

**Материалы заданий отборочного и заключительного этапов
Межрегиональной химической олимпиады школьников имени
академика П.Д. Саркисова**

**Отборочный этап Межрегиональной химической олимпиады школьников имени
академика П.Д. Саркисова**

9 класс

1. Рассчитайте массу (в граммах) 26,6 л (н.у.) силана.
Ответ введите целым числом без указания размерности.
2. Массовая доля двухвалентного металла в его сульфате составляет 40%. Определите порядковый номер этого металла. Ответ введите целым числом.
3. Массовая доля азота в его соединении с водородом равна 97,67%. Рассчитайте молярную массу (в г/моль) этого соединения. Ответ введите целым числом без указания размерности.
4. Определите объем газа (в литрах при н.у.), который образуется при термическом разложении 106,25 г нитрата натрия. Ответ введите целым числом без указания размерности.
5. Порядковый номер химического элемента, электронная конфигурация которого ...3d⁷4s². Ответ введите целым числом.

6. Расположите гидроксиды металлов в порядке уменьшения силы оснований

1. RbOH
2. Cr(OH)₂
3. Cr(OH)₃
4. Ca(OH)₂

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

7. Расположите кислоты в порядке уменьшения их силы

1. H₂S
2. HNO₃
3. H₂SO₄
4. H₃PO₄

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

8. Из 360 г 10 мас.% раствора сульфата аммония выпариванием удалили 60 г воды. Определите массовую долю (NH₄)₂SO₄ (в %) в полученном растворе. Ответ введите целым числом без указания размерности.

9. В 2 л 23,5 мас.% раствора HCl (плотность 1,115 г/мл) растворили 321,6 л (н.у.) аммиака. Определите массовую долю соли в полученном растворе. Ответ введите целым числом без указания размерности.

10. Укажите соединения с полярной ковалентной связью

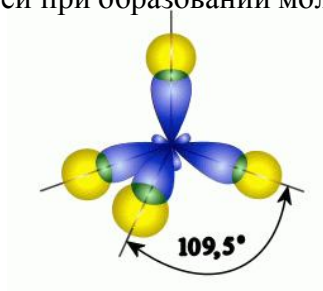
1. H₂S
2. AlBr₃
3. NCl₃
4. SO₃
5. N₂
6. CaF₂
7. CCl₄
8. CaH₂

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

11. На рисунке представлено перекрытие орбиталей при образовании молекулы

1. CCl_4
2. CO_2
3. SiH_4
4. SiF_4
5. SF_4
6. SO_2Cl_2

Введите номер варианта ответа.



12. Укажите неполярные молекулы.

1. NCl_3
2. CO
3. CH_4
4. NO
5. BeH_2
6. Cl_2

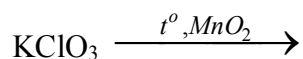
Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

13. В водных растворах не проявляют окислительных свойств.

1. NaCl
2. NaNO_2
3. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
4. H_2O_2
5. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
6. K_3PO_4

Укажите все соединения.

14. Определите продукты окислительно-восстановительной реакции:



Варианты ответа:

1. KCl
2. KClO
3. KClO_2
4. KClO_4
5. Cl_2
6. ClO_2
7. Cl_2O_7
8. O_3
9. O_2

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

15. Определите продукты реакции окисления оксида серы (IV) перманганатом калия в нейтральной среде.

Варианты ответа:

1. S
2. H_2S
3. K_2SO_4
4. MnSO_4
5. K_2MnO_4
6. MnO_2
7. H_2SO_4

8. KOH

9. H₂O

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

16. По термохимическому уравнению реакции $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}_2(\text{г}) + 566 \text{ кДж}$ вычислите, какое количество теплоты (в кДж) выделится при сгорании 67,2 л (н.у.) угарного газа.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

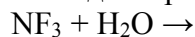
17. В водных растворах не подвергаются гидролизу

Варианты ответа:

1. NaCN
2. Ba(NO₃)₂
3. Al₂(SO₄)₃
4. CaBr₂
5. RbCl
6. K₂CO₃

Укажите все соединения.

18. Определите продукты протекающей в водном растворе при нагревании реакции:

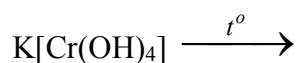


Варианты ответа:

1. NH₃
2. NH₄F
3. HNO₃
4. HNO₂
5. HN₃
6. NO₂
7. HF
8. F₂O

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

19. Определите продукты термического разложения:

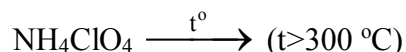


Варианты ответа:

1. KCrO₂
2. K₃CrO₃
3. K₂O
4. KOH
5. Cr(OH)₃
6. Cr₂O₃
7. H₂O
8. O₂
9. H₂

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

20. Определите продукты термического разложения:



Варианты ответа:

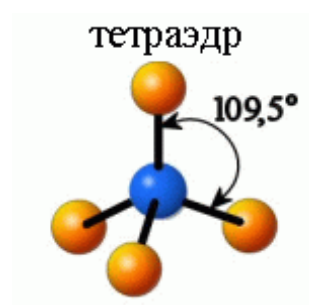
1. NH_3
2. NH_4Cl
3. NO
4. N_2O_3
5. HCl
6. Cl_2
7. HClO_4
8. O_2
9. H_2O

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

21. На рисунке изображено строение молекулы

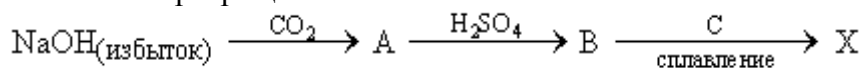
Варианты ответа:

1. COCl_2
2. SF_4
3. SO_3
4. SiF_4
5. NH_3
6. SiO_2



Определите эту молекулу.

