терефталевой (В) кислот в смеси, если масса 10% раствора калия гидроксида, способная прореагировать с данной смесью, в 32,2 раза больше массы 35% раствора кислоты хлороводородной, также способной на взаимодействие с такой же навеской данных веществ. Ответ округлите до целых.

ОТВЕТ

|      |      |
|------|------|
| А    | В    |
| 30,7 | 69,3 |

### ЗАДАНИЕ 8.9

Рассчитайте массовые доли (%) норадреналина (L-1-(3,4-диоксифенил)-2-аминоэтанол) (А) и бензойной (В) кислоты в смеси, если масса 5% раствора натрия гидроксида, способная прореагировать с данной смесью, в 9,86 раза больше массы 15% раствора кислоты хлороводородной, также способной на взаимодействие с такой же навеской данных веществ. Ответ округлите до целых.

ОТВЕТ

|    |    |
|----|----|
| А  | В  |
| 58 | 42 |

### ЗАДАНИЕ 8.10

Рассчитайте массовые доли (%) глутаминовой (А) и бензойной (В) кислот в смеси, если масса 15% раствора натрия гидроксида, способная прореагировать с данной смесью, в 4,384 раза больше массы 20% раствора кислоты хлороводородной, также способной на взаимодействие с такой же навеской данных веществ. Ответ округлите до целых.

ОТВЕТ

|    |    |
|----|----|
| А  | В  |
| 55 | 45 |

### ЗАДАНИЕ 9

#### ЗАДАНИЕ 9.1

В качестве эффективного восстановителя в химическом производстве широко используют амальгамы щелочных металлов. Рассчитайте массовую долю натрия (А) в амальгаме и объем газообразного продукта (В), который может быть получен, если 5 г амальгамы натрия поместили в реакционную колбу с водой дистиллированной, а на нейтрализацию полученного раствора затратили 100 мл одноосновной кислоты с концентрацией 0,25 М.

ОТВЕТ

|      |      |
|------|------|
| А    | В    |
| 11,5 | 0,28 |

### ЗАДАНИЕ 9.2

В качестве эффективного восстановителя в химическом производстве широко используют амальгамы щелочных металлов. Рассчитайте массовую долю натрия (А) в амальгаме и объем газообразного продукта (В), который может быть получен, если 4 г амальгамы натрия поместили в реакционную колбу с водой дистиллированной, а на нейтрализацию полученного раствора затратили 200 мл одноосновной кислоты с концентрацией 0,2 М.

ОТВЕТ

|    |       |
|----|-------|
| А  | В     |
| 23 | 0,448 |

### ЗАДАНИЕ 9.3

В качестве эффективного восстановителя в химическом производстве широко используют амальгамы щелочных металлов. Рассчитайте массовую долю натрия (А) в амальгаме и объем газообразного продукта (В), который может быть получен, если 6,5 г амальгамы натрия поместили в реакционную колбу с водой дистиллированной, а на нейтрализацию полученного раствора затратили 400 мл одноосновной кислоты с концентрацией 0,15 М.

ОТВЕТ

|      |       |
|------|-------|
| А    | В     |
| 21,2 | 0,672 |

### ЗАДАНИЕ 9.4

В качестве эффективного восстановителя в химическом производстве широко используют амальгамы щелочных металлов. Рассчитайте массовую долю натрия (А) в амальгаме и объем газообразного продукта (В), который может быть получен, если 7,5 г амальгамы натрия поместили в реакционную колбу с водой дистиллированной, а на нейтрализацию полученного раствора затратили 55 мл одноосновной кислоты с концентрацией 0,35 М.

ОТВЕТ

|     |      |
|-----|------|
| А   | В    |
| 5,9 | 0,22 |

### ЗАДАНИЕ 9.5

В качестве эффективного восстановителя в химическом производстве широко используют амальгамы щелочных металлов. Рассчитайте массовую долю натрия (А) в амальгаме и объем газообразного продукта (В), который может быть получен, если 50 г амальгамы натрия поместили в реакционную колбу с водой дистиллированной, а на нейтрализацию полученного раствора затратили 500 мл одноосновной кислоты с концентрацией 1,25 М.

ОТВЕТ

|      |   |
|------|---|
| А    | В |
| 28.7 | 7 |

### ЗАДАНИЕ 9.6

В качестве эффективного восстановителя в химическом производстве широко используют амальгамы щелочных металлов. Рассчитайте массовую долю натрия (А) в амальгаме и объем газообразного продукта (В), который может быть получен, если 50 г амальгамы натрия поместили в реакционную колбу с водой дистиллированной, а на нейтрализацию полученного раствора затратили 400 мл одноосновной кислоты с концентрацией 0,75 М.

ОТВЕТ

|      |      |
|------|------|
| А    | В    |
| 13,8 | 3,36 |

### ЗАДАНИЕ 9.7

В качестве эффективного восстановителя в химическом производстве широко используют амальгамы щелочных металлов. Рассчитайте массовую долю натрия (А) в амальгаме и объем газообразного продукта (В), который может быть получен, если 25 г амальгамы натрия поместили в реакционную колбу с водой дистиллированной, а на нейтрализацию полученного раствора затратили 450 мл одноосновной кислоты с концентрацией 0,35 М.

ОТВЕТ

|      |     |
|------|-----|
| А    | В   |
| 14,5 | 1,8 |

### ЗАДАНИЕ 9.8

В качестве эффективного восстановителя в химическом производстве широко используют амальгамы щелочных металлов. Рассчитайте массовую долю натрия (А) в амальгаме и объем газообразного продукта (В), который может быть получен, если 15 г амальгамы натрия поместили в реакционную колбу с водой дистиллированной, а на нейтрализацию полученного раствора затратили 150 мл одноосновной кислоты с концентрацией 0,55 М.

ОТВЕТ

|      |     |
|------|-----|
| А    | В   |
| 12,7 | 0,9 |

### ЗАДАНИЕ 9.9

В качестве эффективного восстановителя в химическом производстве широко используют амальгамы щелочных металлов. Рассчитайте массовую долю натрия (А) в амальгаме и объем газообразного продукта (В), который может быть получен, если 35 г амальгамы натрия поместили в реакционную колбу с водой дистиллированной, а на нейтрализацию полученного раствора затратили 700 мл одноосновной кислоты с концентрацией 0,125 М.

ОТВЕТ

|      |      |
|------|------|
| А    | В    |
| 5,75 | 0,98 |

### ЗАДАНИЕ 9.10

В качестве эффективного восстановителя в химическом производстве широко используют амальгамы щелочных металлов. Рассчитайте массовую долю натрия (А) в амальгаме и объем газообразного продукта (В), который может быть получен, если 85 г амальгамы натрия поместили в реакционную колбу с водой дистиллированной, а на нейтрализацию полученного раствора затратили 600 мл одноосновной кислоты с концентрацией 2,25 М.

ОТВЕТ

|      |      |
|------|------|
| А    | В    |
| 36,5 | 15,1 |

### ЗАДАНИЕ 10

#### ЗАДАНИЕ 10.1

|   |               |
|---|---------------|
| Изотоп $^{95}\text{Zr}$ характеризуется периодом полураспада – 64 сут.<br>Рассчитайте за какое время (сут) радиоактивному распаду подвергнется 10% вещества. Запишите ответ с точностью до целых. |               |
|   | <b>Ответы</b> |
| А   | 9             |
| В   | 10            |
| С   | 11            |
| Д   | 12            |
| Е   | 13            |

Ответ В

#### 10.2

|   |               |
|---|---------------|
| Изотоп $^{95}\text{Zr}$ характеризуется периодом полураспада – 64 сут.<br>Рассчитайте за какое время (сут) радиоактивному распаду подвергнется 20% вещества. Запишите ответ с точностью до целых. |               |
|   | <b>Ответы</b> |
| А   | 20            |
| В   | 21            |
| С   | 24            |
| Д   | 26            |
| Е   | 27            |

Ответ А



## 10.3

|   |               |
|---|---------------|
| Изотоп $^{95}\text{Zr}$ характеризуется периодом полураспада – 64 сут.<br>Рассчитайте за какое время (сут) радиоактивному распаду подвергнется 25% вещества. Запишите ответ с точностью до целых. |               |
|   | <b>Ответы</b> |
| A   | 24            |
| B   | 26            |
| C   | 28            |
| D   | 30            |
| E   | 32            |

Ответ B

## 10.4

|   |               |
|---|---------------|
| Изотоп $^{95}\text{Zr}$ характеризуется периодом полураспада – 64 сут.<br>Рассчитайте за какое время (сут) радиоактивному распаду подвергнется 35% вещества. Запишите ответ с точностью до целых. |               |
| #   | <b>Ответы</b> |
| A   | 37            |
| B   | 39            |
| C   | 41            |
| D   | 43            |
| E   | 45            |

Ответ B

## 10.5

|   |               |
|---|---------------|
| Изотоп $^{95}\text{Zr}$ характеризуется периодом полураспада – 64 сут.<br>Рассчитайте за какое время (сут) радиоактивному распаду подвергнется 40% вещества. Запишите ответ с точностью до целых. |               |
|   | <b>Ответы</b> |
| A   | 43            |
| B   | 45            |
| C   | 46            |
| D   | 50            |
| E   | 51            |

Ответ C

## 10.6

|   |               |
|---|---------------|
| Изотоп $^{51}\text{Cr}$ характеризуется периодом полураспада – 27,703 сут.<br>Рассчитайте за какое время (сут) радиоактивному распаду подвергнется 10% вещества. Запишите ответ с точностью до целых. |               |
|   | <b>Ответы</b> |
| A   | 2             |
| B   | 3             |
| C   | 4             |
| D   | 5             |
| E   | 6             |

Ответ C

## 10.7

|   |               |
|---|---------------|
| Изотоп $^{51}\text{Cr}$ характеризуется периодом полураспада – 27,703 сут.<br>Рассчитайте за какое время (сут) радиоактивному распаду подвергнется 20% вещества. Запишите ответ с точностью до целых. |               |
|   | <b>Ответы</b> |
| A   | 8             |
| B   | 9             |
| C   | 10            |
| D   | 11            |
| E   | 12            |

Ответ B

## 10.8

|   |               |
|---|---------------|
| Изотоп $^{51}\text{Cr}$ характеризуется периодом полураспада – 27,703 сут.<br>Рассчитайте за какое время (сут) радиоактивному распаду подвергнется 30% вещества. Запишите ответ с точностью до целых. |               |
|   | <b>Ответы</b> |
| A   | 12            |
| B   | 13            |
| C   | 14            |
| D   | 15            |
| E   | 17            |

Ответ C

10.9

|   |               |
|---|---------------|
| Изотоп $^{51}\text{Cr}$ характеризуется периодом полураспада – 27,703 сут.<br>Рассчитайте за какое время (сут) радиоактивному распаду подвергнется 35% вещества. Запишите ответ с точностью до целых. |               |
|   | <b>Ответы</b> |
| A   | 17            |
| B   | 18            |
| C   | 19            |
| D   | 20            |
| E   | 21            |

Ответ А

10.10

|   |               |
|---|---------------|
| Изотоп $^{51}\text{Cr}$ характеризуется периодом полураспада – 27,703 сут.<br>Рассчитайте за какое время (сут) радиоактивному распаду подвергнется 40% вещества. Запишите ответ с точностью до целых. |               |
|   | <b>Ответы</b> |
| A   | 20            |
| B   | 21            |
| C   | 22            |
| D   | 23            |
| E   | 24            |

Ответ А

### ЗАДАНИЕ 11.1

Полное окисление некоторого количества серного колчедана сопровождалось выделением 832000 Дж теплоты. Рассчитайте массу феррата калия, которая потребуется для полного взаимодействия с этиловым спиртом, если в результате реакции образуется такая же масса оксида железа (III), как при окислении серного колчедана.

Энтальпии образования серного колчедана, оксида железа (III), сернистого газа составляют соответственно -174; -824; -297 кДж\моль соответственно.

ОТВЕТ 198

### ЗАДАНИЕ 11.2

Полное окисление некоторого количества серного колчедана сопровождалось выделением 416000 Дж теплоты. Рассчитайте массу этанола, которая потребуется для полного взаимодействия с калия ферратом при нагревании, если в результате реакции образуется такая же масса оксида железа (III), как при окислении серного колчедана.

Энтальпии образования серного колчедана, оксида железа (III), сернистого газа составляют соответственно -174; -824; -297 кДж/моль соответственно.

ОТВЕТ 34,5

### ЗАДАНИЕ 11.3

Полное окисление некоторого количества дисульфида железа сопровождалось выделением 208000 Дж теплоты. Рассчитайте массу феррата калия, которая потребуется для полного взаимодействия с этиловым спиртом, если в результате реакции образуется такая же масса оксида железа (III), как при окислении серного колчедана.

Энтальпии образования дисульфида железа, оксида железа (III), сернистого газа составляют соответственно -174; -824; -297 кДж/моль соответственно.

ОТВЕТ 49,5

### ЗАДАНИЕ 11.4

Полное окисление некоторого количества серного колчедана сопровождалось выделением 832000 Дж теплоты. Рассчитайте объем газа (н.у.), который выделится при сплавлении полученного в данной реакции оксида железа с натрия карбонатом.

Энтальпии образования серного колчедана, оксида железа (III), сернистого газа составляют соответственно -174; -824; -297 кДж/моль соответственно.

ОТВЕТ 11,2

### ЗАДАНИЕ 11.5

Полное окисление некоторого количества серного колчедана сопровождалось выделением 104000 Дж теплоты. Рассчитайте массу феррата калия, которая может быть получена при сплавлении образовавшегося в данной реакции оксида железа с калия нитратом в среде калия гидроксида.

Энтальпии образования серного колчедана, оксида железа (III), сернистого газа составляют соответственно -174; -824; -297 кДж/моль соответственно.

ОТВЕТ 24,75

#### ЗАДАНИЕ 11.6

В результате полного термолитза некоторого количества аммония дихромата образовалось 159000 Дж теплоты. Рассчитайте массу 3,5-дихлорпиридина, при взаимодействии которой с оксидом азота (IV) образуется такой же объем азота, как в реакции термолитза.

Энтальпии образования аммония дихромата, хромистого ангидрида и воды составляют соответственно -1808; -1141; -286 кДж\моль.

ОТВЕТ 98,6.

#### ЗАДАНИЕ 11.7

В результате полного термолитза некоторого количества аммония дихромата образовалось 318000 Дж теплоты. Рассчитайте массу 3,5-дихлорпиридина, при взаимодействии которой с оксидом азота (IV) образуется такой же объем азота, как в реакции термолитза.

Энтальпии образования аммония дихромата, хромистого ангидрида и воды составляют соответственно -1808; -1141; -286 кДж\моль. Ответ округлите до целых.

ОТВЕТ 197.

#### ЗАДАНИЕ 11.8

В результате полного термолитза некоторого количества аммония дихромата образовалось 119250 Дж теплоты. Рассчитайте массу 3,5-дихлорпиридина, при взаимодействии которой с оксидом азота (IV) образуется такой же объем азота, как в реакции термолитза.

Энтальпии образования аммония дихромата, хромистого ангидрида и воды составляют соответственно -1808; -1141; -286 кДж\моль.

ОТВЕТ 74.

#### ЗАДАНИЕ 11.9

В результате полного термолитза некоторого количества аммония дихромата образовалось 159000 Дж теплоты. Рассчитайте массу гидроксилamina, при взаимодействии которого с меди (II) хлоридом в щелочной среде образуется такой же объем азота, как в реакции термолитза.

Энтальпии образования аммония дихромата, хромистого ангидрида и воды составляют соответственно -1808; -1141; -286 кДж\моль.

ОТВЕТ 22.

### ЗАДАНИЕ 11.10

В результате полного термоллиза некоторого количества аммония дихромата образовалось 119250 Дж теплоты. Рассчитайте массу меди(II) хлорида, при взаимодействии которой с гидросиламином в щелочной среде образуется такой же объем азота, как в реакции термоллиза.

Энтальпии образования аммония дихромата, хромистого ангидрида и воды составляют соответственно -1808; -1141; -286 кДж\моль.

ОТВЕТ 67,5.

### ЗАДАНИЕ 12

#### ЗАДАНИЕ 12.1

Надпероксид калия применяется на российских космических кораблях «Союз» и в специальных костюмах для выхода в открытый космос в качестве источника кислорода. При обработке при повышенной температуре надпероксида калия массой 7,1 озон было получено соединение, которое прореагировало с разбавленным раствором горячей хлороводородной кислоты. Полученные газообразные вещества пропустили через горячий раствор калия гидроксида. По окончании реакции раствор выпарили и полученный сухой остаток прокалили в присутствии кристаллического мелкодисперстного катализатора черно-бурого цвета. Рассчитайте среднюю молярную массу газовой смеси (н.у.), если весь полученный в ходе описанных реакций кислород смешать с 50 л неона.

ОТВЕТ 21.1

#### ЗАДАНИЕ 12.2

Надпероксид калия используется в средствах хим.защиты для автономной генерации кислорода, применяется на российских космических кораблях «Союз» и в специальных костюмах для выхода в открытый космос в качестве источника кислорода. При обработке при повышенной температуре надпероксида калия массой 7,1 озон было получено соединение, которое прореагировало с разбавленным раствором горячей хлороводородной кислоты. Полученные газообразные вещества пропустили через горячий раствор калия гидроксида. По окончании реакции раствор выпарили и полученный сухой остаток прокалили в присутствии кристаллического мелкодисперстного катализатора черно-бурого цвета. Рассчитайте среднюю молярную массу газовой смеси (н. у.), если весь полученный в ходе описанных реакций кислород смешать с 20 л криптона.