22. Соединение натрия (X), которое является конечным продуктом следующей цепочки химических превращений:

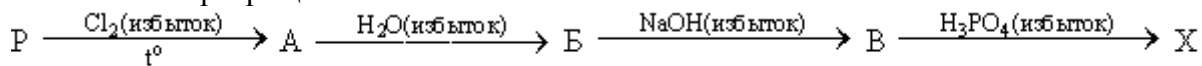


Варианты ответа:

1. Na
2. Na_2CO_3
3. NaHCO_3
4. Na_2S
5. Na_2SO_3
6. Na_2SO_4

Введите номер варианта ответа

23. Соединение фосфора (X), которое является конечным продуктом следующей цепочки химических превращений:

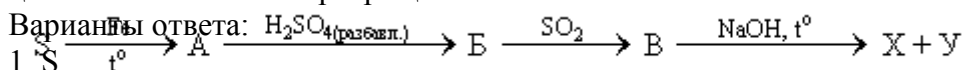


Варианты ответа:

1. PCl_5
2. PCl_3
3. PH_3
4. H_3PO_3
5. H_3PO_4
6. Na_3PO_4
7. NaH_2PO_4

Введите номер варианта ответа.

24. Соединения серы (X+Y), которые являются конечными продуктами следующей цепочки химических превращений:



1. SO_2
2. H_2S
3. Na_2SO_4
4. Na_2SO_3
5. Na_2S
6. H_2SO_4
7. H_2SO_3
8. H_2SO_3

Введите номер варианта ответа

25. Смешали 160 мл 30,0 масс.% раствора сульфата цинка (плотность 1,375 г/мл) и 226 мл 21,07 мас.% раствора (плотность 1,239 г/мл) этой соли. Определите массовую долю соли в полученном растворе. Ответ введите целым числом без указания размерности.

26. Продукты химической реакции:



1. Al_2O_3
2. $\text{Al}(\text{OH})_3$
3. AlCl_3
4. NaAlO_2
5. NaCl
6. H_2O
7. NaClO

Введите последовательно номера образующихся веществ без знаков препинания и пробелов.

27. Температурный коэффициент скорости равен 3. При повышении температуры от 10 до 60 градусов скорость химической реакции увеличилась в ___ раз. Ответ введите числом без указания размерности.

28. Укажите слабые электролиты

Варианты ответа:

1. HNO_3
2. HNO_2
3. H_2SO_4
4. H_2SO_3
5. HF
6. HCl
7. HI

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

29. Число ионов, образующихся при диссоциации одной молекулы $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ в разбавленном растворе. Ответ введите числом.

30. Концентрированная серная кислота

Варианты ответа:

1. является сильным окислителем
2. является сильным восстановителем
3. проявляет как окислительные, так и восстановительные свойства
4. не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Введите последовательно номера правильных ответов.

31. При горении сероводорода в недостатке кислорода образуется вода и

Варианты ответа:

1. сера
2. оксид серы(IV)
3. оксид серы(VI)
4. серная кислота

Введите номер правильного варианта ответа.

32. При повышении давления смещается влево (в сторону исходных веществ) химическое равновесие реакции, протекающей

Варианты ответа:

1. с увеличением объема газообразных веществ
2. с уменьшением объема газообразных веществ
3. без изменения объема газообразных веществ
4. с нулевым тепловым эффектом

Введите номер варианта ответа.

33. Гидроксид алюминия взаимодействует

Варианты ответа:

1. с водой
2. только с кислотами
3. только со щелочами
4. с кислотами и щелочами
5. с водой, кислотами и щелочами

Введите последовательно номера образующихся веществ без знаков препинания и пробелов.

34. Качественная реакция на карбонат-ион

Варианты ответа:

1. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{-t} \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
2. $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$
3. $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{-t} \text{CaO} + \text{CO}_2$
4. $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + 2 \text{NaCl}$

Введите номер варианта ответа.

35. Свойства кремниевой кислоты

Варианты ответа:

1. сильная
2. слабая
3. двухосновная
4. одноосновная
5. хорошо растворимая
6. малорастворимая

Введите номер варианта ответа.

36. Отличительные свойства нитратов

Варианты ответа:

1. плохая растворимость в воде
2. хорошая растворимость в воде
3. термическая устойчивость
4. термическая неустойчивость

Введите номер правильного варианта ответа.

37. Название удобрения, химическая формула которого NH_4NO_3

Варианты ответа:

1. простой суперфосфат
2. двойной суперфосфат
3. преципитат
4. аммиачная селитра
5. аммофос

Введите номер ответа.

38. Не вытесняют водород из концентрированной хлороводородной кислоты

Варианты ответа:

1. серебро и медь
2. цинк и алюминий
3. хром и железо
4. магний и цинк

Введите номер правильного варианта ответа

39. Соединения железа(III)

Варианты ответа:

1. проявляют окислительные свойства
2. проявляют восстановительные свойства
3. устойчивы, не проявляют окислительно-восстановительных свойств

Введите номер правильного варианта ответа.

40. Продукты химической реакции:



Варианты ответа:

1. Al_2O_3
2. $\text{Al}(\text{OH})_3$
3. NaAlO_2
4. $\text{NaAl}(\text{OH})_4$
5. H_2O
6. NaCl

Введите последовательно номера образующихся веществ без знаков препинания и пробелов.

10 класс

1. Рассчитайте массу (в граммах) 13,51 л (н.у.) хлороводорода.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

2. Массовая доля двухвалентного металла в его сульфате составляет 40%. Определите порядковый номер этого металла. Ответ введите целым числом

3. Массовая доля азота в его соединении с водородом равна 97,67%. Рассчитайте молярную массу (в г/моль) этого соединения.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

4. Определите объем газа (в литрах при н.у.), который образуется при термическом разложении 106,25 г нитрата натрия.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

5. Порядковый номер химического элемента, электронная конфигурация которого ...3d⁷4s².

Ответ введите целым числом.

6. Расположите гидроксиды металлов в порядке уменьшения силы оснований

1. RbOH
2. Cr(OH)₂
3. Cr(OH)₃
4. Ca(OH)₂

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

7. Расположите кислоты в порядке уменьшения их силы

1. H₂S
2. HNO₃
3. H₂SO₄
4. H₃PO₄

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

8. Из 360 г 10 мас. % раствора сульфата аммония выпариванием удалили 60 г воды. Определите массовую долю (NH₄)₂SO₄ (в %) в полученном растворе.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

9. В 2 л 23,5 мас. % раствора HCl (плотность 1,115 г/мл) растворили 321,6 л (н.у.) аммиака. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

10. Укажите соединения с полярной ковалентной связью

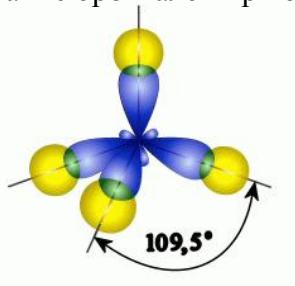
1. H₂S
2. AlBr₃
3. NCl₃
4. SO₃
5. N₂
6. CaF₂
7. CCl₄
8. CaH₂

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

11. На рисунке представлено перекрывание орбиталей при образовании молекулы

1. CCl_4
2. CO_2
3. SiH_4
4. SiF_4
5. SF_4
6. SO_2Cl_2

Введите номер варианта ответа.



12. Укажите неполярные молекулы.

1. NCl_3
2. CO
3. CH_4
4. NO
5. BeH_2
6. Cl_2

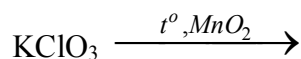
Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

13. В водных растворах не проявляют окислительных свойств.

1. NaCl
2. NaNO_2
3. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
4. H_2O_2
5. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
6. K_3PO_4

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

14. Определите продукты окислительно-восстановительной реакции:



Варианты ответа:

1. KCl
2. KClO
3. KClO_2
4. KClO_4
5. Cl_2
6. ClO_2
7. Cl_2O_7
8. O_3
9. O_2

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

15. Определите продукты реакции окисления пероксида водорода перманганатом калия в щелочной среде.

Варианты ответа:

1. H_2
2. O_2
3. $\text{Mn}(\text{OH})_2$
4. MnO_2
5. MnO_3
6. Mn_2O_7

7. K_2MnO_4

8. KOH

9. H_2O

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

16. По термохимическому уравнению реакции $2CO(g) + O_2(g) = 2CO_2(g) + 566 \text{ кДж}$ вычислите, какое количество теплоты (в кДж) выделится при сгорании 67,2 л (н.у.) угарного газа.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

17. В водных растворах не подвергаются гидролизу

Варианты ответа:

1. NaCN
2. $Ba(NO_3)_2$
3. $Al_2(SO_4)_3$
4. $CaBr_2$
5. RbCl
6. K_2CO_3

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания

18. Определите продукты протекающей в водном растворе при нагревании реакции:

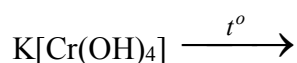


Варианты ответа:

1. NH_3
2. NH_4F
3. HNO_3
4. HNO_2
5. HN_3
6. NO_2
7. HF
8. F_2O

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

19. Определите продукты термического разложения:

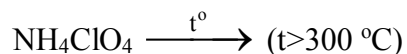


Варианты ответа:

1. $KCrO_2$
2. K_3CrO_3
3. K_2O
4. KOH
5. $Cr(OH)_3$
6. Cr_2O_3
7. H_2O
8. O_2
9. H_2

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

20. Определите продукты термического разложения:



Варианты ответа:

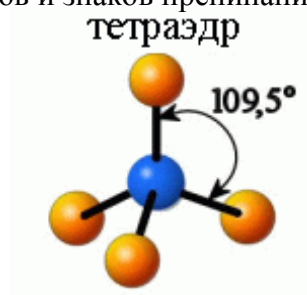
1. NH_3
2. NH_4Cl
3. NO
4. N_2O_3
5. HCl
6. Cl_2
7. HClO_4
8. O_2
9. H_2O

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

21. На рисунке изображено строение молекулы

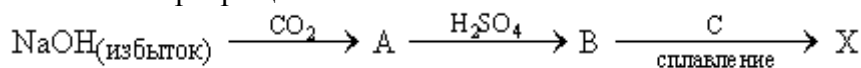
Варианты ответа:

1. COCl_2
2. CO_2
3. CCl_4
4. NH_3
5. SF_4
6. SiO_2



Введите номер варианта ответа

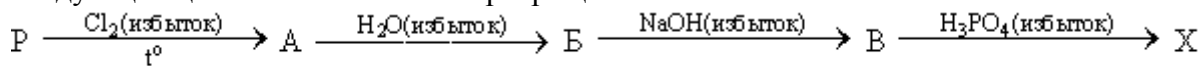
22. Соединение натрия (X), которое является конечным продуктом следующей цепочки химических превращений:



1. Na
2. Na_2CO_3
3. NaHCO_3
4. Na_2S
5. Na_2SO_3
6. Na_2SO_4

Введите номер варианта ответа.

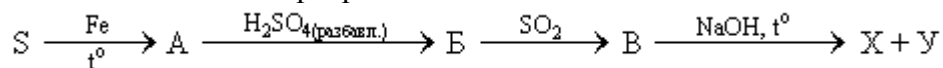
23. Соединение фосфора (X), которое является конечным продуктом следующей цепочки химических превращений:



1. PCl_5
2. PCl_3
3. PH_3
4. H_3PO_3
5. H_3PO_4
6. Na_3PO_4
7. NaH_2PO_4

Введите номер варианта ответа.