ОТВЕТ 73.5

#### ЗАДАНИЕ 12.3

Надпероксид калия может использоваться в качестве неферментативного источника надпероксида для модельного оксидативного стресса, широко применяется на российских космических кораблях «Союз» и в специальных костюмах для выхода в открытый космос в качестве источника кислорода. При обработке при повышенной температуре

надпероксида калия массой 7,1 озонем было получено соединение, которое прореагировало с разбавленным раствором горячей хлороводородной кислоты. Полученные газообразные вещества пропустили через горячий раствор калия гидроксида. По окончании реакции раствор выпарили и полученный сухой остаток прокалили в присутствии кристаллического мелкодисперстного катализатора черно-бурого цвета. Рассчитайте среднюю молярную массу газовой смеси (н.у.), если весь полученный в ходе описанных реакций кислород смешать с 40 л гелия.

ОТВЕТ 7,1.

#### ЗАДАНИЕ 12.4

Надпероксид калия применяется на российских космических кораблях «Союз» и в специальных костюмах для выхода в открытый космос в качестве источника кислорода. При обработке при повышенной температуре надпероксида калия массой 7,1 озонем было получено соединение, которое прореагировало с разбавленным раствором горячей хлороводородной кислоты. Полученные газообразные вещества пропустили через горячий раствор калия гидроксида. По окончании реакции раствор выпарили и полученный сухой остаток прокалили в присутствии кристаллического мелкодисперстного катализатора черно-бурого цвета. Рассчитайте среднюю молярную массу газовой смеси (н. у.), если весь полученный в ходе описанных реакций кислород смешать с 67,2 л аргона.

ОТВЕТ 39.4

#### ЗАДАНИЕ 12.5

Надпероксид калия может использоваться в качестве неферментативного источника надпероксида для модельного оксидативного стресса, широко применяется на российских космических кораблях «Союз» и в специальных костюмах для выхода в открытый космос в качестве источника кислорода. При обработке при повышенной температуре надпероксида калия массой 7,1 озонем было получено соединение, которое прореагировало с разбавленным раствором горячей хлороводородной кислоты. Полученные газообразные вещества пропустили через горячий раствор калия гидроксида. По окончании реакции раствор выпарили и полученный сухой остаток прокалили в присутствии кристаллического мелкодисперстного катализатора черно-бурого цвета. Рассчитайте среднюю молярную массу газовой смеси (н. у.), если весь полученный в ходе описанных реакций кислород смешать с 6,72 л углекислого газа

ОТВЕТ 38,9.

#### ЗАДАНИЕ 12.6

Надпероксид калия применяется на российских космических кораблях «Союз» и в специальных костюмах для выхода в открытый космос в качестве источника кислорода. При обработке при повышенной температуре надпероксида калия массой 7,1 озонем было получено соединение, которое прореагировало с разбавленным раствором горячей хлороводородной кислоты. Полученные газообразные вещества пропустили через горячий раствор калия гидроксида. По окончании реакции раствор выпарили и полученный сухой

остаток прокалили в присутствии кристаллического мелкодисперстного катализатора черно-бурого цвета. Рассчитайте среднюю молярную массу газовой смеси (н.у.), если весь полученный в ходе описанных реакций кислород смешать с 4,48 л неона.

ОТВЕТ 26,4

#### ЗАДАНИЕ 12.7

Надпероксид калия применяется на российских космических кораблях «Союз» и в специальных костюмах для выхода в открытый космос в качестве источника кислорода. При обработке при повышенной температуре надпероксида калия массой 7,1 озон было получено соединение, которое прореагировало с разбавленным раствором горячей хлороводородной кислоты. Полученные газообразные вещества пропустили через горячий раствор калия гидроксида. По окончании реакции раствор выпарили и полученный сухой остаток прокалили в присутствии кристаллического мелкодисперстного катализатора черно-бурого цвета. Рассчитайте объем аргона, который следует прибавить ко всему полученному в ходе описанных реакций кислороду, чтобы средняя молярная масса полученной газовой смеси составила 35 г\моль.

ОТВЕТ 3,024.

#### ЗАДАНИЕ 12.8

Надпероксид калия применяется на российских космических кораблях «Союз» и в специальных костюмах для выхода в открытый космос в качестве источника кислорода. При обработке при повышенной температуре надпероксида калия массой 7,1 озон было получено соединение, которое прореагировало с разбавленным раствором горячей хлороводородной кислоты. Полученные газообразные вещества пропустили через горячий раствор калия гидроксида. По окончании реакции раствор выпарили и полученный сухой остаток прокалили в присутствии кристаллического мелкодисперстного катализатора черно-бурого цвета. Рассчитайте среднюю молярную массу газовой смеси (н. у.), если весь полученный в ходе описанных реакций кислород смешать с 33,6 л гелия.

ОТВЕТ 7,7.

#### ЗАДАНИЕ 12.9

Надпероксид калия применяется на российских космических кораблях «Союз» и в специальных костюмах для выхода в открытый космос в качестве источника кислорода. При обработке при повышенной температуре надпероксида калия массой 7,1 озон было получено соединение, которое прореагировало с разбавленным раствором горячей хлороводородной кислоты. Полученные газообразные вещества пропустили через горячий раствор калия гидроксида. По окончании реакции раствор выпарили и полученный сухой остаток прокалили в присутствии кристаллического мелкодисперстного катализатора черно-бурого цвета. Рассчитайте среднюю молярную массу газовой смеси (н. у.), если весь полученный в ходе описанных реакций кислород смешать с 8,96 л циклопропана.

ОТВЕТ 38,4.



## ЗАДАНИЕ 12.10

Надпероксид калия применяется на российских космических кораблях «Союз» и в специальных костюмах для выхода в открытый космос в качестве источника кислорода. При обработке при повышенной температуре надпероксида калия массой 7,1 озон было получено соединение, которое прореагировало с разбавленным раствором горячей хлороводородной кислоты. Полученные газообразные вещества пропустили через горячий раствор калия гидроксида. По окончании реакции раствор выпарили и полученный сухой остаток прокалили в присутствии кристаллического мелкодисперстного катализатора черно-бурого цвета. Рассчитайте объем циклопропана, который следует добавить в всему выделившемуся в ходе описанных реакций кислороду, чтобы средняя молярная масса полученной газовой смеси составила 35 г\моль.

ОТВЕТ 2,2.

## ЗАДАНИЕ 13

### ЗАДАНИЕ 13.1

Железную стружку массой 2,8 г обработали разбавленной серной кислотой. К полученному раствору прилили избыток серной кислоты концентрированной и добавили калия нитрат. Реакционную смесь прокипятили. Полученный в ходе реакции газ смешали с сероводородом и нагрели до 350С. Выпавший при этом осадок отделили и обработали концентрированной азотной кислотой. Рассчитайте объем в мл 10% раствора бария хлорида (плотность 1,1 г\мл), пошедший на взаимодействие с полученным раствором. Ответ округлите до десятых.

ОТВЕТ 31,6

### ЗАДАНИЕ 13.2

Железную стружку массой 5.6 г обработали разбавленной серной кислотой. К полученному раствору прилили избыток серной кислоты концентрированной и добавили калийную селитру. Реакционную смесь прокипятили. Полученный в ходе реакции газ смешали с сероводородом и нагрели до 350 С. Выпавший при этом осадок отделили и обработали кипящим раствором натрия гидроксида. Рассчитайте суммарную массу образовавшихся в ходе этой реакции солей. Ответ округлите до десятых.

ОТВЕТ 3,1

### ЗАДАНИЕ 13.3

Железную стружку массой 2,8 г обработали разбавленной серной кислотой. К полученному раствору прилили избыток серной кислоты концентрированной и добавили калия нитрат. Реакционную смесь прокипятили. Полученный в ходе реакции газ смешали с сероводородом и нагрели до 350 С. Выпавший при этом осадок отделили и обработали концентрированной азотной кислотой. Рассчитайте объем в мл 5% раствора бария нитрата (плотность 1,11 г\мл), пошедший на взаимодействие с полученным раствором. Ответ округлите до десятых.

ОТВЕТ 78,5

#### ЗАДАНИЕ 13.4

Железную стружку массой 5,6 г обработали разбавленной серной кислотой. К полученному раствору прилили избыток серной кислоты концентрированной и добавили калия нитрат. Реакционную смесь прокипятили. Полученный в ходе реакции газ смешали с сероводородом и нагрели до 350 С. Выпавший при этом осадок отделили и обработали концентрированной азотной кислотой. Рассчитайте объем в мл 10% раствора бария хлорида (плотность 1,1 г\мл), пошедший на взаимодействие с полученным раствором. Ответ округлите до десятых.

ОТВЕТ 62,9

#### ЗАДАНИЕ 13.5

Железную стружку массой 16,8 г обработали разбавленной серной кислотой. К полученному раствору прилили избыток серной кислоты концентрированной и добавили калия нитрат. Реакционную смесь прокипятили. Полученный в ходе реакции газ смешали с сероводородом и нагрели до 350 С. Выпавший при этом осадок отделили и обработали концентрированной азотной кислотой. Рассчитайте объем в мл 15% раствора бария ацетата (плотность 1,102 г\мл), пошедший на взаимодействие с полученным раствором. Ответ округлите до десятых.

ОТВЕТ 154,3

#### ЗАДАНИЕ 13.6

Железную стружку массой 16,8 г обработали разбавленной серной кислотой. К полученному раствору прилили избыток серной кислоты концентрированной и добавили калия нитрат. Реакционную смесь прокипятили. Полученный в ходе реакции газ смешали с сероводородом и нагрели до 350 С. Выпавший при этом осадок отделили и обработали концентрированной азотной кислотой. Рассчитайте объем в мл 12% раствора бария бромида (плотность 1,11 г\мл), пошедший на взаимодействие с полученным раствором. Ответ округлите до целых.

ОТВЕТ 223

#### ЗАДАНИЕ 13.7

Железную стружку массой 33,6 г обработали разбавленной серной кислотой. К полученному раствору прилили избыток серной кислоты концентрированной и добавили калия нитрат. Реакционную смесь прокипятили. Полученный в ходе реакции газ смешали с сероводородом и нагрели до 350С. Выпавший при этом осадок отделили и обработали концентрированной азотной кислотой. Рассчитайте объем в мл 18% раствора бария хлорида (плотность 1,102 г\мл), пошедший на взаимодействие с полученным раствором. Ответ округлите до десятых.

ОТВЕТ 209,7

### ЗАДАНИЕ 13.8

Железную стружку массой 33,6 г обработали разбавленной серной кислотой. К полученному раствору прилили избыток серной кислоты концентрированной и добавили калия нитрат. Реакционную смесь прокипятили. Полученный в ходе реакции газ смешали с сероводородом и нагрели до 350 С. Выпавший при этом осадок отделили и обработали концентрированной азотной кислотой. Рассчитайте объем в мл 16% раствора бария ацетата (плотность 1,1 г\мл), пошедший на взаимодействие с полученным раствором. Ответ округлите до десятых.

ОТВЕТ 289,8

### ЗАДАНИЕ 13.9

Железную стружку массой 3,36 г обработали разбавленной серной кислотой. К полученному раствору прилили избыток серной кислоты концентрированной и добавили калия нитрат. Реакционную смесь прокипятили. Полученный в ходе реакции газ смешали с сероводородом и нагрели до 350 С. Выпавший при этом осадок отделили и обработали кипящим раствором натрия гидроксида. Рассчитайте суммарную массу образовавшихся в ходе этой реакции солей. Ответ округлите до десятых. Ответ округлите до десятых.

ОТВЕТ 1,9

### ЗАДАНИЕ 13.10

Железную стружку массой 50,4 г обработали разбавленной серной кислотой. К полученному раствору прилили избыток серной кислоты концентрированной и добавили калия нитрат. Реакционную смесь прокипятили. Полученный в ходе реакции газ смешали с сероводородом и нагрели до 350 С. Выпавший при этом осадок отделили и обработали кипящим раствором натрия гидроксида. Рассчитайте суммарную массу образовавшихся в ходе этой реакции солей. Ответ округлите до десятых.

ОТВЕТ 28,2

### ЗАДАНИЕ 14.1

При взаимодействии с избытком натрия смеси масляной кислоты и одноосновной предельной гидроксикислоты суммарной массой 2,4 г было получено 0,56 л газа. Для нейтрализации той же смеси кислот затрачено 200 мл 0,15 М раствора натрия гидроксида. Установите строение гидроксикислоты и приведите в ответе значение ее молекулярной массы (А), массу продукта ее взаимодействия с уксусной кислотой (В), массовую долю гидроксикислоты в исходной смеси (С).

ОТВЕТ

|    |      |    |
|----|------|----|
| А  | В    | С  |
| 76 | 2,36 | 63 |

#### ЗАДАНИЕ 14.2

При взаимодействии с избытком калия смеси валериановой кислоты и одноосновной предельной гидроксикислоты суммарной массой 3,72 г было получено 0,784 л газа. Для нейтрализации той же смеси кислот затрачено 250 мл 0,16 М раствора натрия гидроксида. Установите строение гидроксикислоты и приведите в ответе значение ее молекулярной массы (А), массу продукта взаимодействия гидроксикислоты с бария гидроксидом (В), массовую долю гидроксикислоты в исходной смеси (С).

ОТВЕТ

| А  | В     | С    |
|----|-------|------|
| 90 | 4,725 | 72,6 |

#### ЗАДАНИЕ 14.3

При взаимодействии с избытком натрия смеси метилуксусной кислоты и двухосновной предельной гидроксикислоты суммарной массой 85,5 г было получено 21,454 л газа (25С, 101 кПа). Для нейтрализации той же смеси кислот затрачено 500 мл 2,5М раствора калия гидроксида. Установите строение гидроксикислоты и приведите в ответе значение ее молекулярной массы (А), массу продукта ее взаимодействия с метиловым спиртом (В), массовую долю гидроксикислоты в исходной смеси (С).

ОТВЕТ

| А   | В  | С    |
|-----|----|------|
| 134 | 81 | 78,4 |

#### ЗАДАНИЕ 14.4

При взаимодействии с избытком калия смеси капроновой кислоты и одноосновной предельной гидроксикислоты суммарной массой 3,44 г было получено 0,784 л газа. Для нейтрализации той же смеси кислот затрачено 200 мл 0,2 М раствора натрия гидроксида. Установите строение гидроксикислоты и приведите в ответе значение ее молекулярной массы (А), массу продукта ее взаимодействия с гидроксидом бария (В), массовую долю гидроксикислоты в исходной смеси (С).

ОТВЕТ

| А  | В   | С    |
|----|-----|------|
| 76 | 4,3 | 66,3 |

#### ЗАДАНИЕ 14.5

При взаимодействии с избытком калия смеси уксусной кислоты и одноосновной предельной гидроксикислоты суммарной массой 2,84 г было получено 0,56 л газа. Для нейтрализации той же смеси кислот затрачено 100 мл 0,4М раствора натрия гидроксида. Установите строение гидроксикислоты и приведите в ответе значение ее молекулярной массы (А), массу продукта ее взаимодействия с уксусной кислотой (В), массовую долю гидроксикислоты в исходной смеси (С).

ОТВЕТ

|     |      |      |
|-----|------|------|
| A   | B    | C    |
| 104 | 1.46 | 36.6 |

ЗАДАНИЕ 14.6

При взаимодействии с избытком натрия смеси хинной (1,3,4,5-тетрагидроксициклогексанкарбоновой) кислоты и двухосновной предельной гидроксикислоты суммарной массой 3,26 г было получено 0,896 л газа. Для нейтрализации той же смеси кислот затрачено 250 мл 0,12М раствора натрия гидроксида. Установите строение гидроксикислоты и приведите в ответе значение ее молекулярной массы (А), массу продукта ее взаимодействия с уксусной кислотой (В), массовую долю гидроксикислоты в исходной смеси (С).

ОТВЕТ

|     |      |      |
|-----|------|------|
| A   | B    | C    |
| 134 | 1,76 | 41,1 |

ЗАДАНИЕ 14.7

При взаимодействии с избытком натрия смеси адипиновой кислоты и одноосновной предельной гидроксикислоты суммарной массой 3,96 г было получено 0,5997 л газа (20°C, 101,5 кПа). Для нейтрализации той же смеси кислот затрачено 200 мл 0,25М раствора калия гидроксида. Установите строение гидроксикислоты и приведите в ответе значение ее молекулярной массы (А), массу продукта ее взаимодействия с пропионовой кислотой (В), массовую долю гидроксикислоты в исходной смеси (С).

ОТВЕТ

|     |     |      |
|-----|-----|------|
| A   | B   | C    |
| 104 | 1,6 | 26.3 |

ЗАДАНИЕ 14.8

При взаимодействии с избытком натрия смеси масляной кислоты и одноосновной предельной гидроксикислоты суммарной массой 2,4 г было получено 0,5877 л газа (15°C, 101,8 кПа). Для нейтрализации той же смеси кислот затрачено 50 мл 0,6 М раствора натрия гидроксида. Установите строение гидроксикислоты и приведите в ответе значение ее молекулярной массы (А), массу продукта ее взаимодействия с пропионовой кислотой (В), массовую долю гидроксикислоты в исходной смеси (С).

ОТВЕТ

|    |      |    |
|----|------|----|
| A  | B    | C  |
| 76 | 2,64 | 63 |

#### ЗАДАНИЕ 14.9

При взаимодействии с избытком калия смеси бутановой кислоты и одноосновной предельной гидроксикислоты суммарной массой 2,4 г было получено 0,614 л газа (30°C, 102,5 кПа). Для нейтрализации той же смеси кислот затрачено 30 мл 1 М раствора натрия гидроксида. Установите строение гидроксикислоты и приведите в ответе значение ее молекулярной массы (А), массу продукта ее взаимодействия с метановой кислотой (В), массовую долю гидроксикислоты в исходной смеси (С).

ОТВЕТ

|    |      |    |
|----|------|----|
| А  | В    | С  |
| 76 | 2,08 | 63 |

#### ЗАДАНИЕ 14.10

При взаимодействии с избытком натрия смеси бутановой кислоты и одноосновной предельной гидроксикислоты суммарной массой 2,4 г было получено 0,56 л газа. Для нейтрализации той же смеси кислот затрачено 200 мл 0,15М раствора натрия гидроксида. Установите строение гидроксикислоты и приведите в ответе значение ее молекулярной массы (А), массу продукта ее взаимодействия с уксусной кислотой (В), массовую долю бутановой кислоты в исходной смеси (С).