24. Соединения серы (X+Y), которые являются конечными продуктами следующей цепочки химических превращений:



Варианты ответа:

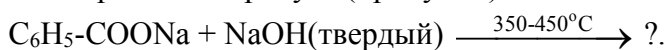
1. S
2. SO₂
3. H₂S
4. Na₂SO₄
5. Na₂SO₃
6. Na₂S
7. H₂SO₄
8. H₂SO₃

Введите последовательно номера правильных ответов без пробелов и знаков препинания.

25. Смешали 160 мл 30,0 масс. % раствора сульфата цинка (плотность 1,375 г/мл) и 226 мл 21,07 мас. % раствора (плотность 1,239 г/мл) этой соли. Определите массовую долю LiCl в полученном растворе.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

26. Определите продукт (продукты) химической реакции:



1. C₆H₅CH₂ONa
2. C₆H₅-O-C₂H₅
3. C₆H₅COOH
4. C₆H₆
5. C₆H₅ONa
6. NaHCO₃
7. Na₂CO₃
8. CH₃COONa

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

27. При сгорании 84,0 г углеводорода получено 134,4 л (н.у.) углекислого газа и 108,0 г воды. Определите химическую формулу углеводорода

Варианты ответа:

1. C₃H₆
2. C₃H₈
3. C₄H₈
4. C₄H₁₀
5. C₅H₈
6. C₅H₁₀
7. C₅H₁₂

Введите номер варианта ответа

28. Тип гибридизации атомов углерода в молекуле гексахлорциклогексана.

1. sp
2. sp²
3. sp³
4. sp²d
5. sp³d
6. sp³d²

Введите номер варианта ответа.

29. Изомерами циклогексана являются

1. циклогексен
2. циклопентан
3. метилциклопентан
4. метилциклопентен
5. гексен

Введите последовательно номера вариантов ответа без пробелов и знаков препинания.

30. Число пи-связей в молекуле фенола. Ответ введите целым числом.

31. Крахмал относится к классу

Варианты ответа:

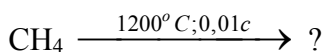
1. простых эфиров
2. сложных эфиров
3. аминокислот
4. спиртов
5. жиров
6. углеводов
7. фенолов
8. углеводородов

Введите номер варианта ответа.

32. Масса 8,4 л (н.у.) углеводорода составляет 9,75 г. Относительная молекулярная масса этого вещества равна

Ответ введите целым числом без указания размерности.

33. Продукты химической реакции:



1. C_2H_2
2. C_2H_4
3. C_2H_6
4. C_6H_6
5. H_2

Введите последовательно номера вариантов ответа без пробелов и знаков препинания.

34. Исходным сырьем для производства винилхлорида является

1. ацетилен
2. этан
3. этилен
4. толуол
5. бензол

Введите номер варианта ответа.

35. При протекании реакций замещения с участием производных бензола в **мета-**положение ориентируют

- 1 - гидроксильная группа
- 2 - алкильная группа
- 3 - альдегидная группа
- 4 - нитрогруппа
- 5 – аминогруппа

Введите последовательно номера вариантов ответа без пробелов и знаков препинания.

36. При нагревании этанола с концентрированной серной кислотой при **170-180°C** образуется

Варианты ответа:

1. диметиловый эфир
2. диэтиловый эфир
3. ацетилен
4. этилен
5. этан
6. этилсерная кислота

Введите номер варианта ответа.

37. В результате восстановления альдегидов получаются

Варианты ответа:

1. углеводороды
2. первичные спирты
3. вторичные спирты
4. третичные спирты
5. кетоны
6. карбоновые кислоты

Введите номер варианта ответа.

38. Непредельная карбоновая кислота

Варианты ответа:

1. амонуксусная
2. стеариновая
3. олеиновая
4. валериановая
5. капроновая
6. пальмитиновая

Введите номер варианта ответа.

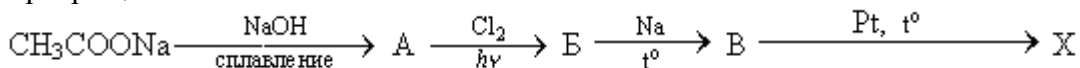
39. Природный жир является жидким, если в его состав входят остатки

Варианты ответа

1. простые эфиры
2. предельных высших карбоновых кислот
3. непредельных высших карбоновых кислот
4. предельных низших карбоновых кислот
5. непредельных низших карбоновых кислот

Введите номер варианта ответа.

40. Соединение, которое является конечным продуктом следующей цепочки химических превращений:



Варианты ответа:

1. C₂H₄
2. C₂H₆
3. C₂H₆
4. C₂H₅Cl
5. CH₃Cl
6. CH₃OH
7. C₂H₅OH

Введите номер варианта ответа.

41. При сгорании 28,0 г углеводорода получено 44,8 л (н.у.) углекислого газа и 36,0 г воды. Определите возможные химические формулы углеводорода.

Укажите все варианты ответа.

1. C_3H_8
2. C_4H_{10}
3. C_4H_8
4. C_5H_{10}
5. C_5H_{12}
6. C_6H_{12}
7. C_6H_{14}
8. C_7H_{16}
9. C_7H_{14} .

42. При нагревании 29,6 г предельного одноатомного спирта с концентрированной серной кислотой получен газ, который присоединяет 64,0 г брома. Определите формулу спирта. Чему равно количество атомов углерода в этом спирте?

Ответ введите числом.

43. Определите, к какому объему (в мл) 30 мас.% раствора H_3PO_4 (плотность 1,18 г/мл) необходимо добавить 25,0 мл 14 мас.% раствора (плотность 1,08 г/мл) этой кислоты, чтобы получить 22,02 мас.% раствор H_3PO_4 .

Ответ введите целым числом без указания размерности.