ОТВЕТ

|    |      |    |
|----|------|----|
| А  | В    | С  |
| 76 | 2,36 | 37 |

#### ЗАДАНИЕ 15

15.1.

Элемент X входит в состав ряда природных минералов. X обладает способностью поглощать нейтроны, что определяет важнейшую роль X-содержащих материалов в ядерной энергетике в качестве замедлителей ядерных процессов и в биологической защите. X входит в состав бесцветной жидкости, молекулы которой изоэлектронны молекуле бензола и имеют аналогичное строение.

При обработке некоторой навески вещества X концентрированной азотной кислотой выделилось 6,72 л (н.у.) газообразного продукта и было получено вещество А в виде осадка. При обработке вещества А натрия гидроксидом было получено вещество В, широко применяемое в медицинской практике в качестве бактериостатического и фунгистатического средства. Соединение В было количественно выделено и обработано 96% спиртом этиловым в присутствии серной кислоты. В ходе данной реакции было получено соединение С – бесцветная легкоподвижная жидкость со слабым запахом этилового спирта, применяемая как растворитель и реагент в органическом синтезе. Рассчитайте массу осадка (ответ приведите до десятых), которая может быть получена при пропускании газообразного продукта сгорания вещества С через избыток баритовой воды, если все реакции проходили количественно.

ОТВЕТ 118,2

15.2.

Элемент X входит в состав ряда природных минералов. X обладает способностью поглощать нейтроны, что определяет важнейшую роль X-содержащих материалов в ядерной энергетике в качестве замедлителей ядерных процессов и в биологической защите. X входит в состав бесцветной жидкости, молекулы которой изоэлектронны молекуле бензола и имеют аналогичное строение.

При обработке некоторой навески вещества X концентрированной азотной кислотой выделилось 1,344 л (н.у.) газообразного продукта и было получено вещество А в виде осадка. При обработке вещества А натрия гидроксидом было получено вещество В, широко применяемое в медицинской практике в качестве бактериостатического и фунгистатического средства. Соединение В было количественно выделено и обработано 96% спиртом этиловым в присутствии серной кислоты. В ходе данной реакции было получено соединение С – бесцветная легкоподвижная жидкость со слабым запахом этилового спирта, применяемая как растворитель и реагент в органическом синтезе. Рассчитайте массу осадка (ответ приведите до сотых), которая может быть получена при пропускании газообразного продукта сгорания вещества С через избыток баритовой воды, если все реакции проходили количественно.

ОТВЕТ 23,64

15.3.

Элемент X входит в состав ряда природных минералов. X обладает способностью поглощать нейтроны, что определяет важнейшую роль X-содержащих материалов в ядерной энергетике в качестве замедлителей ядерных процессов и в биологической защите. X входит в состав бесцветной жидкости, молекулы которой изоэлектронны молекуле бензола и имеют аналогичное строение.

При обработке некоторой навески вещества X концентрированной азотной кислотой выделилось 0,672 л (н.у.) газообразного продукта и было получено вещество А в виде осадка. При обработке вещества А натрия гидроксидом было получено вещество В, широко применяемое в медицинской практике в качестве бактериостатического и фунгистатического средства. Соединение В было количественно выделено и обработано 96% спиртом этиловым в присутствии серной кислоты. В ходе данной реакции было получено соединение С – бесцветная легкоподвижная жидкость со слабым запахом этилового спирта, применяемая как растворитель и реагент в органическом синтезе. Рассчитайте массу X-содержащего вещества (ответ приведите до сотых), которая может быть получена при взаимодействии с фосфорной кислотой вещества состава  $Mg_3X_2$ , образовавшегося при нагревании твердого остатка, полученного при полном окислении С в токе кислорода, с магнием при нагревании, учитывая, что все указанные реакции протекали количественно.

ОТВЕТ 0,14

15.4.

Элемент X входит в состав ряда природных минералов. X обладает способностью поглощать нейтроны, что определяет важнейшую роль X-содержащих материалов в ядерной энергетике в качестве замедлителей ядерных процессов и в биологической защите. X входит в состав бесцветной жидкости, молекулы которой изоэлектронны молекуле бензола и имеют аналогичное строение.

При обработке некоторой навески вещества X концентрированной азотной кислотой выделилось 3,36 л (н.у.) газообразного продукта и было получено вещество А в виде осадка. При обработке вещества А натрия гидроксидом было получено вещество В, широко применяемое в медицинской практике в качестве бактериостатического и фунгистатического средства. Соединение В было количественно выделено и обработано 96% спиртом этиловым в присутствии серной кислоты. В ходе данной реакции было получено соединение С – бесцветная легкоподвижная жидкость со слабым запахом этилового спирта, применяемая как растворитель и реагент в органическом синтезе. Рассчитайте массу газа (ответ приведите до десятых), который может быть получен при хлорировании раскаленной смеси угля и твердого продукта сгорания вещества С, если все реакции проходили количественно.

ОТВЕТ 2,1

15.5.

Элемент X входит в состав ряда природных минералов. X обладает способностью поглощать нейтроны, что определяет важнейшую роль X-содержащих материалов в ядерной энергетике в качестве замедлителей ядерных процессов и в биологической защите. X входит в состав бесцветной жидкости, молекулы которой изоэлектронны молекуле бензола и имеют аналогичное строение.

При обработке некоторой навески вещества X концентрированной азотной кислотой выделилось 10,08 л (н.у.) газообразного продукта и было получено вещество А в виде осадка. При обработке вещества А натрия гидроксидом было получено вещество В, широко применяемое в медицинской практике в качестве бактериостатического и фунгистатического средства. Соединение В было количественно выделено и обработано 96% спиртом этиловым в присутствии серной кислоты. В ходе данной реакции было получено соединение С – бесцветная легкоподвижная жидкость со слабым запахом этилового спирта, применяемая как растворитель и реагент в органическом синтезе. Рассчитайте массу газа (ответ приведите до десятых), который может быть получен при хлорировании раскаленной смеси угля и твердого продукта сгорания вещества С, если все реакции проходили количественно

ОТВЕТ 6,3



15.6.

Элемент X входит в состав ряда природных минералов. X обладает способностью поглощать нейтроны, что определяет важнейшую роль X-содержащих материалов в ядерной энергетике в качестве замедлителей ядерных процессов и в биологической защите. X входит в состав бесцветной жидкости, молекулы которой изоэлектронны молекуле бензола и имеют аналогичное строение.

При обработке некоторой навески вещества X концентрированной азотной кислотой выделилось 0,672 л (н.у.) газообразного продукта и было получено вещество А в виде осадка. При обработке вещества А натрия гидроксидом было получено вещество В, широко применяемое в медицинской практике в качестве бактериостатического и фунгистатического средства. Соединение В было количественно выделено и обработано 96% спиртом этиловым в присутствии серной кислоты. В ходе данной реакции было получено соединение С – бесцветная легкоподвижная жидкость со слабым запахом этилового спирта, применяемая как растворитель и реагент в органическом синтезе. Рассчитайте массу осадка (ответ приведите до целых), которая может быть получена при пропускании газообразного продукта сгорания вещества С через избыток известковой воды, если все реакции проходили количественно.

ОТВЕТ 6

15.7.

Элемент X входит в состав ряда природных минералов. X обладает способностью поглощать нейтроны, что определяет важнейшую роль X-содержащих материалов в ядерной энергетике в качестве замедлителей ядерных процессов и в биологической защите. X входит в состав бесцветной жидкости, молекулы которой изоэлектронны молекуле бензола и имеют аналогичное строение, за что вещество называют «неорганическим бензолом».

При обработке некоторой навески «неорганического бензола» горячей водой выделилось 13,44 л смеси газов и было получено вещество А в виде осадка. При обработке вещества А натрия гидроксидом было получено вещество В, широко применяемое в медицинской практике в качестве бактериостатического и фунгистатического средства. Соединение В было количественно выделено и обработано 96% спиртом этиловым в присутствии серной кислоты. В ходе данной реакции было получено соединение С – бесцветная легкоподвижная жидкость со слабым запахом этилового спирта, применяемая как растворитель и реагент в органическом синтезе. Рассчитайте массу осадка (ответ приведите до десятых), которая может быть получена при пропускании газообразного продукта сгорания вещества С через избыток известковой воды, если все реакции проходили количественно.

ОТВЕТ 354,6

15.8.

Элемент X входит в состав ряда природных минералов. X обладает способностью поглощать нейтроны, что определяет важнейшую роль X-содержащих материалов в ядерной энергетике в качестве замедлителей ядерных процессов и в биологической защите. X входит в состав бесцветной жидкости, молекулы которой изоэлектронны молекуле бензола и имеют аналогичное строение, за что вещество называют «неорганическим бензолом».

При обработке некоторой навески «неорганического бензола» горячей водой выделилось 6,72 л смеси газов и было получено вещество А в виде осадка. При обработке вещества А натрия гидроксидом было получено вещество В, широко применяемое в медицинской практике в качестве бактериостатического и фунгистатического средства. Соединение В было количественно выделено и обработано 96% спиртом этиловым в присутствии серной кислоты. В ходе данной реакции было получено соединение С – бесцветная легкоподвижная жидкость со слабым запахом этилового спирта, применяемая как растворитель и реагент в органическом синтезе. Рассчитайте массу осадка (ответ приведите до десятых), которая может быть получена при пропускании газообразного продукта сгорания вещества С через избыток баритовой воды, если все реакции проходили количественно.

ОТВЕТ 177,3

15.9.

Элемент X входит в состав ряда природных минералов. X обладает способностью поглощать нейтроны, что определяет важнейшую роль X-содержащих материалов в ядерной энергетике в качестве замедлителей ядерных процессов и в биологической защите. X входит в состав бесцветной жидкости, молекулы которой изоэлектронны молекуле бензола и имеют аналогичное строение, за что вещество называют «неорганическим бензолом».

При обработке некоторой навески «неорганического бензола» горячей водой выделилось 4,48 л смеси газов и было получено вещество А в виде осадка. При обработке вещества А натрия гидроксидом было получено вещество В, широко применяемое в медицинской практике в качестве бактериостатического и фунгистатического средства. Соединение В было количественно выделено и обработано 96% спиртом этиловым в присутствии серной кислоты. В ходе данной реакции было получено соединение С – бесцветная легкоподвижная жидкость со слабым запахом этилового спирта, применяемая как растворитель и реагент в органическом синтезе. Рассчитайте массу осадка (ответ приведите до целых), которая может быть получена при пропускании газообразного продукта сгорания вещества С через избыток известковой воды

ОТВЕТ 60

15.10.

Элемент X входит в состав ряда природных минералов. X обладает способностью поглощать нейтроны, что определяет важнейшую роль X-содержащих материалов в ядерной энергетике в качестве замедлителей ядерных процессов и в биологической защите. X входит в состав бесцветной жидкости, молекулы которой изоэлектронны молекуле бензола и имеют аналогичное строение, за что вещество называют «неорганическим бензолом».

При обработке некоторой навески «неорганического бензола» горячей водой выделилось 13,44 л смеси газов и было получено вещество А в виде осадка. При обработке вещества А натрия гидроксидом было получено вещество В, широко применяемое в медицинской практике в качестве бактериостатического и фунгистатического средства. Соединение В было количественно выделено и обработано 96% спиртом этиловым в присутствии серной кислоты. В ходе данной реакции было получено соединение С – бесцветная легкоподвижная жидкость со слабым запахом этилового спирта, применяемая как растворитель и реагент в органическом синтезе.

Рассчитайте массу X-содержащего вещества (ответ приведите до сотых), которая может быть получена при взаимодействии с фосфорной кислотой вещества состава  $Mg_3X_2$ , образовавшегося при нагревании твердого остатка, полученного при полном окислении С в токе кислорода, с магнием при нагревании, учитывая, что все указанные реакции протекали количественно.

ОТВЕТ 4,05

## ЗАДАНИЯ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА

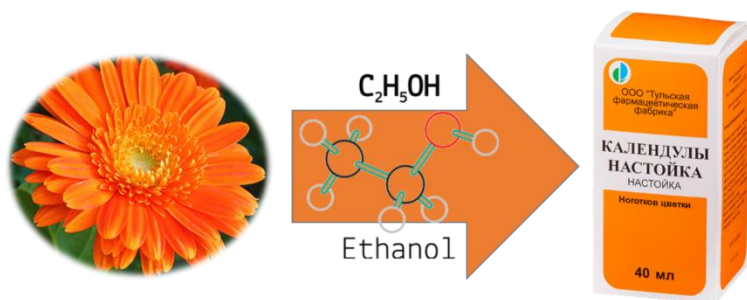
8 класс 2021 г.

**1.1.** Неизвестная двухосновная кислота, образованная 6-валентным элементом, была впервые получена Карлом Вильгельмом Шееле в 1781 году. Находит применение в фармацевтическом анализе. Определите формулу неизвестной кислоты, если известно, что при разложении навески кислоты массой 25 г образуется 23,2 г ангидрида этой кислоты.

**Ответ:**  $H_2WO_4$

**2.1.** Для приготовления водно-спиртовых извлечений из лекарственного растительного сырья используется спирт этиловый медицинский 70%. Широкое применение в медицине находит спиртовое извлечение из цветков календулы лекарственной – Настойка календулы. Настойка календулы оказывает противовоспалительное действие, уменьшает проницаемость капилляров. Благодаря наличию терпеновых алкалоидов, лактона и флавонов обладает противомикробной активностью.

Рассчитайте число молекул спирта ( $C_2H_5OH$ ) в 50 мл 70% раствора спирта плотностью 0,8677 г/мл, используемого для приготовления настойки календулы.



**Ответ:**  $3,97 \cdot 10^{23}$

**3.1.** Препараты серы издревле применяются для лечения кожных заболеваний. В наши дни сера очищенная входит в состав комплексного препарата «Блефарогель», применяемого при лечении демодекса век, блефарита и синдрома сухого глаза, серной пасты и серной мази (Sulfuric ointment simplex), применяемых наружно для лечения кожных заболеваний: себореи, сикоза, псориаза, микоза. Самородная сера может применяться и для получения серной кислоты.

Вычислите массу серы, требующуюся для получения 400 г 15%-го раствора оксида серы (VI) в 100%-ной серной кислоте.

**Ответ:** 135 г

**4.1.** Напишите уравнения согласно схеме:

хлорид натрия → хлороводород → хлор → хлорат калия → хлорид калия

**Ответ:**  $\text{NaCl (тв)} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{HCl} + \text{NaHSO}_4$   
 $14\text{HCl} + 2\text{KMnO}_4 = 5\text{Cl}_2 + 2\text{MnCl}_2 + 2\text{KCl} + 7\text{H}_2\text{O}$   
 $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} = 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$   
 $2 \text{KClO}_3 \rightarrow 2 \text{KCl} + 3\text{O}_2$

**5.1.** Гидрокарбонат натрия (питьевая сода) используется в химической, пищевой, медицинской, фармацевтической промышленности. Зарегистрирована в качестве пищевой добавки E500.

42 г питьевой соды прокалили до постоянной массы, и полученный твердый остаток растворили в 373,5 мл воды. Вычислите массовую долю соли в растворе.

**Ответ:** 6,625%

**6.1.** Препараты, содержащие соединения алюминия используются как антацидное средство.

В смеси гидроксида алюминия и оксида алюминия, каждый четвертый атом – атом алюминия. Рассчитайте массовую долю кислорода в порции данной смеси.

**Ответ:** 53,3%

**7.1.** Раствор перекиси водорода используется в медицине как дезинфицирующее средство.

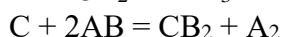
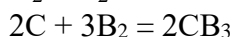
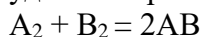
В растворе перекиси водорода на каждые одиннадцать атомов водорода приходится шесть атомов кислорода. Во сколько раз число электронов в данном растворе больше числа атомов?

**Ответ:** 3,47

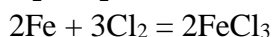
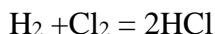
**8.1.** Синтез лекарственных веществ, представляет собой сложный процесс, состоящий зачастую из нескольких стадий.

Три элемента химической системы обозначены буквами А, В, С. Реакции с их участием описываются следующими уравнениями.

Сделайте предположения о данных элементах и напишите уравнения химических реакций, удовлетворяющих данной схеме.



**Ответ:**



**9.1.** В медицине широко используются неорганические соли, кислоты и даже простые вещества. Так, например, препараты для лечения кожных заболеваний содержат серу.

Установите строение неизвестной соли, состоящей из трех элементов, если известно, что в ее составе на каждый атом алюминия приходится 6 атомов кислорода, а массовая доля кислорода в два раза больше массовой доли серы.

**Ответ:**  $Al_2(SO_4)_3$

**10.1.** Твердое, нерастворимое в воде, вещество (А) желтого цвета спекали при длительном нагревании с легким, серебристо-белым металлом, используемым в авиастроении, в результате образовалось вещество (В).

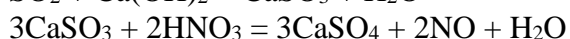
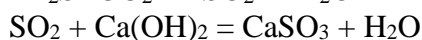
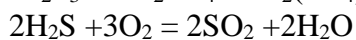
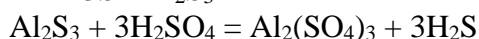
Полученное бинарное соединение обработали избытком разбавленной серной кислоты и получили газ (С), с неприятным запахом.

Данный газ сожгли в избытке кислорода и получили газ (D) с резким запахом, вызывающий помутнение известковой и баритовой воды и обесцвечивание подкисленного раствора перманганата натрия.