44. Сернистая кислота является

Варианты ответа:

1. сильной кислотой
2. слабой кислотой
3. сильным окислителем
4. сильным восстановителем
5. образует только средние соли
6. образует кислые и средние соли

Укажите все варианты ответа.

45. Температурный коэффициент скорости реакции равен 3. При повышении температуры от 47 °С скорость реакции возросла в 243 раза. Чему равна конечная температура реакции?

Ответ введите целым числом без указания размерности.

46. Укажите слабые электролиты

Варианты ответа:

1. H_2SO_3
2. C_2H_5OH
3. HCl
4. $HClO$
5. $HClO_4$
6. HNO_3
7. HNO_2

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

47. Отличительные свойства нитратов щелочных металлов

Варианты ответа:

1. плохая растворимость в воде
2. хорошая растворимость в воде

3. термическая устойчивость
 4. термическая неустойчивость
 5. проявляют окислительные свойства
 6. проявляют восстановительные свойства
- Укажите все варианты ответа.

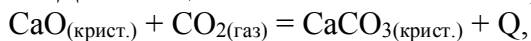
48. Образуют соединения, в которых валентность элемента равна трем и пяти:

Варианты ответа:

1. фосфор
2. титан
3. никель
4. индий
5. ксенон
6. висмут

Укажите все варианты ответа.

49. Для смещения влево химического равновесия реакции:



необходимо

Варианты ответа:

1. повысить давление
2. понизить давление
3. повысить концентрацию CO_2
4. понизить концентрацию CO_2
5. повысить температуру
6. понизить температуру

Укажите все варианты ответа.

50. Неорганическое вещество содержит 43,75 мас. % азота, а содержание водорода в нем в 8 раз меньше, чем кислорода. Определите химическую формулу этого вещества.

Варианты ответа:

1. HNO_2
2. HNO_3
3. NH_2OH
4. NH_4OH
5. NH_4NO_2
6. NH_4NO_3

Ответ введите целым числом без указания размерности.

11 класс

1. Определите объем (в литрах) 48,75 г ацетилена при н.у.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

2. Массовая доля водорода в гидроксиде одновалентного металла составляет 2,5%. Определите порядковый номер этого металла. Ответ введите целым числом.

3. Массовые доли калия и хрома в их соединении с кислородом составляют 40,21 % и 26,80 % соответственно. Рассчитайте молярную массу (в г/моль) этого соединения.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

4. Рассчитайте объем газа (в литрах, н.у.), выделившегося в результате гидролиза при повышенной температуре 23,125 г нитрида кальция. Ответ введите целым числом без указания размерности.

5. Порядковый номер химического элемента, электронная конфигурация которого ...3d¹⁰4p⁶4d⁴5s¹. Ответ введите целым числом.

6. Расположите гидроксиды металлов в порядке уменьшения силы оснований

1. NaOH
2. LiOH
3. KOH
4. CsOH

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

7. Расположите кислоты в порядке уменьшения их силы

1. HCl
2. HI
3. HF
4. HBr

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

8. К 200 г 10 масс. % раствора NaOH добавили 28 г кристаллического NaOH. Рассчитайте массовую долю гидроксида натрия (в %) в полученном растворе.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

9. В 3,0 л 10 масс. % раствора HCl (плотность 1,05 г/мл) растворили 188,6 л (н.у.) хлороводорода. Рассчитайте массовую долю (в %) кислоты в полученном растворе.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

10. Укажите соединения с ковалентной полярной связью

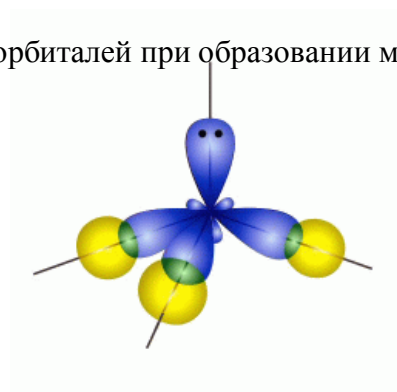
1. CHCl₃
2. CO₂
3. BaS
4. Al₂O₃
5. N₂
6. C₆H₆
7. CaH₂
8. H₂O₂

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

11. На рисунке представлено перекрывание орбиталей при образовании молекул

1. NF_3
2. NH_3
3. BCl_3
4. PH_3
5. AlBr_3
6. BF_3
7. AsCl_3
8. AsH_3

Укажите все варианты ответа



12. Укажите полярные молекулы.

1. BeF_2
2. F_2O
3. CH_3F
4. N_2
5. HF
6. NF_3

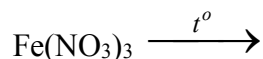
Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

13. Проявляют как окислительные, так и восстановительные свойства.

1. KNO_2
2. KNO_3
3. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
4. H_2O_2
5. SO_2
6. SO_3

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

14. Определите продукты окислительно-восстановительной реакции:



Варианты ответа:

1. Fe
2. FeO
3. Fe_2O_3
4. $\text{Fe}(\text{NO}_2)_3$
5. N_2O
6. NO
7. NO_2
8. N_2
9. O_2

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

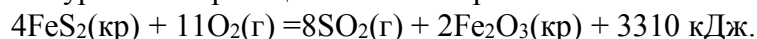
15. Определите продукты реакции окисления оксида серы (IV) перманганатом калия в кислой (H₂SO₄) среде.