Газ собрали и пропустили через раствор известковой воды и наблюдали выпадение осадка (Е). Осадок отделили и обработали раствором разбавленной азотной кислоты и наблюдали выделение газа (F), бурящего на воздухе.

Напишите уравнения вышеперечисленных реакций.

**Ответ:**

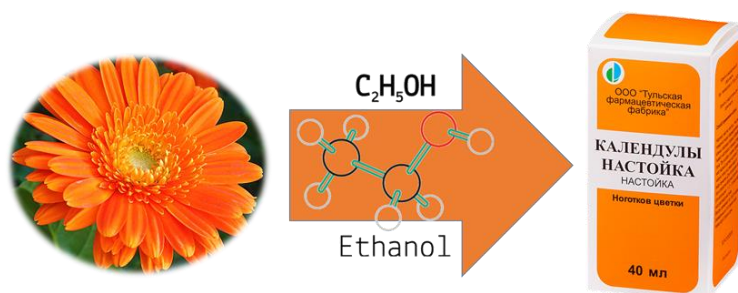


**1.2.** Неизвестная двухосновная кислота, образованная 6-валентным элементом, была впервые получена Карлом Вильгельмом Шееле в 1781 году. Находит применение в фармацевтическом анализе. Определите формулу неизвестной кислоты, если известно, что при разложении навески кислоты массой 7,5 г образуется 6,96 г ангидрида этой кислоты.

**Ответ:**  $H_2WO_4$

2.2. Для приготовления водно-спиртовых извлечений из лекарственного растительного сырья используется спирт этиловый медицинский 70%. Широкое применение в медицине находит спиртовое извлечение из цветков календулы лекарственной – Настойка календулы. Настойка календулы оказывает противовоспалительное действие, уменьшает проницаемость капилляров. Благодаря наличию терпеновых алкалоидов, лактона и флавонов обладает противомикробной активностью.

Рассчитайте число молекул спирта ( $C_2H_5OH$ ) в 100 мл 70% раствора спирта плотностью 0,8677 г/мл, используемого для приготовления настойки календулы.



**Ответ:**  $7,95 \cdot 10^{23}$

3.2. Препараты серы издревле применяются для лечения кожных заболеваний. В наши дни сера очищенная входит в состав комплексного препарата «Блефарогель», применяемого при лечении демодекса век, блефарита и синдрома сухого глаза, серной пасты и серной мази (Sulfuric ointment simplex), применяемых наружно для лечения кожных заболеваний: себореи, сикоза, псориаза, микоза. Самородная сера может применяться и для получения серной кислоты.

Вычислите массу серы, требующуюся для получения 800 г 7,5%-го раствора оксида серы (VI) в 100%-ной серной кислоте.

**Ответ:** 265,6 г

4.2. Напишите уравнения согласно схеме:

сульфат натрия → сульфат бария → сульфид бария → бромид бария → хлорид бария

**Ответ:**  $Na_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + 2NaCl$

$BaSO_4 + 4C = BaS + 4CO$

$BaS + 2HBr = H_2S + BaBr_2$

$BaBr_2 + Cl_2 = Br_2 + BaCl_2$

5.2. Гидрокарбонат калия – компонент жидких моющих средств, источник  $CO_2$  в огнетушителях, в пищевой промышленности (пищевая добавка E501) используется как регулятор кислотности и стабилизатор в производстве напитков.

Гидрокарбонат калия массой 40 г прокалили до постоянной массы, и полученный твердый остаток растворили в 472,4 мл воды. Вычислите массовую долю соли в растворе.

**Ответ:** 5,52%

6.2. Препараты, содержащие соединения магния, применяют в медицине как антацидное средство при гастрите с повышенной кислотностью. В смеси гидроксида магния и оксида магния, каждый четвертый атом – атом магния. Рассчитайте массовую долю кислорода в порции данной смеси.

**Ответ:** 51,3%

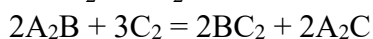
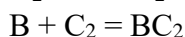
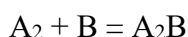
**7.2.** Раствор перекиси водорода используется в медицине как дезинфицирующее средство. В растворе перекиси водорода на каждые пять атомов кислорода приходится девять атомов водорода. Во сколько раз число электронов в данном растворе больше числа атомов?

**Ответ:** 3,5

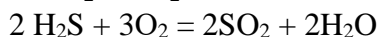
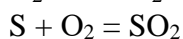
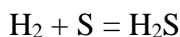
**8.2.** Синтез лекарственных веществ представляет собой сложный процесс, состоящий зачастую из нескольких стадий.

Три элемента химической системы обозначены буквами А, В, С. Реакции с их участием описываются следующими уравнениями.

Сделайте предположения о данных элементах и напишите уравнения химических реакций, удовлетворяющих данной схеме.



**Ответ:**



**9.2.** В медицине широко используются неорганические соли, кислоты и даже простые вещества. Так, например, препараты для лечения кожных заболеваний содержат серу.

Установите строение неизвестной соли, состоящей из трех элементов, если известно, что в ее составе на каждый атом железа приходится 6 атомов кислорода, а массовая доля кислорода в два раза больше массовой доли серы.

**Ответ:**  $Fe_2(SO_4)_3$

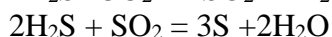
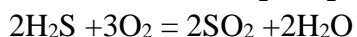
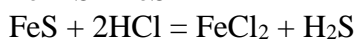
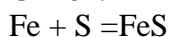
**10.2.** Твердое, нерастворимое в воде, вещество (А) желтого цвета спекали при длительном нагревании с металлом, используемым для изготовления хирургического инструмента.

Полученное твердое вещество (В) черного цвета, обработали избытком соляной кислоты и получили газ (С) с запахом тухлых яиц. Газ собрали и разделили на две части. Первую часть сожгли в избытке кислорода и получили газ (D) с резким запахом, вызывающий обесцвечивание подкисленного раствора перманганата натрия и помутнение известковой воды.

Полученный газ смешали с остатком газа (С) и вновь получили вещество (А). Вновь полученное твердое вещество (А) обработали избытком концентрированной азотной кислоты, при этом наблюдали выделение бурого газа (Е).

Напишите уравнения вышеперечисленных реакций.

**Ответ:**



## 9 класс 2021 г.

**1.1.** Водород мышьяковистый (арсин) относится к веществам 1-го класса токсической опасности, отравление которым может привести к головокружению, слабости, головной боли, стеснению дыхания, рвоте, развитию желтухи. Предельно допустимая концентрация составляет 0,0003 мг/л. Составьте уравнение реакции арсина с калия перманганатом в сернокислой среде и рассчитайте массу 15% раствора калия перманганата, которая потребуется для взаимодействия с 7,8 г арсина.

**Ответ:** 168,5

**2.1.** Студент, работая в аналитической лаборатории, смешал в одной колбе 800 мл 0,15М раствора калия сульфата и 1200 мл 0,3М раствора алюминия сульфата. Рассчитайте молярную концентрацию сульфат-ионов в полученном растворе.

**Ответ:** 0,6 моль/л

**3.1.** Магния сульфат (Magnesium Sulphate), применяемый в медицинской практике в качестве успокаивающего и спазмолитического средства, получают для нужд фармацевтической промышленности, обрабатывая минерал магнезит серной кислотой.

Рассчитайте массу магнезита, которую надо переработать для получения магния сульфата, необходимого для производства партии из 2000 упаковок, содержащих по 10 ампул раствора магния сульфата 25% по 10 мл (плотность 1,2701 г/мл)



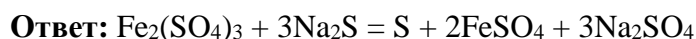
**Ответ:** 44,45 кг

**4.1.** Препараты серы издавна применяются для лечения кожных заболеваний. В наши дни сера очищенная входит в состав комплексного препарата «Блефарогель», применяемого при лечении демодекса век, блефарита и синдрома сухого глаза, серной пасты и серной мази (Sulfuric ointment simplex), применяемых наружно для лечения кожных заболеваний: себореи, сикоза, псориаза, микоза.





Расположите сульфат калия, сульфид калия, сульфат железа(III) и серу в такую последовательность, чтобы вышеперечисленные вещества были связаны между собой только окислительно-восстановительными реакциями. Приведите электронный баланс. Укажите окислитель и восстановитель.



**5.1.** Сплавы золота, применяемые в стоматологии, отличаются высокой прочностью, эластичностью, хорошо поддаются механической обработке, применяются для изготовления коронок, комбинированных зубов, бюгельных протезов.

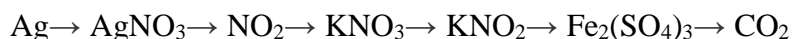
Состав некоторого сплава: золото 60%, платина 20%, серебро 5%, медь 15%.



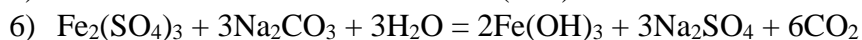
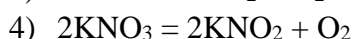
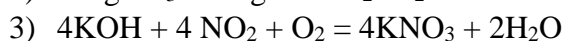
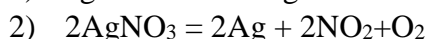
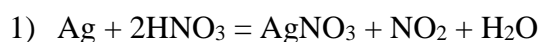
Стоматологический сплав такого состава массой 10 г обработали конц. азотной кислотой. Выделившийся газ смешали с 4,48 л аргона. Рассчитайте значение средней молярной массы выделившейся газовой смеси.

**Ответ:** 41,2

**6.1.** Напишите уравнения химических реакций, соответствующих следующей схеме превращений.



**Ответ:**



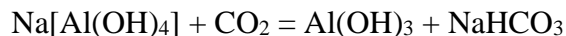
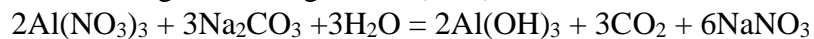
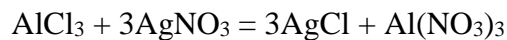
**7.1.** Калия бромид, применяемый в медицине в качестве успокаивающего, противосудорожного средства, восстанавливающего равновесие между процессами возбуждения и торможения при повышенной возбудимости ЦНС, в качестве примеси может содержать хлорид аммония. Рассчитайте массовую долю примеси в образце, если при обработке 24,335 г образца калия бромида, загрязнённого примесью хлорида аммония, расходуется такое же количество нитрата серебра, которое может прореагировать с пероксидом водорода в щелочной среде с образованием 2,352 л (н.у.) газа.

**Ответ:** 2,2%

**8.1.** Белая, хорошо растворимая в воде соль А при добавлении к водному раствору нитрата серебра образует белый осадок (В), нерастворимый в минеральных кислотах, но растворимый в аммиаке. Полученный осадок отфильтровали, и к надосадочной жидкости добавили раствор соли (С), при этом выделился бесцветный газ (Д) без запаха и образовался студенистый

осадок. К выпавшему осадку добавляли раствор едкого натра до полного его растворения. Через полученный прозрачный раствор (Е) пропускали избыток ранее полученного газа до прекращения выпадения осадка (Г). Сделайте предположение о строении соли А и напишите уравнения вышеперечисленных реакций.

**Ответ:**



**9.1.** На Востоке, еще до нашей эры, из металлической сурьмы изготавливали сосуды и настаивали в них вино, которое широко применялось как «рвотное средство» для очищения организма. Большим поклонником использования этого металла в медицинской практике являлся Парацельс, который писал: «Сурьма очищает тело так же, как она очищает золото». В наше время сурьма широко используется в химических исследованиях и различных технических отраслях промышленности.

При растворении 12,2 г металлической сурьмы в концентрированной азотной кислоте при нагревании, получены светло-желтые кристаллы вещества X, которые при сплавлении с натрием гидроксидом при 500 °С образуют соединение Y, применяемое в производстве эмали. Рассчитайте массу (г) вещества Y, если обе реакции прошли с выходом 80%.

**Ответ:** 13,8

**10.1.** Для окисления 1,26 г сульфита, катион которого имеет заряд +1, необходимо добавить 100 мл. раствора, в котором молярные концентрации калия хлората и серной кислоты составили соответственно 0,04 моль/л и 0,02 моль/л. Установите состав неизвестного вещества и рассчитайте объем газа, который выделится при добавлении к такой же навеске исходного вещества достаточного количества стружек цинка и кислоты хлороводородной.

**Ответ:** Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>; 0,224

**1.2.** Водород фосфористый (фосфин) относится к веществам 1-го класса токсической опасности, отравление которым может привести к поражению нервной системы, нарушать обмен веществ, действовать на кровеносные сосуды, органы дыхания, печень, почки. Предельно допустимая концентрация составляет 0,1 мг/м<sup>3</sup>. Составьте уравнение реакции фосфина с калия перманганатом в сернокислой среде и рассчитайте массу 25% раствора калия перманганата, которая потребуется для взаимодействия с 3,4 г фосфина.

**Ответ:** 101,1

**2.2.** Студент, работая в аналитической лаборатории, смешал в одной колбе 500 мл 0,25 М раствора натрия сульфата и 1500 мл 0,1М раствора хрома(III) сульфата. Рассчитайте молярную концентрацию сульфат-ионов в полученном растворе.

**Ответ:** 0,29 моль/л

**3.2.** Магния сульфат (Magnesium Sulphate), применяемый в медицинской практике в качестве успокаивающего и спазмолитического средства, получают для нужд фармацевтической промышленности, обрабатывая минерал магнезит серной кислотой.

Рассчитайте массу магнезита, которую надо переработать для получения магния сульфата, необходимого для производства партии из 5000 упаковок, содержащих по 10 ампул раствора магния сульфата 25% по 10 мл (плотность 1,2701 г/мл)



**Ответ:** 111,13 кг

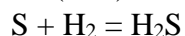
4.2. Препараты серы издревле применяются для лечения кожных заболеваний. В наши дни сера очищенная входит в состав комплексного препарата «Блефарогель», применяемого при лечении демодекса век, блефарита и синдрома сухого глаза, серной пасты и серной мази (Sulfuric ointment simplex), применяемых наружно для лечения кожных заболеваний: себореи, сикоза, псориаза, микоза.



Расположите серную кислоту, сероводород, сульфат железа(III) и серу в такую последовательность, чтобы вышеперечисленные вещества были связаны между собой только окислительно-восстановительными реакциями.

Приведите электронный баланс. Укажите окислитель и восстановитель.

**Ответ:**



5.2. Сплавы золота, применяемые в стоматологии, отличаются высокой прочностью, эластичностью, хорошо поддаются механической обработке, применяются для изготовления коронок, комбинированных зубов, бюгельных протезов.

Состав некоторого сплава: золото 60%, платина 20%, серебро 5%, медь 15%.



Стоматологический сплав такого состава массой 20 г обработали концентрированной азотной кислотой. Выделившийся газ смешали с 3,36 л неона. Рассчитайте значение средней молярной массы выделившейся газовой смеси.

**Ответ:** 30,6

**6.2.** Напишите уравнения химических реакций, соответствующих следующей схеме превращений:



**Ответ:**

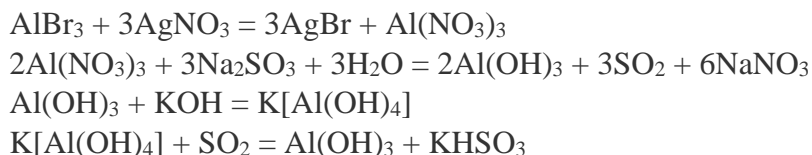
- 1)  $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
- 2)  $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $6\text{KOH} + 3\text{Cl}_2 = 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $4\text{KClO}_3 + 6\text{P} = 5\text{KCl} + \text{P}_2\text{O}_5$
- 5)  $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{PO}_4$
- 6)  $\text{NaCl (тв)} + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{HCl} + \text{NaH}_2\text{PO}_4$

**7.2.** Калия бромид, применяемый в медицине в качестве успокаивающего, противосудорожного средства, обычно загрязнен примесью кальция бромида. Рассчитайте массовую долю примеси в образце, если при обработке 13,9 г образца калия бромида, загрязнённого примесью кальция бромида, расходуется такое же количество нитрата серебра, которое может прореагировать с 1,56 г арсина.

**Ответ:** 14,4%

**8.2.** Бесцветная, кристаллическая, очень гигроскопичная, хорошо растворимая в воде соль А при добавлении к водному раствору нитрата серебра образует желтый осадок (В), нерастворимый в минеральных кислотах. Полученный осадок отфильтровали и к надосадочной жидкости добавили раствор соли (С), при этом выделился бесцветный газ (Д) с резким запахом, обесцвечивающий подкисленный раствор перманганата калия и вызывающий помутнение известковой воды и образовался студенистый осадок. К выпавшему осадку добавляли раствор едкого кали до полного растворения. Через полученный прозрачный раствор (Е) пропускали избыток ранее полученного газа до прекращения выпадения осадка (Г). Сделайте предположение о строении соли А и напишите уравнения вышеперечисленных реакций.

**Ответ:**



**9.2.** На Востоке, еще до нашей эры, из металлической сурьмы изготавливали сосуды и настаивали в них вино, которое широко применялось как «рвотное средство» для очищения организма. Большим поклонником использования этого металла в медицинской практике являлся Парацельс, который писал: «Сурьма очищает тело так же, как она очищает золото». В наше время сурьма широко используется в химических исследованиях и различных технических отраслях промышленности.

При растворении 24,4 г металлической сурьмы в концентрированной азотной кислоте при нагревании, получены светло-желтые кристаллы вещества X, которые при сплавлении с натрия гидроксидом при 500 °С образуют соединение Y, применяемое в производстве эмали.

Рассчитайте массу (г) вещества Y, если обе реакции прошли с выходом 80%.

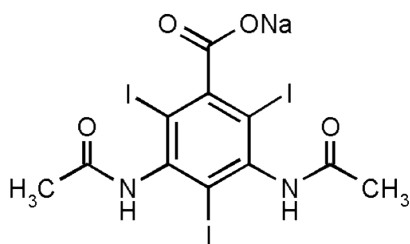
**Ответ:** 34,56

**10.2.** Для окисления 2,32 г сульфита, катион которого имеет заряд +1, потребовалось добавить 160 мл. раствора, в котором молярные концентрации перманганата калия и серной кислоты составили соответственно 0,05 моль/л и 0,075 моль/л. Установите состав неизвестного вещества. Рассчитайте массу газа, который может быть получен при медленном нагревании в температурном режиме до 60 °С 13,4 г моногидрата данного сульфита.

**Ответ:**  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ ; 1,7

### 10 класс 2021 г.

**1-1.** Йодсодержащие производные бензойной кислоты (трийодбензоаты) широко используются в качестве рентгеноконтрастных средств в различных видах лучевой диагностики. Рассчитайте массовую долю йода в препарате амидотризоат натрия. 60%-ный раствор для инъекций содержит 600 мг амидотризоата натрия в 1 мл раствора. Определите максимальный объем раствора для внутривенного введения, если безопасная разовая доза для взрослого составляет 20 г йода.



амидотризоат натрия

**Ответ:** 55,5 мл

**2-1.** Раствор (30%) тиосульфата натрия используют для внутривенного введения в качестве антидота при отравлениях соединениями мышьяка, ртути, свинца, цианидами, солями йода, брома, а также в составе комбинированной терапии аллергических заболеваний, артрита, невралгии.

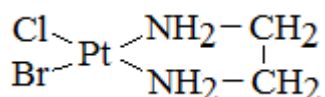
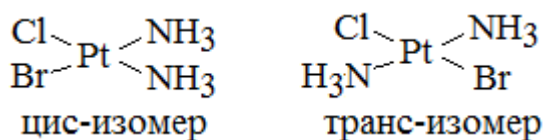
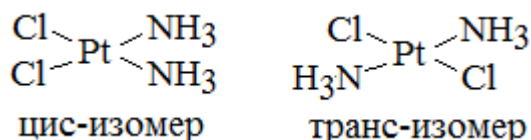
В 500 мл воды, нагретой до 80°C, растворили 1150 г тиосульфата натрия ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) и получили насыщенный раствор. При охлаждении этого раствора до 50°C осаждается дигидрат соли. Определите массу полученного дигидрата, если растворимость безводной соли при 50°C составляет 170 г в 100 мл воды. Тиосульфат натрия называют «антихлором», т.к. в I Мировую войну марлевые повязки, пропитанные раствором этой соли, использовали для защиты органов дыхания от хлорсодержащих отравляющих веществ. Напишите уравнение реакции хлора с раствором тиосульфата натрия.

**Ответ:** 599 г

**3-1.** Комплексные соединения платины (II), имеющие плоскую квадратную координацию лигандов, обладают противоопухолевым действием. В клинической практике на основе таких соединений разработаны биохимические лекарственные препараты, действие которых основано на специфическом связывании комплекса с ДНК раковой клетки. Однако, таким действием обладают только цис-изомеры комплексов платины. Изобразите структурные формулы всех возможных геометрических изомеров соединений:

$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ ,  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{BrCl}]$  и  $[\text{Pt}(\text{en})\text{BrCl}]$ ,  
 где en – этилендиамин ( $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ ).

**Ответ:**



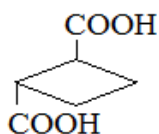
**4-1.** Препараты лития, в частности карбонат лития, применяются в качестве психотропных лекарственных средств – нормотимиков (стабилизаторов настроения) – при лечении аффективных расстройств.

Эквимольную (содержащую равные количества вещества) смесь карбоната лития и нитрата хрома (III) общей массой 15,6 г прокалили на воздухе до постоянной массы. Полученный твердый остаток полностью растворили в 60 мл 4%-го раствора серной кислоты (плотность 1,021 г/мл). Определите массовые доли солей в полученном растворе.

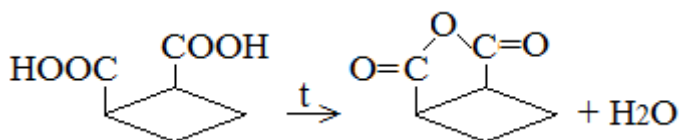
**Ответ:** 8,5%, 4,1%

**5-1.** К веществам, входящим в состав аэрозольной упаковки медицинских препаратов, относятся пропелленты, в частности, фреоны. Наиболее применимым среди таких веществ в силу нетоксичности и инертности является Фреон С-318, представляющий производное циклобутана. Одно из производных циклобутана – циклобутандикарбоновая кислота – существует в виде пяти изомеров. Приведите структурные формулы и назовите изомеры по систематической номенклатуре, если известно, что изомер  $X_1$  существует в виде оптических антиподов (энантиомеров),  $X_2$  легко образует циклический ангидрид при слабом нагревании,  $X_3$  – образует циклический ангидрид только при высокой температуре; при нагревании изомера  $X_4$  выделяется углекислый газ, а изомер  $X_5$  при нагревании не претерпевает изменений. Напишите уравнения упомянутых реакций с участием изомеров  $X_2$ ,  $X_3$  и  $X_4$ .

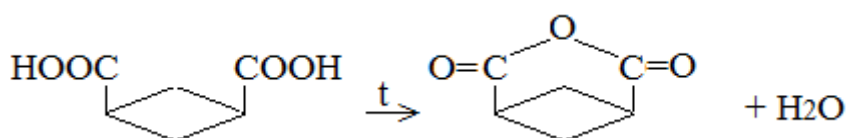
**Ответ:**  $X_1$  – транс-циклобутан-1,2-дикарбоновая кислота



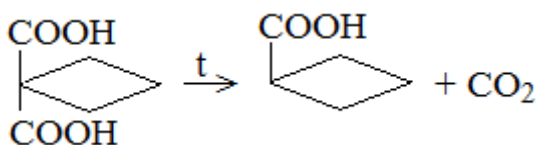
X<sub>2</sub> – цис-циклобутан-1,2-дикарбоновая кислота



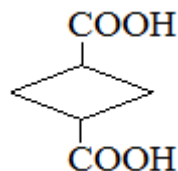
Изомер X<sub>3</sub> – цис-циклобутан-1,3-дикарбоновая кислота



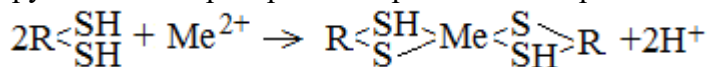
X<sub>4</sub> – циклобутан-1,1-дикарбоновая кислота



Изомер X<sub>5</sub> – транс-циклобутан-1,3-дикарбоновая кислота

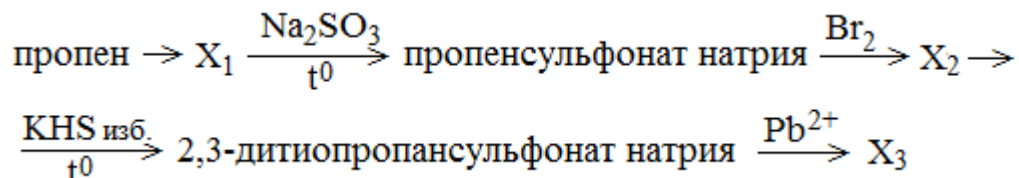


**6-1.** Дезинтоксикационные лекарственные средства используются в качестве антидота при отравлении соединениями тяжелых металлов. Терапевтическое действие связано со способностью тиольных групп таких препаратов образовывать прочные комплексы

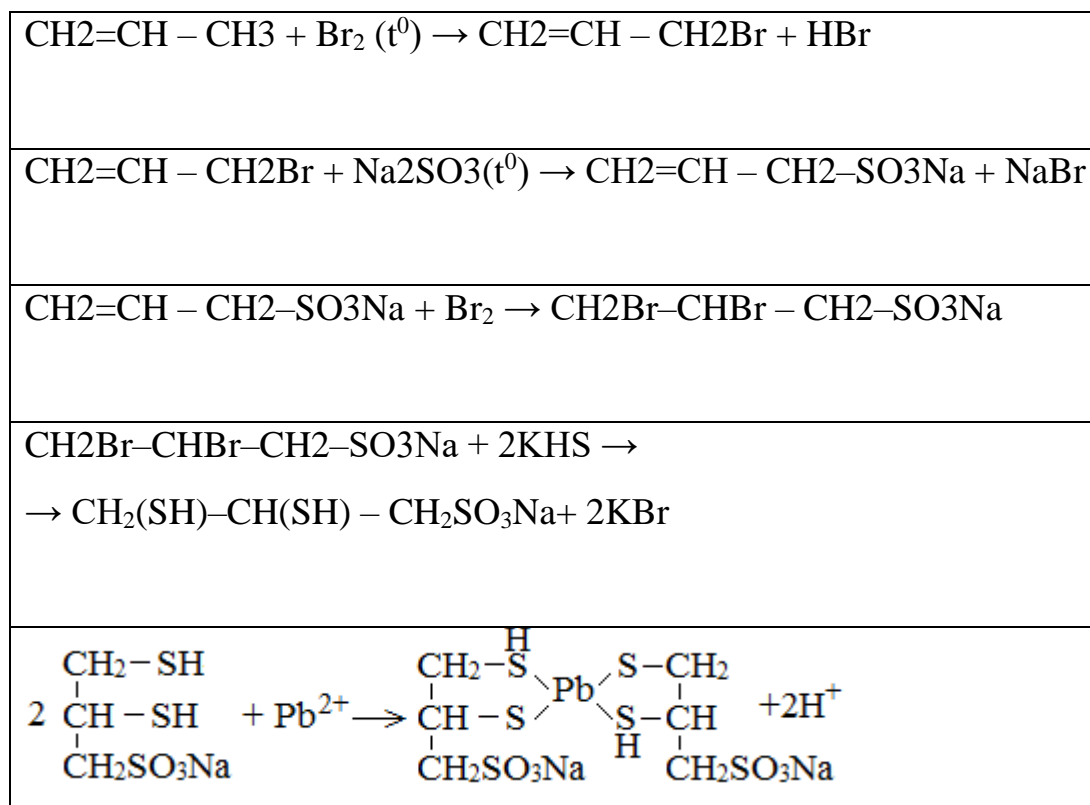


с ионами металлов по схеме:

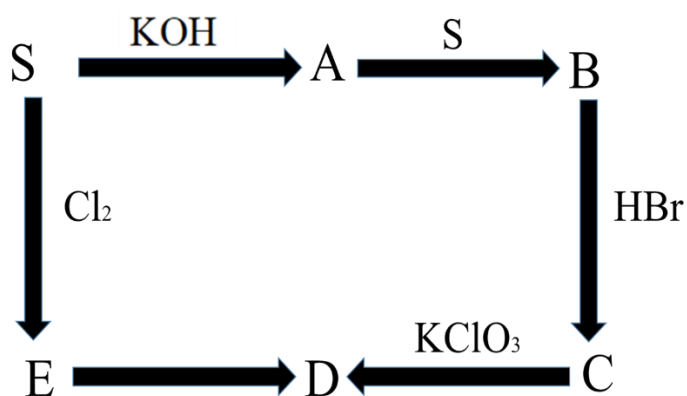
Одним из таких препаратов является Унитиол – 2,3-дителиопропансульфонат натрия. Напишите уравнения реакций (с использованием структурных формул органических веществ) синтеза Унитиола из пропена и его реакцию с ионами свинца (II):



Ответ:



7-1. Напишите уравнения химических реакций, соответствующие следующей схеме превращений:



Ответ: A-K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>; B-K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; C-SO<sub>2</sub>; D-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; E-SCl<sub>2</sub>

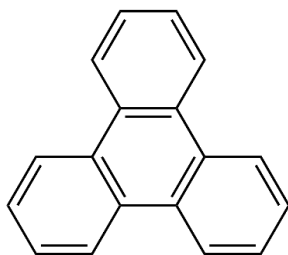
8-1. Основной компонент минерала меллит (медовый камень) – соль бензолполикарбоновой кислоты, которую называют «растворимый уголь». Соли этой кислоты применяются в медицине в качестве диуретического и желчегонного средства. Органическое вещество X<sub>1</sub>, относящееся к классу карбоновых кислот, можно получить двумя способами:

1) Бутин-2 подвергают тримеризации с образованием углеводорода X<sub>2</sub>, который окисляют подкисленным раствором перманганата калия с образованием вещества X<sub>1</sub>.



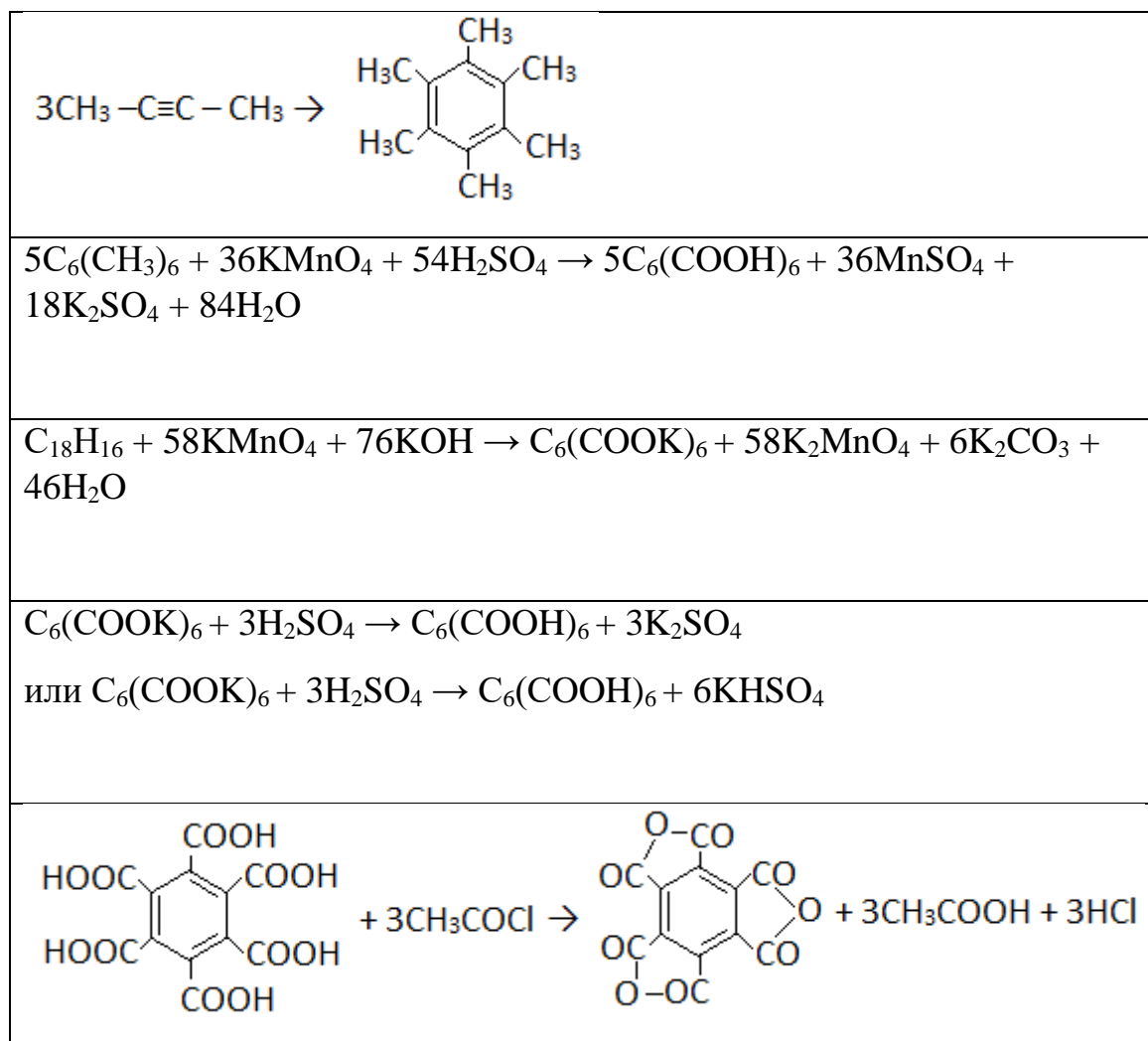
2) Трифенилен окисляют перманганатом калия в щелочной среде и получают соль X<sub>3</sub>, которую выделяют и подкисляют разбавленной серной кислотой с образованием вещества X<sub>1</sub>.

Вещество X<sub>1</sub> при нагревании до 120<sup>0</sup>С медленно реагирует с ацетилхлоридом (CH<sub>3</sub>COCl) с образованием соединения X<sub>4</sub>, состоящего из двух элементов с равными массовыми долями. Напишите уравнения пяти реакций с использованием структурных формул органических веществ и рассчитайте выход ангидрида, если для реакции было взято 68,4 г вещества X<sub>1</sub> и получено 40,3 г X<sub>4</sub>.