Варианты ответа:

1. S
2. H₂S
3. K₂SO₄
4. MnSO₄
5. K₂MnO₄
6. MnO₂
7. H₂SO₄
8. KOH
9. H₂O

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

16. Термохимическое уравнение реакции обжига пирита



Определите массу (в граммах) образовавшегося оксида железа (III), если в реакции выделилось 206,875 кДж теплоты.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

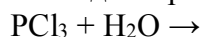
17. В водных растворах необратимо гидролизуются

Варианты ответа:

1. Ca₃P₂
2. Al₂(SO₄)₃
3. Al₂S₃
4. PCl₃
5. Na₂S
6. Na₂HPO₄

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

18. Определите продукты протекающей в водном растворе на холоду реакции:

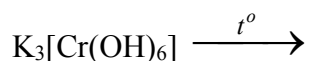


Варианты ответа:

1. PH₃
2. P₂O₃
3. H₃PO₃
4. P₂O₅
5. H₃PO₄
6. PCl₅
7. HCl
8. HClO
9. HClO₂

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

19. Определите продукты термического разложения:

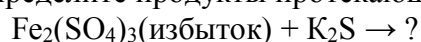


Варианты ответа:

1. KCrO_2
2. K_3CrO_3
3. KOH
4. K_2O
5. $\text{Cr}(\text{OH})_3$
6. Cr_2O_3
7. H_2O
8. O_2
9. H_2

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

20. Определите продукты протекающей в водном растворе химической реакции:



Варианты ответа:

1. FeO
2. Fe_2O_3
3. $\text{Fe}(\text{OH})_2$
4. $\text{Fe}(\text{OH})_3$
5. FeSO_4
6. FeS
7. S
8. K_2SO_4
9. K_2S

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

21. На рисунке изображено строение молекул

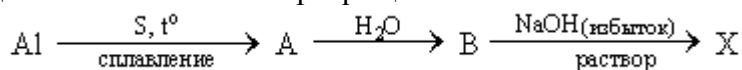
Варианты ответа:

1. SCl_2
2. BeF_2
3. H_2O
4. SO_2
5. CO_2
6. SnCl_2
7. F_2O
8. CS_2



Укажите все варианты ответа.

22. Соединение алюминия (X), которое является конечным продуктом следующей цепочки химических превращений:

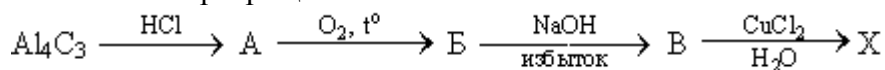


Варианты ответа:

1. Al_2O_3
2. Al_2S_3
3. $\text{Al}(\text{OH})_3$
4. $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
5. NaAlO_2

Введите номер варианта ответа.

23. Соединение углерода (X), которое является конечным продуктом следующей цепочки химических превращений:

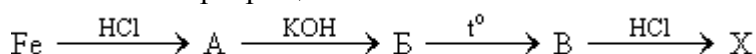


Варианты ответа:

1. CO
2. C₂H₂
3. CH₄
4. Na₂CO₃
5. NaHCO₃
6. CuCO₃
7. Cu(OH)₂
8. Cu₂(OH)₂CO₃

Введите номер варианта ответа.

24. Соединение железа (X), которое является конечным продуктом следующей цепочки химических превращений:



Варианты ответа:

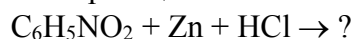
1. Fe
2. FeO
3. Fe₂O₃
4. Fe(OH)₂
5. Fe(OH)₃
6. FeCl₂
7. FeCl₃

Введите номер варианта ответа.

25. Смешали 150 мл 40,0 масс. % раствора хлорида лития (плотность 1,2500 г/мл) и 55 мл 24 мас. % раствора (плотность 1,1364 г/мл) этой соли. Рассчитайте массовую долю (в %) LiCl в полученном растворе.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

26. Определите продукты химической реакции:



Варианты ответа:

1. C₆H₆
2. C₆H₅NH₂
3. [C₆H₅NH₃]⁺Cl⁻
4. Zn(NO₂)₂
5. ZnCl₂
6. Zn(OH)₂
7. H₂
8. H₂O

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

27. При сжигании 10,08 л (н.у.) некоторого углеводорода получено 59,4 г углекислого газа и 32,4 г воды. Определите молярную массу углеводорода.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

28. Тип гибридизации атомов углерода в молекуле ацетилена.

1. sp
2. sp²
3. sp³
4. sp²d
5. sp³d
6. sp³d²

Введите номер варианта ответа.

29. Гомологами толуола являются

Варианты ответа:

1. фенол
2. бутанол
3. этиленгликоль
4. глицерин
5. бензол
6. этилбензол

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

30. Число сигма-связей в молекуле фенола.

Ответ введите целым числом.

31. Изопрен относится к классу

Варианты ответа:

1. алканов
2. алкенов
3. алкинов
4. сахаров
5. спиртов
6. углеводов
7. жиров
8. диенов

Введите номер варианта ответа.

32. Масса 15,27 л (н.у.) углеводорода составляет 30,00 г. Чему равна относительная молекулярная масса этого вещества? Ответ введите целым числом без указания размерности.

33. В результате бромирования н-пентана преимущественно образуется

Варианты ответа:

1. 1-бромпентан
2. 2-бромпентан
3. 1,2-дибромпентан
4. 1,3-дибромпентан
5. 1,4-дибромпентан

Введите номер варианта ответа.

34. При гидратации метилацетилена в присутствии соли ртути (II) образуется

1. уксусный альдегид
2. пропионовый альдегид
3. пропионовая кислота
4. уксусная кислота

5. ацетон
6. пропанол
7. пропиленгликоль

Введите номер варианта ответа.

35. При взаимодействии хлорбензола с избытком NaOH образуется

Варианты ответа:

1. фенол
2. фенолят натрия
3. бензальдегид
4. бензоат натрия
5. бензойная кислота

Введите номер варианта ответа.

36. В результате дегидратации метанола образуется

Варианты ответа:

1. метан
2. этилен
3. диметиловый эфир
4. диэтиловый эфир
5. метаналь

Введите номер варианта ответа.

37. Для получения второго представителя гомологического ряда альдегидов используется реакция

Варианты ответа:

1. Вюрца
2. Зинина
3. Коновалова
4. Кучерова
5. Фриделя-Крафтса

Введите номер ответа.

38. Взаимодействие карбоновой кислоты и спирта носит название реакции

Варианты ответа:

1. полимеризации
2. поликонденсации
3. дегидратации
4. этерификации
5. декарбоксилирования

Введите номер ответа.

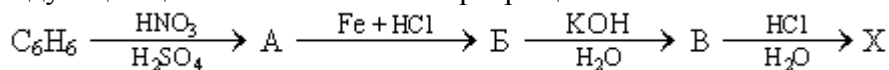
39. В результате гидролиза жиров в присутствии минеральных кислот образуются

Варианты ответа

1. простые эфиры
2. глицерин и высшие карбоновые кислоты
3. глицерин и соли высших карбоновых кислот
4. глицерин и низшие карбоновые кислоты
5. двухатомные спирты и высшие карбоновые кислоты
6. одноатомные спирты и высшие карбоновые кислоты

Введите номер ответа.

40. Соединение (X), которое является конечным продуктом следующей цепочки химических превращений:



Вариант ответа:

- 1 C_6H_6
- 2 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$
- 3 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
- 4 $[\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3]^+\text{Cl}^-$
- 5 $\text{C}_6\text{H}_4\text{BrNH}_3\text{Br}$
- 6 $\text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_2\text{NH}_3\text{Br}$
- 7 $\text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_3\text{NH}_2$

Введите номер варианта ответа.

41. При сгорании 9,75 г углеводорода получено 16,8 л (н.у.) углекислого газа и 6,75 г воды. Определите возможные химические формулы углеводорода.

Укажите все варианты ответа.

1. C_6H_{12}
2. C_6H_6
3. C_5H_{12}
4. C_4H_8
5. C_3H_8
6. C_3H_6
7. C_2H_4
8. C_2H_2
9. CH_4

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

42. При взаимодействии натрия с 8,3 г раствора предельного одноатомного спирта в уксусной кислоте выделяется 1,68 л (н.у.) газа. Для нейтрализации того же количества смеси потребовалось 36,0 мл 10,0 мас. % раствора едкого натра (плотность раствора равна 1,11(1) г/мл). Определите молярную массу спирта.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

43. Определите массу воды (в г), в которой нужно растворить 13,49 г $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, чтобы получить 5,65 мас. % раствор Na_2CO_3 .

Ответ введите целым числом без указания размерности.

44. Концентрированная серная кислота

Варианты ответа:

1. является сильным окислителем
2. является сильным восстановителем
3. проявляет как окислительные, так и восстановительные свойства
4. не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Ответ введите числом.

45. Температурный коэффициент скорости равен 2. При повышении температуры от 27 °С скорость химической реакции увеличилась в 64 раз. Конечная температура реакции равна ____.

Ответ введите числом без указания размерности.

46. Укажите сильные электролиты

Варианты ответа:

1. H_2S
2. HNO_3
3. HNO_2
4. H_2SO_4
5. H_2SO_3
6. H_2CO_3

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

47. В лаборатории аммиак можно получить

Варианты ответа:

- 1 термическим разложением NH_4NO_3
- 2 термическим разложением NH_4NO_2
- 3 термическим разложением $(NH_4)_2Cr_2O_7$
- 4 нагреванием смеси кристаллических NH_4Cl и $Ca(OH)_2$
- 5 прямым синтезом из элементов
- 6 нагреванием при нагревании NH_4Cl и $NaOH$ в водном растворе

Укажите все варианты ответа.

48. Взаимодействуют с разбавленной серной кислотой с выделением водорода:

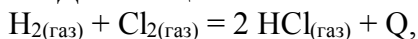
Укажите все варианты ответа.

Варианты ответа:

1. медь
2. хром
3. железо
4. цинк
5. кремний
6. олово

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

49. Для смещения влево химического равновесия реакции:



необходимо

Варианты ответа:

- 1 повысить концентрацию H_2
- 2 повысить концентрацию Cl_2
- 3 повысить концентрацию HCl
- 4 повысить давление
- 5 понизить давление
- 6 повысить температуру
- 7 понизить температуру
- 8 добавить катализатор

Укажите все варианты ответа.

50. Содержание азота (в масс. %) в неорганическом соединении в 7 раз больше, чем водорода, а кислорода – в 12 больше, чем водорода. Определите молярную массу этого вещества.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

**Материалы заданий заключительного этапа Межрегиональной
химической олимпиады школьников имени академика П.Д. Саркисова**

9 класс

1. В лаборатории имеются водные растворы хлорида железа (III), сульфида калия, иодида калия. Напишите не менее 3-х уравнений различных реакций, которые могут протекать между этими веществами с указанием условий их реализации. Максимальная оценка 15 баллов.
2. 12,0 л (объем измерен при 100 кПа и 40°C) иодоводорода растворили в 150 мл водного раствора, содержащего 10,0 масс.% иодоводорода и имеющего плотность 1,08 г/мл. Определите концентрацию полученного раствора в масс.%. Максимальная оценка 10 баллов.
3. Вещество содержит в своем составе 23,4 масс.% калия, 28,7 масс.% кислорода и еще один элемент. Что это за вещество? Максимальная оценка 10 баллов.
4. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения с указанием условий их проведения:
$$\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{FeCl}_2.$$
Переход по стрелке может быть осуществлен в одну или несколько стадий. Максимальная оценка 15 баллов.
5. Напишите уравнения трех реакций, позволяющих получить хлор в лабораторных условиях. Максимальная оценка 15 баллов.
6. Смешали 100 г раствора едкого натра, содержащего 10,0 масс.% растворенного вещества, и 200 г раствора соляной кислоты, содержащего 5,00 масс.% хлороводорода. Какую реакцию – кислую, щелочную или нейтральную – имеет полученный раствор? Максимальная оценка 15 баллов.
7. Соединение фтора с кислородом содержит 45,7 масс.% кислорода и имеет плотность паров по воздуху 2,414. Установить истинную формулу этого соединения. Максимальная оценка 10 баллов.
8. В результате растворения 16,5 г неизвестной соли, образованной тремя элементами, в 100 мл соляной кислоты с массовой долей HCl 30,0 % и плотностью 1,15 г/мл, получился раствор, содержащий только хлорид калия с массовой долей 14,6 %, хлорид металла (III), в котором массовая доля металла равна 20,2 %, и хлороводород с массовой долей 11,9 %. Установить формулу соли. Максимальная оценка 10 баллов.