Трифенилен

**Ответ:** 70%

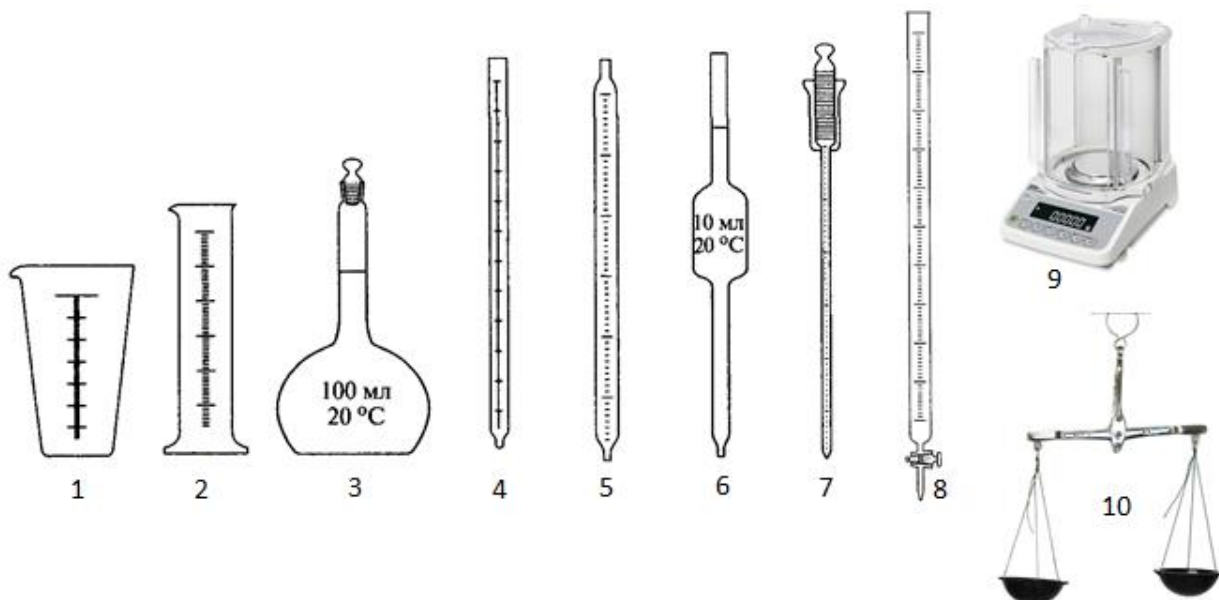


**9-1.** Пероксиды и надпероксиды щелочных металлов – компоненты систем регенерации кислорода, используются в системах жизнеобеспечения космических станций и подводных лодок.

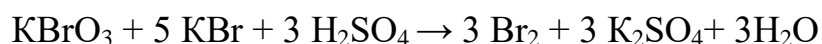
Натрий массой 7,59 г полностью сожгли на воздухе и получили твердое вещество желтоватого цвета, в котором на 11 атомов натрия приходится 12 атомов кислорода. Это вещество смешали с углеродом и нагрели до 100<sup>0</sup>С. Полученный твердый остаток полностью растворили в 200 мл воды. Определите минимальную массу 5%-го раствора хлорида железа (III), которую необходимо добавить к полученному раствору, чтобы полностью осадить гидроксид железа (III). Рассчитайте массовую долю соли в образовавшемся растворе.

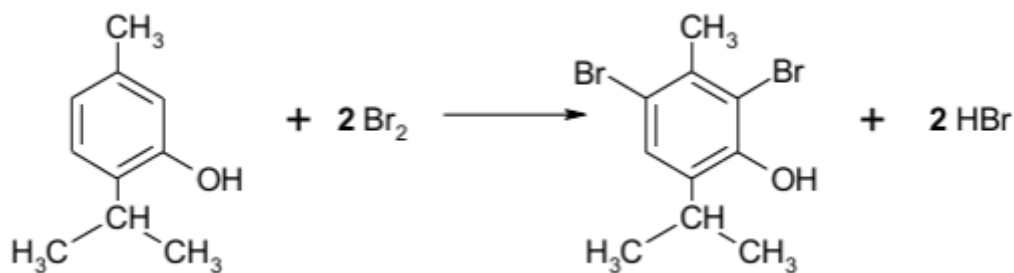
**Ответ:** 357,5 г; 3,47%

**10-1.** Тимол (5-метил-2-изопропилфенол) применяется в медицине при лечении гельминтозов; наружно в качестве антисептического средства для дезинфекции полости рта, носоглотки; в стоматологической практике — для обезболивания дентина. Для количественного определения тимола в лекарственной субстанции используют прямое броматометрическое титрование. Для этого 0,940 г субстанции помещают в мерную колбу на 100 мл и растворяют в 10 мл раствора гидроксида натрия, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают. Аликвотную долю полученного раствора объемом 10,0 мл переносят в колбу для титрования, добавляют 0,5 г бромиды калия (избыток), 40 мл разбавленной серной кислоты (избыток), 3 капли метилового оранжевого и при сильном взбалтывании титруют 0,05 М раствором бромата калия до исчезновения розовой окраски. На титрование затрачено 8,1 мл раствора бромата калия. Определите массовую долю тимола в субстанции. Напишите уравнения реакций, лежащих в основе данного метода. Выберите необходимую для проведения анализа аналитическую посуду и оборудование, назовите их и укажите, для чего данная посуда и оборудование используются.



**Ответ:** 96,9%

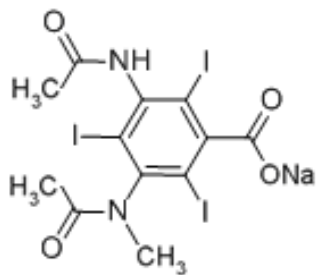




- 3 – мерная колба – для приготовления точного объема раствора анализируемого вещества;  
 6 – пипетка Мора – для взятия аликвотной доли анализируемого раствора;  
 8 – бюретка – для определения объема титранта;  
 9 – аналитические весы – для взятия точной навески анализируемого вещества.

**1-2.** Йодсодержащие производные бензойной кислоты (трийодбензоаты) широко используются в качестве рентгеноконтрастных средств в различных видах лучевой диагностики.

Рассчитайте массовую долю йода в препарате метризоат натрия. 76%-ный раствор для инъекций содержит 760 мг метризоата натрия в 1 мл раствора. Пациенту ввели внутривенно 30 мл раствора. Определите массу йода, который попал при этом в организм.



метризоат натрия

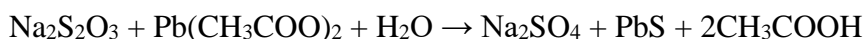
**Ответ:** 13,4 г

**2-2.** Раствор (30%) тиосульфата натрия используют для внутривенного введения при отравлениях соединениями мышьяка, ртути, свинца, цианидами, солями йода и брома, а также в составе комбинированной терапии аллергических заболеваний, артрита, невралгии.

В 1 л воды, нагретой до 80°C, растворили 1000 г тиосульфата натрия (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). При охлаждении этого раствора до 40°C осаждается пентагидрат соли. Определите массу полученного пентагидрата, если растворимость безводной соли при 40°C составляет 95 г в 100 мл воды.

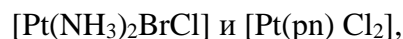
Тиосульфат натрия используют в качестве антидота при отравлении соединениями тяжелых металлов. Напишите уравнение реакции тиосульфата натрия с ацетатом свинца; в результате реакции образуется черный осадок.

**Ответ:** 171 г



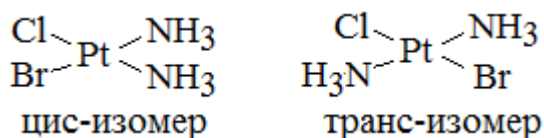
**3-2.** Комплексные соединения платины (II), имеющие плоскую квадратную координацию лигандов, обладают противоопухолевым действием. В клинической практике на основе

таких соединений разработаны биохимические лекарственные препараты, действие которых основано на специфическом связывании комплекса с ДНК раковой клетки. Однако, таким действием обладают только цис-изомеры комплексов платины. Изобразите структурные формулы всех возможных пространственных изомеров соединений:

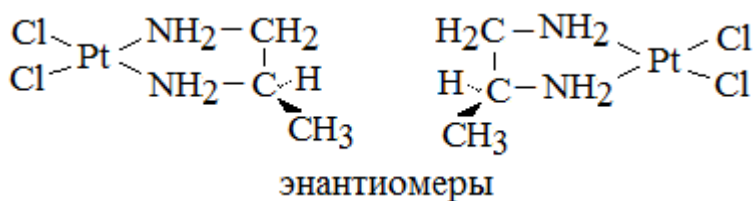
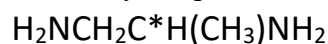


где pn – пропилендиамин:  $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{NH}_2$

**Ответ:**



В молекуле пропилендиамина есть асимметрический атом углерода:

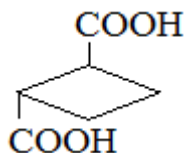


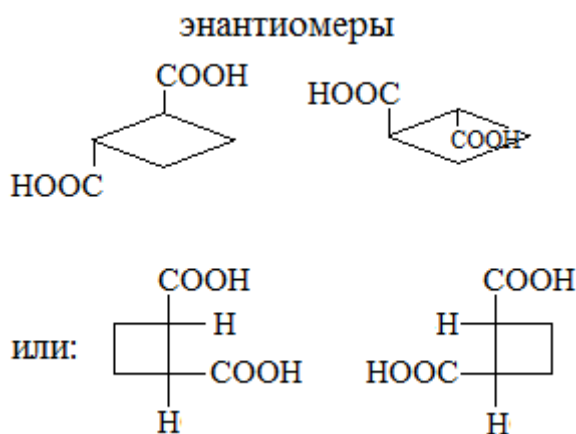
**4-2.** Препараты лития, в частности карбонат лития, применяются в качестве психотропных лекарственных средств – нормотимиков (стабилизаторов настроения) – при лечении аффективных расстройств. Эквимолярную (содержащую равные количества вещества) смесь карбоната лития и нитрата алюминия общей массой 11,48 г прокалили на воздухе до постоянной массы. Полученный твердый остаток полностью растворили в 100 мл 10%-го раствора хлороводородной кислоты (плотность 1,06 г/мл). Определите массовые доли солей в полученном растворе.

**Ответ:** 3,1%, 4,9%

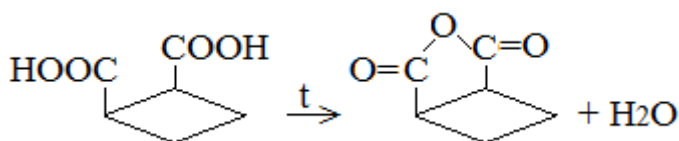
**5-2.** К веществам, входящим в состав аэрозольной упаковки медицинских препаратов, относятся пропелленты, в частности, фреоны. Наиболее применимым среди таких веществ в силу нетоксичности и инертности является Фреон С-318, представляющий производное циклобутана. Одно из производных циклобутана – циклобутандикарбоновая кислота – существует в виде пяти изомеров. Известно, что один из изомеров ( $X_1$ ) существует в виде рацемата – смеси оптических антиподов (энантимеров); изомер  $X_2$  при нагревании образует циклический ангидрид и является геометрическим изомером  $X_1$ . Изомер  $X_3$  при нагревании разлагается с выделением углекислого газа. Приведите структурные формулы изомеров  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  и назовите их по систематической номенклатуре. Приведите структурные формулы энантимеров соединения  $X_1$ . Напишите уравнения упомянутых реакций с участием изомеров  $X_2$  и  $X_3$ .

**Ответ:**  $X_1$  – транс-циклобутан-1,2-дикарбоновая кислота

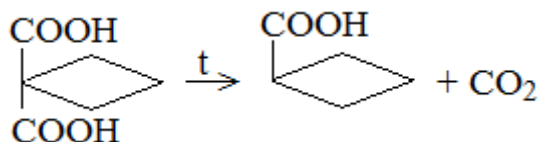




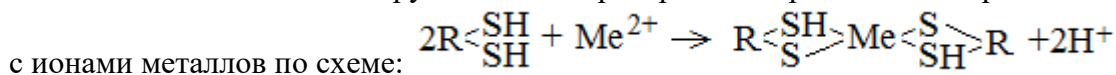
Изомер X<sub>2</sub> – цис-циклобутан-1,2-дикарбоновая кислота



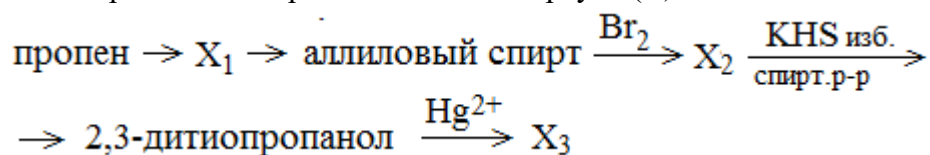
Изомер X<sub>3</sub> – циклобутан-1,1-дикарбоновая кислота



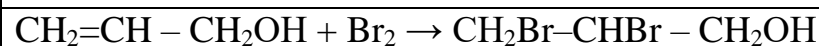
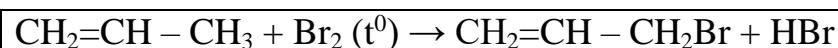
**6-2.** Дезинтоксикационные лекарственные средства используются в качестве антидота при отравлении соединениями тяжелых металлов. Терапевтическое действие связано со способностью тиольных групп таких препаратов образовывать прочные комплексы

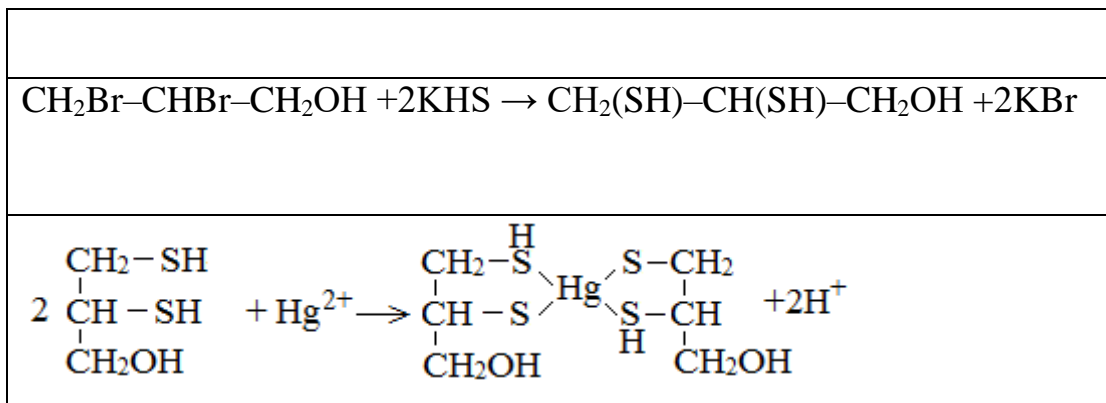


Одним из таких препаратов является Димеркапрол (БАЛ) – 2,3-дителиопропанол. Напишите уравнения реакций (с использованием структурных формул органических веществ) синтеза Димеркапрола из пропена и его реакцию с ионами ртути (II):

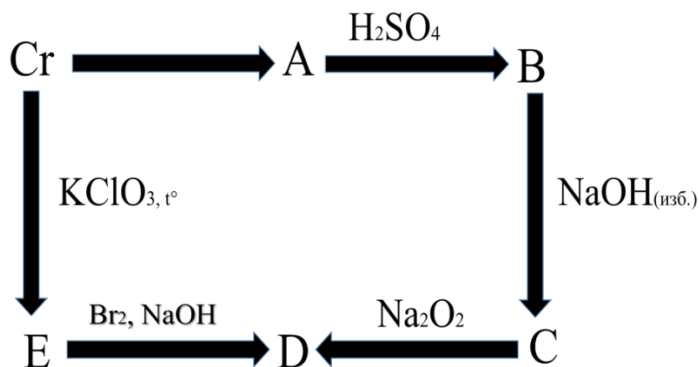


Ответ:





7-2. Напишите уравнения химических реакций, соответствующие следующей схеме превращений:



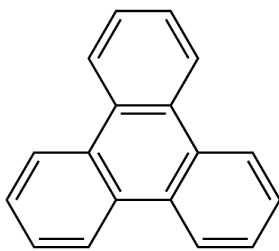
**Ответ:** A-CrBr<sub>2</sub>; B-Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>; C-Na[Cr(OH)<sub>4</sub>], D-Na<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>; E-Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

8-2. В медицине широко применяются полиамидные и полиимидные материалы. Мономерами для получения полиимидных материалов служат внутримолекулярные ангидриды бензолполикарбоновых кислот, в частности, пиромеллитовыйдиангидрид (ПМДА). Органическое вещество X<sub>1</sub>, относящееся к классу ангидридов кислот, можно получить двумя способами:

1) Дуrol (1,2,4,5-тетраметилбензол) окисляют подкисленным раствором перманганата калия с образованием кислоты X<sub>2</sub>, которую выделяют и нагревают до 190<sup>0</sup>С – образуется вещество X<sub>1</sub>.