10 класс

1. Напишите не менее пяти различных уравнения реакций, демонстрирующих кислые (кислотные) свойства оксида CrO_3 . Максимальная оценка 15 баллов.
2. 15,0 л (объем измерен при 25°C и давлении 100 кПа) хлороводорода растворили в 300 мл раствора соляной кислоты, содержащего 10,0 масс.% растворенного вещества и имеющего плотность 1,05 г/мл. В результате получился раствор с плотностью 1,08 г/мл. Определите концентрацию полученного раствора в масс.%, а также его объем. Вычислите в граммах массу молекулы воды. Максимальная оценка 10 баллов.
3. Вещество содержит 18,2 масс.% калия, 59,3 масс.% иода и еще один элемент. Что это за вещество? Напишите уравнения его термического разложения. Максимальная оценка 10 баллов.
4. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения с указанием условий их проведения: $\text{Al} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \dots \rightarrow \text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{K}_3\text{AlO}_3 \rightarrow \text{Al}$.
Переход по стрелке может быть осуществлен в одну или несколько стадий. Максимальная оценка 15 баллов.
5. Используя только неорганические вещества и органические вещества, полученные в предыдущих стадиях, предложите способ получения пропанола-1 из углерода. Максимальная оценка 15 баллов.
6. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения с указанием условий их проведения: метан \rightarrow бензол \rightarrow этилбензол \rightarrow бензойная кислота \rightarrow бензол \rightarrow анилин.
Переход по стрелке может быть осуществлен в одну или несколько стадий. Максимальная оценка 15 баллов.
7. Сложный эфир, образованный предельной одноосновной карбоновой кислотой и предельным одноатомным спиртом, обработали более чем двухкратным (по молям) количеством едкого натра. После завершения реакции раствор упарили, сухой остаток прокалили и получили газообразное вещество с плотностью по гелию 7,50. При полном сжигании 6,00 г сложного эфира получается 0,294 моль углекислого газа. Установите формулу сложного эфира. Максимальная оценка 10 баллов.
8. 34,9 мл раствора соляной кислоты, содержащего 10,0 масс.% хлороводорода и имеющего плотность 1,047 г/мл, прилили к 91,9 мл раствора едкого натра, содержащего 8,00 масс.% растворенного вещества и имеющего плотность 1,087 г/мл. К полученному раствору добавили 103 мл раствора серной кислоты, содержащего 9,00 масс.% растворенного вещества и имеющего плотность 1,059 г/мл. Окончательный раствор выпарили досуха, а сухой остаток прокалили до постоянной массы. Найти состав и массу остатка. Максимальная оценка 10 баллов.

11 класс

1. В лаборатории имеются водные растворы хлорида железа (III), сульфида калия, иодида калия и серной кислоты (20,0 масс.% раствор). Напишите не менее 5-ти уравнений различных реакций, которые могут протекать между этими веществами с указанием условий их реализации. Максимальная оценка 15 баллов.
2. 12,0 л (объем измерен при 100 кПа и 40°C) иодоводорода растворили в 150 мл водного раствора, содержащего 10,0 масс.% иодоводорода и имеющего плотность 1,08 г/мл. В результате был получен раствор с плотностью 1,33 г/мл. Определите концентрацию полученного раствора в масс.% и моль/л раствора. Вычислите в граммах массу молекулы иодоводорода. Максимальная оценка 10 баллов.
3. Вещество содержит в своем составе 23,4 масс.% калия, 28,7 масс.% кислорода и еще один элемент. Что это за вещество? Напишите уравнения реакций его возможного термического разложения. Максимальная оценка 10 баллов.
4. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения с указанием условий их проведения:
$$\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \dots \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{KFeO}_2.$$
Переход по стрелке может быть осуществлен в одну или несколько стадий. Максимальная оценка 15 баллов.
5. Используя только неорганические вещества и органические вещества, полученные в предыдущих стадиях, предложите способ получения глицерина из углерода. Максимальная оценка 15 баллов.
6. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения с указанием условий их проведения: этан $\rightarrow \dots \rightarrow$ уксусная кислота $\rightarrow \dots \rightarrow$ ацетон \rightarrow пропанол-1. Переход по стрелке может быть осуществлен в одну или несколько стадий. Максимальная оценка 15 баллов.
7. При обработке 10,3 г бромалкана водным раствором едкого кали при нагревании получен спирт. Его в дальнейшем дегидратировали и получили 985 мл (н. у.) смеси алкенов. Установите строение исходного соединения, учитывая, что первая реакция протекала с выходом 75,0 %, а вторая – с выходом 78,0 %. Максимальная оценка 10 баллов.
8. В результате растворения 16,5 г неизвестной соли, образованной тремя элементами, в 100 мл соляной кислоты с массовой долей HCl 30,0 % и плотностью 1,15 г/мл, получился раствор, содержащий только хлорид калия с массовой долей 14,6 %, хлорид металла (III), в котором массовая доля металла равна 20,2 %, и хлороводород с массовой долей 11,9 %. Установить формулу соли. Максимальная оценка 10 баллов.