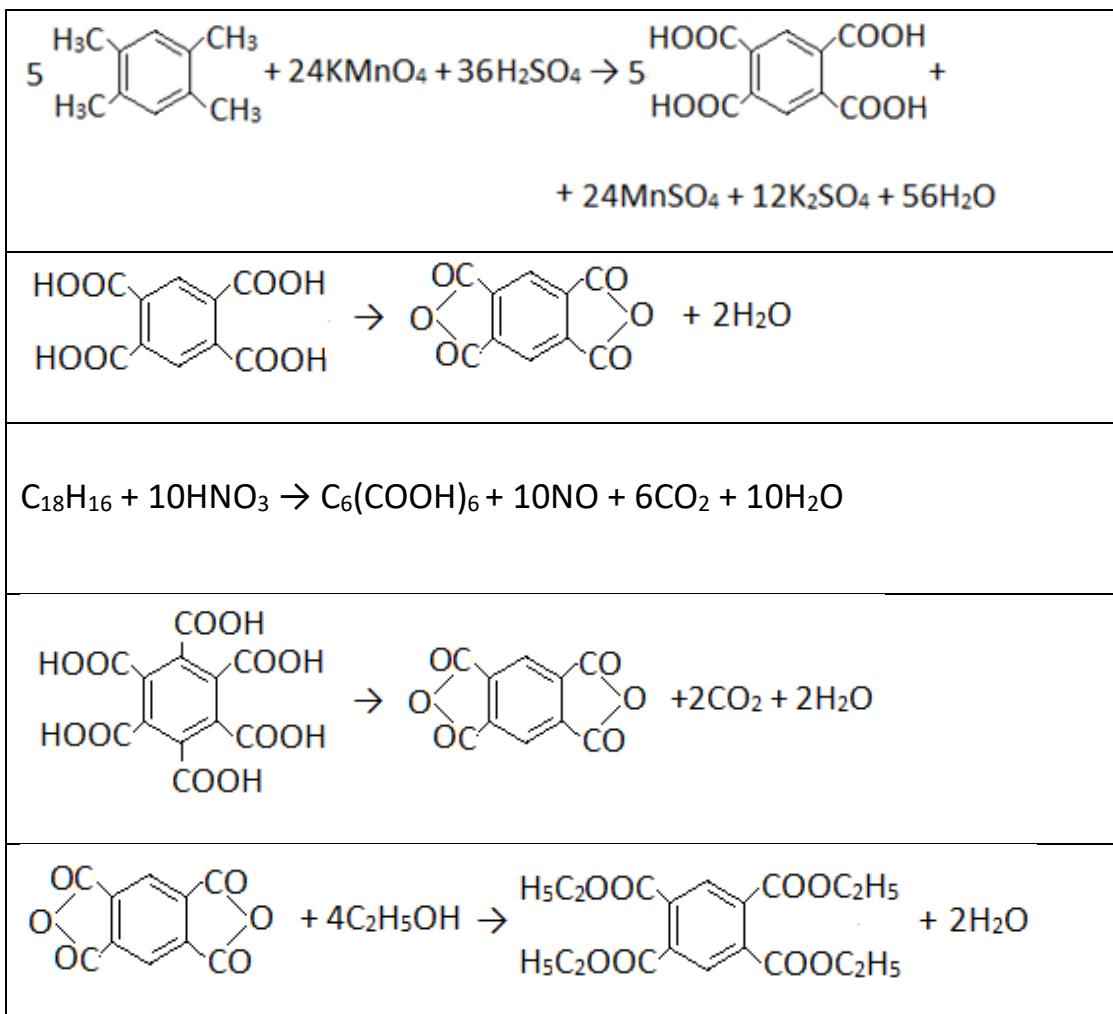
2) Трифенилен окисляют азотной кислотой при нагревании до 160<sup>0</sup>С и получают кислоту X<sub>3</sub>, в которой массовая доля углерода равна 42,11%, а массовая доля кислорода 56,14%. При нагревании кислоты X<sub>3</sub> до высокой температуры она частично декарбоксилируется с образованием вещества X<sub>1</sub>.

Вещество X<sub>1</sub> реагирует с избытком этанола с образованием сложного эфира X<sub>4</sub>. Напишите уравнения пяти реакций с использованием структурных формул органических веществ и рассчитайте выход реакции окисления трифенилена, если для реакции было взято 46,4 г трифенилена и получено 30,8 г вещества X<sub>3</sub>.



трифенилен

Ответ: 45%

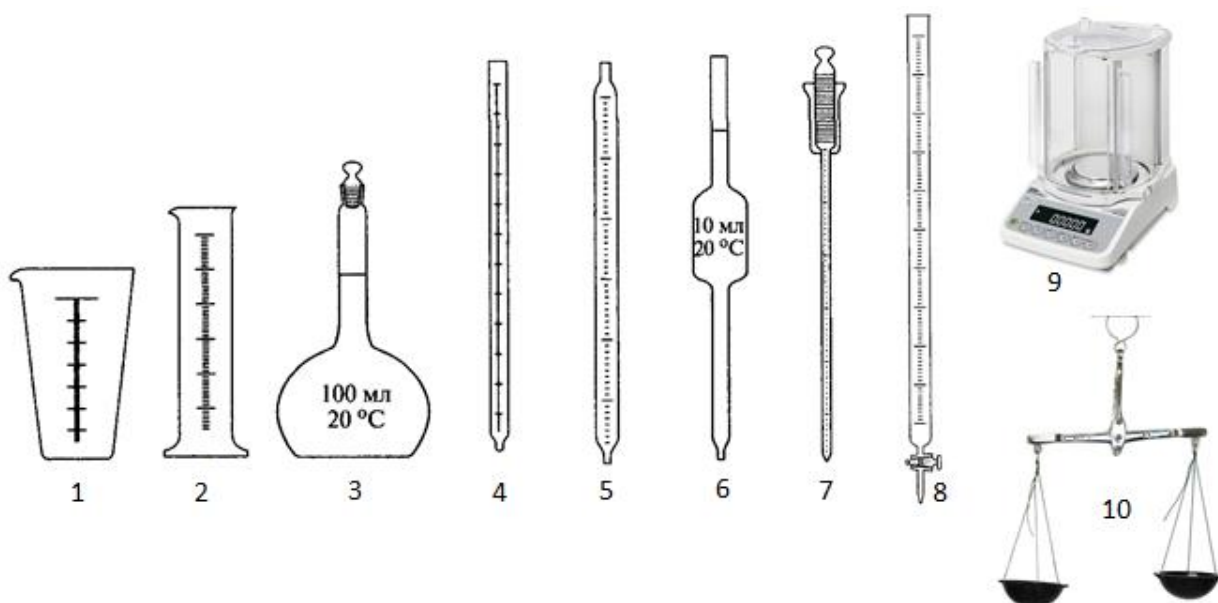


**9-2.** Пероксиды и надпероксиды щелочных металлов – компоненты систем регенерации кислорода, используются в системах жизнеобеспечения космических станций и подводных лодок.

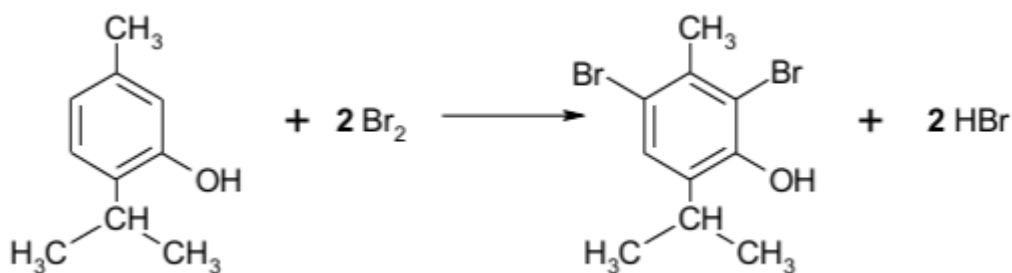
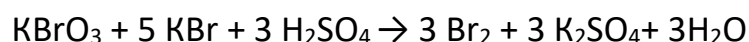
Натрий полностью сожгли на воздухе и получили твердое вещество желтоватого цвета массой 13,35 г, в котором на 11 атомов натрия приходится 12 атомов кислорода. Через это вещество пропускали углекислый газ до прекращения изменения массы твердого вещества. Полученный твердый остаток полностью растворили в 200 мл воды. Определите минимальный объем 10%-го раствора сульфата меди (II) с плотностью 1,1 г/мл, который необходимо добавить к полученному раствору, чтобы полностью осадить основной карбонат меди. Рассчитайте массовую долю соли в образовавшемся растворе.

Ответ: 240 мл; 5,1%

**10-2.** Тимол (5-метил-2-изопропилфенол) применяется в медицине при лечении гельминтозов; наружно в качестве антисептического средства для дезинфекции полости рта, носоглотки; в стоматологической практике — для обезболивания дентина. Для количественного определения тимола в лекарственной субстанции используют прямое броматометрическое титрование. Для этого 0,460 г субстанции помещают в мерную колбу на 100 мл и растворяют в 5 мл раствора гидроксида натрия, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают. Аликвотную долю полученного раствора объемом 20,0 мл переносят в колбу для титрования, добавляют 0,5 г бромиды калия (избыток), 40 мл разбавленной серной кислоты (избыток), 3 капли метилового оранжевого и при сильном взбалтывании титруют 0,085М раствором бромата калия до исчезновения розовой окраски. На титрование затрачено 4,7 мл раствора бромата калия. Определите массовую долю тимола в субстанции. Напишите уравнения реакций, лежащих в основе данного метода. Выберите необходимую для проведения анализа аналитическую посуду и оборудование, назовите их и укажите, для чего данная посуда и оборудование используются.



**Ответ:** 97,7%



3 – мерная колба – для приготовления точного объема раствора анализируемого вещества;

6 – пипетка Мора – для взятия аликвотной доли анализируемого раствора;

8 – бюретка – для определения объема титранта;

9 – аналитические весы – для взятия точной навески анализируемого вещества.



## 11 класс 2021 г.

**1.1.** Одним из препаратов для лечения коронавирусной инфекции является препарат «Фавипиравир». «Фавипиравир» («Авиган») был зарегистрирован в Японии в 2014 году как средство от гриппа. Производитель – компания Fujifilm Toyama Chemical. В регистрации прописаны ограничения, в частности разрешено использование против новых вирусов гриппа и в случаях, когда другие препараты не действуют, иными словами – как крайняя мера. По данным западной прессы, сам процесс регистрации был трудным и занял три года, что было связано с одним из побочных действий – уродствами у новорожденных. Поэтому препарат противопоказан беременным и кормящим матерям.

Установите формулу и значение молярной массы основного действующего вещества препарата «Фавипиравир», если суммарное количество атомов в его молекулах в 15 раз больше количества молекул их содержащих. Общее количество углерода равно сумме количеств атомов азота и кислорода. Количество атомов водорода на один меньше атомов углерода и в два раза больше атомов кислорода, которых на один больше, чем атомов фтора и на один меньше, чем атомов азота.

**Ответ:**  $C_5H_4FN_3O_2$ ,  $M(C_5H_4FN_3O_2) = 157$

**2.1.** Открытие фуллеренов – новой формы существования одного из самых распространенных элементов на Земле – углерода, по праву, считается одним из интереснейших и значимых открытий в науке XX века. В настоящее время ученые всего мира активно изучают возможность получения производных фуллеренов для использования в различных отраслях промышленности, в том числе в медицине. Вопросами синтеза фторидов фуллеренов занимаются российские ученые лаборатории термохимии химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. В ходе эксперимента при выдерживании фуллерена  $C_{60}$  в потоке газообразного фтора исследователями была получена твердая субстанция, которая, по данным термического анализа, содержала 53,73% (масс.) атомарного фтора, при этом было установлено, что в состав субстанции входят два вещества со значениями молярных масс 1252 г/моль и 1632 г/моль соответственно. Определите формулы соединений и их мольные доли в смеси.

**Ответ:**  $C_{60}F_{28}$ ,  $C_{60}F_{48}$

23% и 77%

**3.1.** Сплавы золота, применяемые в стоматологии, отличаются высокой прочностью, эластичностью, хорошо поддаются механической обработке, применяются для изготовления коронок, комбинированных зубов, бюгельных протезов. Состав некоторого сплава: золото 60%, платина 20%, серебро 5%, медь 15%.



Стоматологический сплав такого состава массой 10 г обработали конц. азотной кислотой. Нерастворившийся остаток обработали царской водкой. Выделившиеся газы смешали с 4,48 л (н.у.) аргона. Рассчитайте плотность (г\л) выделившейся газовой смеси при 101 кПа и 20 С.

**Ответ:** 1,64

**4.1. Аспартам** примерно в 160—200 раз слаще сахара, не имеет запаха, хорошо растворим в воде. Аспартам выпускается под различными торговыми марками как отдельно, так и в составе смесей сахарозаменителей. Аспартам является вторым по популярности подсластителем и входит в состав огромного количества продуктов и напитков, в том числе: безалкогольных напитков, горячего шоколада, жевательных резинок, конфет, йогуртов, заменителей сахара, витаминов, таблеток против кашля и многого другого.

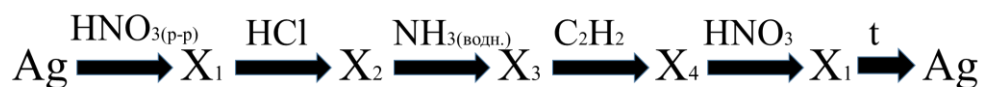
Аспартам является дипептидом, который образуется при взаимодействии аспарагиновой (2-аминобутандиовой) кислоты и метилового эфира фенилаланина. Рассчитать массу гидроксикислоты, которая может быть получена при обработке натрия нитритом и соляной кислотой такого же количества аспарагиновой кислоты, которое потребуется для получения 588 г аспартама с выходом 80%.

**Ответ:** 335

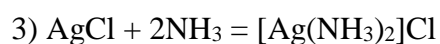
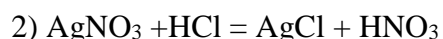
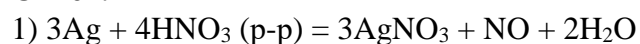
**5.1.** В фармацевтической практике фенол и его производные используются как компоненты антисептических средств. Смесь двух ближайших гомологов фенола общей массой 89,25 г подвергли каталитическому гидрированию и, с выходом реакции равным 80%, получили смесь циклических насыщенных спиртов общей массой 75 г. Установите молярную массу более легкого гомолога в смеси, напишите его структурную формулу и уравнения вышеперечисленных реакций.

**Ответ:** C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>O, 108 г/моль

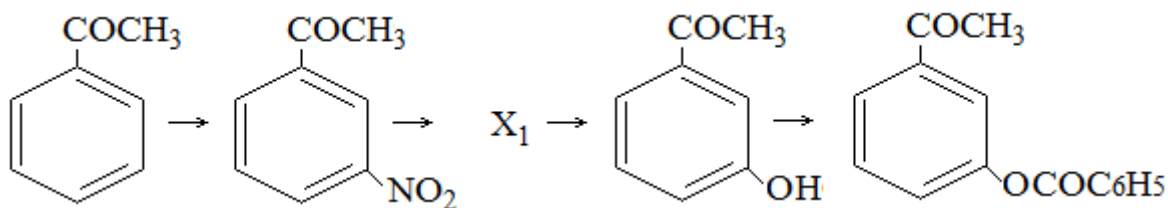
**6.1.** Напишите уравнения химических реакций, соответствующие следующей схеме превращений:



**Ответ:**

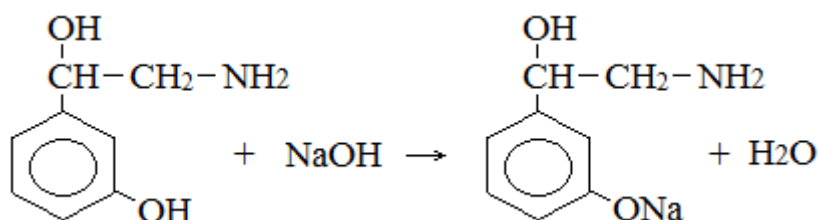
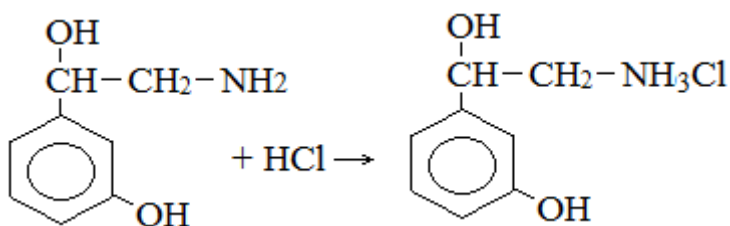
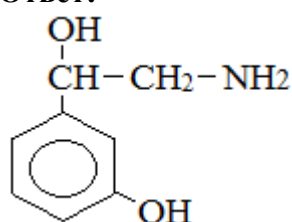


7.1. Ацетофенон является исходным веществом для получения физиологически активного соединения А, действующего на симпатическую нервную систему. Напишите уравнения реакций, соответствующие первым четырем стадиям получения вещества А:



Установите структурную формулу соединения А, если его состав (в массовых %): 62,74% углерода, 7,19% водорода, 20,92% кислорода и азот. В структуре соединения присутствуют первичная аминогруппа и вторичная спиртовая группа. Напишите уравнения реакций вещества А со щелочью и с хлороводородной кислотой.

Ответ:



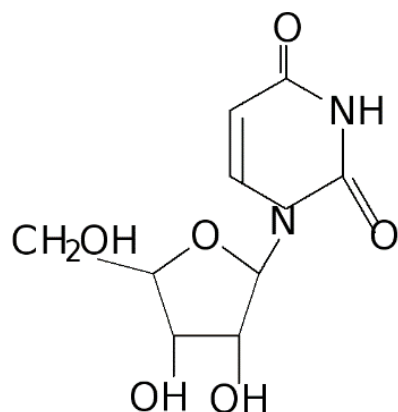
8.1. Массовая доля сульфата одновалентного металла, в насыщенном при 0°C растворе составляет 4,3%. После добавления к достаточному количеству раствора 10,397 г безводного сульфата этого металла, в осадок выкристаллизовалось 25 г его декагидрата. Установить исходный сульфат.

Ответ:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

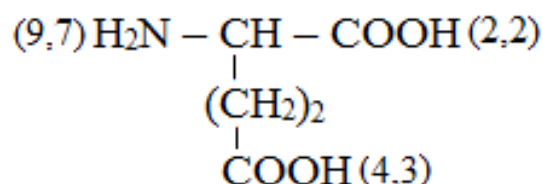
9.1. Природные нуклеозиды получают преимущественно гидролизом ДНК или РНК с последующим ферментативным дефосфорилированием полученной смеси нуклеозидфосфатов и хроматографическим разделением. При гидролизе некоторого нуклеозидфосфата получены углевод и нуклеиновое основание, которые были сожжены отдельно в избытке кислорода. В каждом случае продукты сгорания были пропущены через избыток

баритовой воды. Масса осадка, полученная в первом случае, составила 24,625 г и оказалась больше массы осадка, который был получен во втором случае. Объем непоглощенного газа во втором случае равен объему газа, образующемуся при взаимодействии 1,12 л аммиака с оксидом меди(II) (н.у). Установите строение нуклеозида и составьте его структурную формулу.

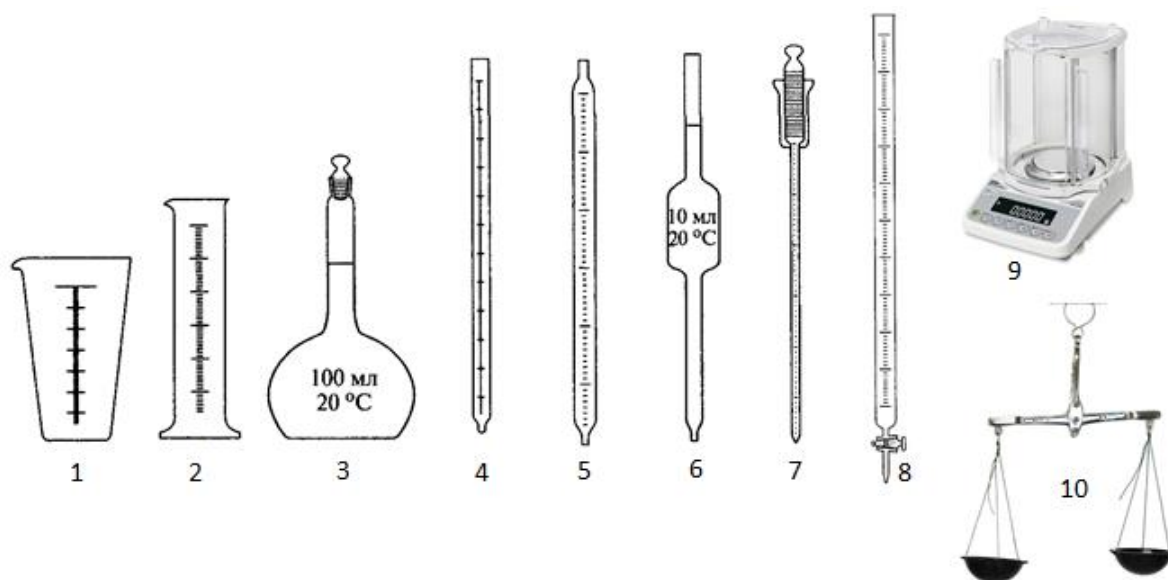
**Ответ:** уридин



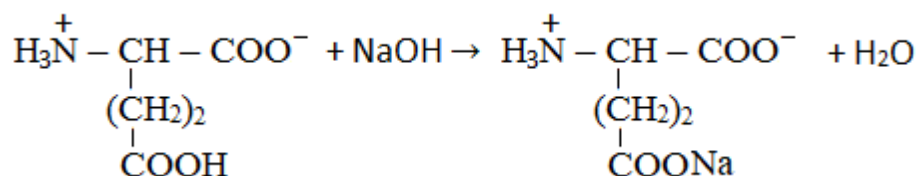
**10.1.** Глутаминовая кислота используется в качестве хирального строительного блока в органическом синтезе. В медицине применение глутаминовой кислоты оказывает психостимулирующее, возбуждающее и ноотропное действие, что используют в лечении ряда заболеваний нервной системы. Для количественного определения глутаминовой кислоты в лекарственной субстанции используют алкалиметрическое титрование. Для этого 0,450 г субстанции помещают в мерную колбу на 100 мл и растворяют в воде, доводят объем раствора водой до метки и перемешивают. Аликвотную долю полученного раствора объемом 20,0 мл переносят в колбу для титрования, добавляют 3 капли индикатора бромтимолового синего и титруют 0,12 М раствором гидроксида натрия до перехода желтой окраски в голубовато-зеленую. На титрование затрачено 5,0 мл раствора щелочи. Определите массовую долю глутаминовой кислоты в субстанции. Необходимо учесть, что в водном растворе глутаминовая кислота титруется как одноосновная. Напишите уравнение реакции, лежащей в основе данного метода. Объясните принцип выбора индикатора, если интервал перехода окраски индикаторов: бромтимоловый синий (pH 6,0–7,6), фенолфталеин (pH 8,3 – 10,5), а значения pK<sub>a</sub> ионногенных групп в молекуле глутаминовой кислоты:



Выберите необходимую для проведения анализа аналитическую посуду и оборудование, назовите их и укажите, для чего данная посуда и оборудование используются.



Ответ: 98,0%



- 3 – мерная колба – для приготовления точного объема раствора анализируемого вещества;  
 6 – пипетка Мора – для взятия аликвотной доли анализируемого раствора;  
 8 – бюретка – для определения объема титранта;  
 9 – аналитические весы – для взятия точной навески анализируемого вещества.

1.2. Одним из препаратов для лечения коронавирусной инфекции является триазапирин. Триазапирин – противовирусный препарат прямого действия, эффективный, по заявлению разработчиков, в отношении 15 видов гриппа, – был создан несколько лет назад в Институте органического синтеза имени И.Я. Постовского Уральского отделения РАН. Отмечалось, что триазапирин доказал свою эффективность против РНК-содержащих вирусов: «Он подавляет репродукции вируса гриппа, включая штамм H5N1 (грипп птиц) и H1N1 (грипп свиней), превосходит по своим фармакологическим характеристикам многие аналоги». Препарат проверялся при борьбе с лихорадкой Эбола и с вирусом Зика. Установите формулу и значение молярной массы основного действующего вещества препарата «Триазапирин», если общее количество углерода равно сумме количеств атомов водорода и серы и на один меньше количества азота. Количество атомов водорода на один меньше атомов углерода и на один больше атомов кислорода, которых в два раза меньше, чем атомов азота и на два больше, чем атомов серы, которых в пять раз меньше атомов углерода.

Ответ:  $\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_6\text{O}_3\text{S}$ ,  $M(\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_6\text{O}_3\text{S}) = 228$

2.2. Открытие фуллеренов – новой формы существования одного из самых распространенных элементов на Земле – углерода, по праву, считается одним из интереснейших и значимых открытий в науке XX века. В настоящее время ученые всего мира активно изучают возможность получения производных фуллеренов для использования в различных отраслях промышленности, в том числе в медицине.

Вопросами синтеза фторидов фуллеренов занимаются российские ученые лаборатории термохимии химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова. В ходе эксперимента при выдерживании фуллерена C<sub>60</sub> в потоке газообразного фтора исследователями было получена твердая субстанция, которая, по данным термического анализа, содержала 52,33% (масс.) атомарного фтора, при этом было установлено, что в состав субстанции входят два вещества с значениями молярных масс 1328 г/моль и 1632 г/моль соответственно. Определите формулы соединений и их мольные доли в смеси.

**Ответ:** C<sub>60</sub>F<sub>32</sub>, C<sub>60</sub>F<sub>48</sub>

**3.2.** Сплавы золота, применяемые в стоматологии, отличаются высокой прочностью, эластичностью, хорошо поддаются механической обработке, применяются для изготовления коронок, комбинированных зубов, бюгельных протезов. Состав некоторого сплава: золото 60%, платина 20%, серебро 5%, медь 15%.



Стоматологический сплав такого состава массой 20 г обработали конц. азотной кислотой. Нерастворившийся остаток обработали царской водкой. Выделившийся газ смешали с 6,72 л неона.

Рассчитайте плотность (г\л) выделившейся газовой смеси при 101,5 кПа и 30 С.

**Ответ:** 1,1

**4.2.** Аспартам примерно в 160—200 раз слаще сахара, не имеет запаха, хорошо растворим в воде. Аспартам выпускается под различными торговыми марками как отдельно, так и в составе смесей сахарозаменителей. Аспартам является вторым по популярности подсластителем и входит в состав огромного количества продуктов и напитков, в том числе: безалкогольных напитков, горячего шоколада, жевательных резинок, конфет, йогуртов, заменителей сахара, витаминов, таблеток против кашля и многого другого.

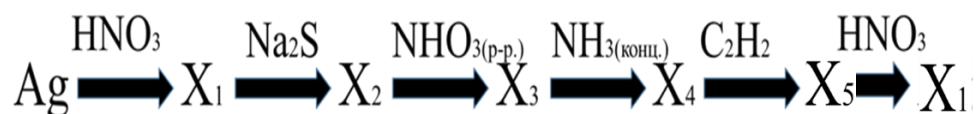
Аспартам является дипептидом, который образуется при взаимодействии аспарагиновой (2-аминобутандиовой) кислоты и метилового эфира фенилаланина. Рассчитать массу гидроксикислоты, которая может быть получена при обработке натрия нитритом и соляной кислотой такого же количества аспарагиновой кислоты, которое потребуется для получения 367,5 г аспартама с выходом 85%.

**Ответ:** 197

**5.2.** В фармацевтической практике фенол и его производные используются как компоненты антисептических средств. Смесь двух ближайших гомологов фенола общей массой 156,2 г обработали «нитрирующей смесью» и, с выходом реакции равным 75%, получили смесь моонитропроизводных общей массой 157,65 г. Установите молярную массу более легкого гомолога в смеси, напишите его структурную формулу и уравнения вышеперечисленных реакций.

**Ответ:** C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>O, 122 г/моль

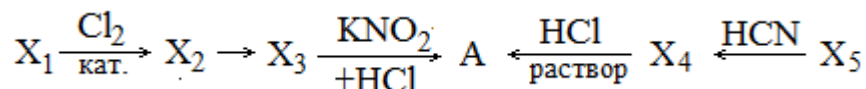
6.2. Напишите уравнения химических реакций, соответствующие следующей схеме превращений



Ответ:

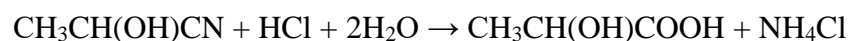
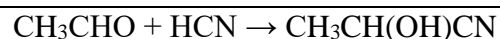
- 1)  $3\text{Ag} + 4\text{HNO}_3(\text{p-p.}) = 3\text{AgNO}_3 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $2\text{AgNO}_3 + \text{Na}_2\text{S} = \text{Ag}_2\text{S} + 2\text{NaNO}_3$
- 3)  $\text{Ag}_2\text{S} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Ag}_2\text{SO}_4 + 8\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Ag}_2\text{SO}_4 + 4\text{NH}_3 = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]_2\text{SO}_4$
- 5)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]_2\text{SO}_4 + \text{C}_2\text{H}_2 = \text{Ag}_2\text{C}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 6)  $3\text{Ag}_2\text{C}_2 + 16\text{HNO}_3 = 6\text{AgNO}_3 + 10\text{NO} + 6\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$

7.2. Органическое вещество А, обладающее физиологической активностью, является метаболитом анаэробного гликолиза (цикл Кори). Вещество А может быть получено из веществ X<sub>1</sub> или X<sub>5</sub> согласно схеме:

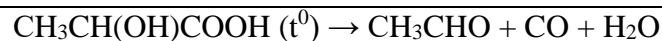
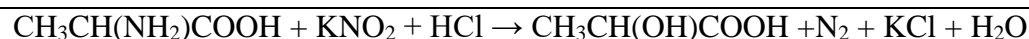
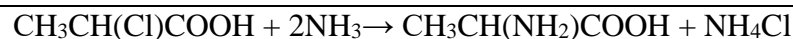
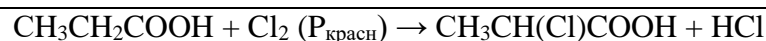


Соединение X<sub>5</sub> имеет состав (в массовых %): 54,54% углерода, 9,09% водорода и кислород, его можно получить при осторожном нагревании вещества А. Установите структурную формулу соединения А. Напишите уравнения реакций, соответствующие приведенной выше схеме получения вещества А и реакцию его термического разложения.

Ответ:



Вещество А – молочная кислота



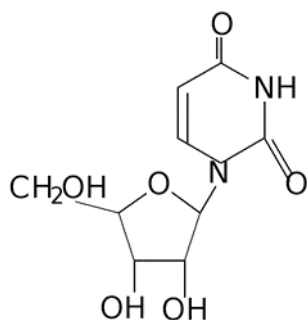


8.2. Массовая доля сульфата одновалентного металла, в насыщенном при 20°C растворе составляет 16,1%. После добавления к достаточному количеству раствора 3,337 г безводного сульфата этого металла, в осадок выкристаллизовалось 10 г его декагидрата. Установить исходный сульфат.

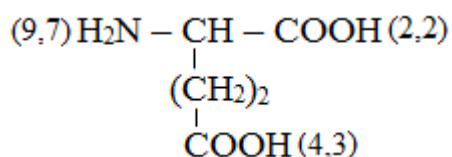
Ответ: Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

9.2. Природные нуклеозиды получают преимущественно гидролизом ДНК или РНК с последующим ферментативным дефосфорилированием полученной смеси нуклеозидфосфатов и хроматографическим разделением. При гидролизе некоторого нуклеозида получены углевод и нуклеиновое основание, которые были сожжены отдельно в избытке кислорода. В каждом случае продукты сгорания были пропущены через избыток известковой воды. Масса осадка, полученная в первом случае, составила 12,5 г и оказалась больше массы осадка, который был получен во втором случае. Объем непоглощенного газа во втором случае равен объему газа, образующемуся при взаимодействии аммония хлорида массой 2,675 г с оксидом меди(II) (н.у). Установите строение нуклеозида и составьте его структурную формулу.

Ответ: уридин.

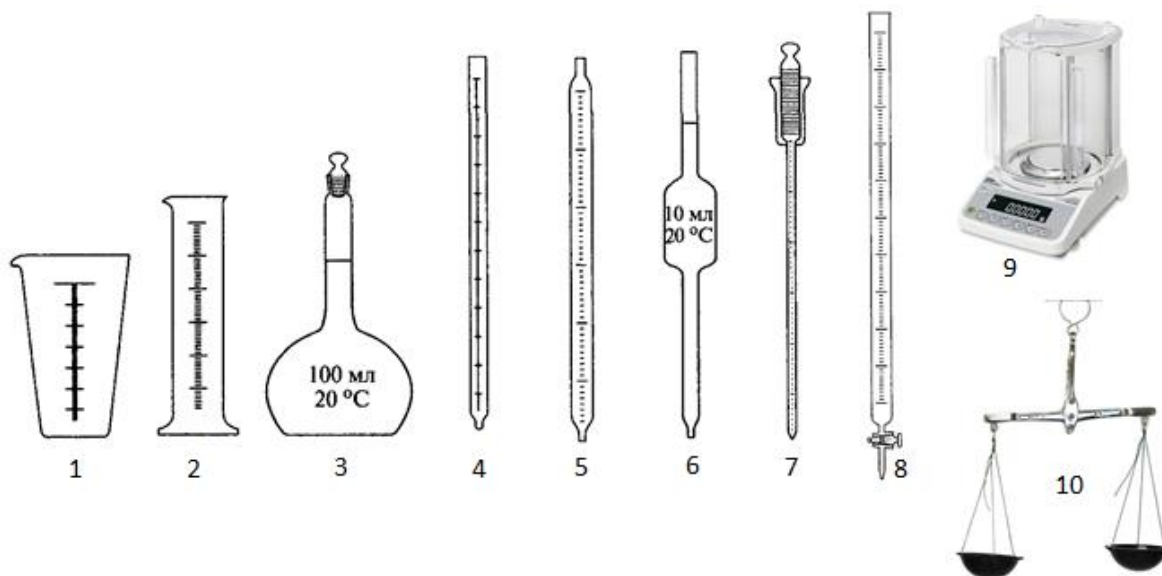


10.2. Глутаминовая кислота используется в качестве хирального строительного блока в органическом синтезе. В медицине применение глутаминовой кислоты оказывает психостимулирующее, возбуждающее и ноотропное действие, что используют в лечении ряда заболеваний нервной системы. Для количественного определения глутаминовой кислоты в лекарственной субстанции используют алкалиметрическое титрование. Для этого 0,350 г субстанции помещают в мерную колбу на 50 мл и растворяют в этиловом спирте. Аликвотную долю полученного раствора объемом 10,0 мл переносят в колбу для титрования, добавляют 3 капли фенолфталеина и титруют 0,10 М раствором гидроксида натрия до розовой окраски раствора. На титрование затрачено 9,2 мл раствора щелочи. Определите массовую долю глутаминовой кислоты в субстанции. Напишите уравнение реакции, лежащей в основе данного метода. Объясните принцип выбора индикатора, если интервал перехода окраски индикаторов: бромтимоловый синий (pH 6,0–7,6), фенолфталеин (pH 8,3–10,5), а значения pK<sub>a</sub> ионногенных групп в молекуле глутаминовой кислоты:

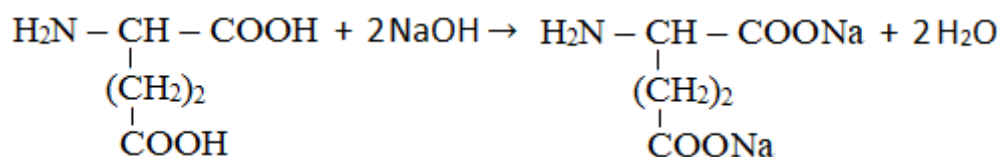


Выберите необходимую для проведения анализа аналитическую посуду и оборудование, назовите их и укажите, для чего данная посуда и оборудование используются.





Ответ: 96,6%



**3** – мерная колба – для приготовления точного объема раствора анализируемого вещества;

**6** – пипетка Мора – для взятия аликвотной доли анализируемого раствора;

**8** – бюретка – для определения объема титранта;

**9** – аналитические весы – для взятия точной навески анализируемого вещества.

*Учебное издание*

СБОРНИК ЗАДАНИЙ ВСЕРОССИЙСКОЙ СЕЧЕНОВСКОЙ ОЛИМПИАДЫ  
ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ.  
2020/21 уч. г.

Директор Издательства *А.В. Архаров*  
Дизайн обложки *Н.М. Привезенцевой*

Подписано в печать 30.04.21. Формат 60 × 84/16. Бумага офсетная.  
Гарнитура Times. Усл. печ. л. 8,6. Печать цифровая.  
Тираж 200 экз. Заказ № 210481а.  
Издается в авторской редакции  
на основе материалов и иллюстраций, предоставленных авторами.

Отпечатано с готового макета в типографии  
Издательства Сеченовского Университета.  
г. Москва, Зубовский бульвар, д. 37, стр. 2.  
Тел.: +7 (499) 766-44-28  
Официальный сайт: [www.sechenov.ru](http://www.sechenov.ru)