

**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. Определите объем (в литрах) 35,0 г этилена при н.у.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

2. Плотность водородного соединения элемента в два раза меньше плотности сероводорода. Определите порядковый номер этого элемента.

Ответ введите целым числом.

3. Массовые доли калия, хрома и кислорода в соединении составляют 31,71%, 42,28%, 26,01% соответственно. Рассчитайте молярную массу (в г/моль) этого соединения.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

4. Рассчитайте массу газа (в граммах), выделившегося при обработке избытком воды 32,0 г карбида кальция.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

5. Порядковый номер химического элемента, электронная конфигурация которого  $\dots 4d^{10}5s^25p^2$ . Ответ введите целым числом.

6. Расположите гидроксиды металлов в порядке возрастания силы оснований

1.  $Mg(OH)_2$
2.  $KOH$
3.  $Al(OH)_3$
4.  $Ca(OH)_2$

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

7. Расположите кислоты в порядке увеличения их силы

1.  $HCl$
2.  $HClO$
3.  $HIO$
4.  $H_2SO_4$

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

8. К 250 г 10 мас.% раствора  $NaOH$  добавили 35 г кристаллического  $NaOH$ . Рассчитайте массовую долю гидроксида натрия (в %) в полученном растворе. Ответ введите целым числом без указания размерности.

9. В 1 л 4 масс.% раствора  $HCl$  (плотность 1,018 г/мл) растворили 134,4 л (н.у.) хлороводорода. Рассчитайте массовую долю (в %) кислоты в полученном растворе. Ответ введите целым числом без указания размерности.

10. Укажите соединения с ионной связью

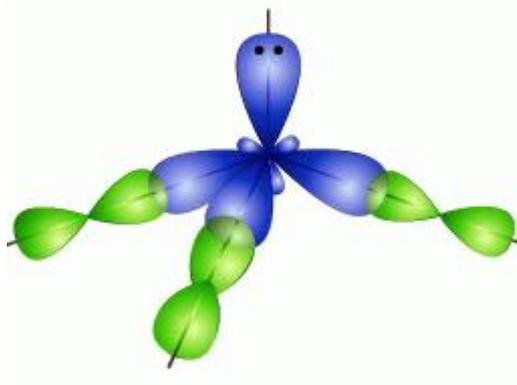
1.  $CHCl_3$
2.  $NaH$
3.  $BaS$
4.  $Cr_2O_3$
5.  $N_2$
6.  $C_6H_6$
7.  $H_2O_2$
8.  $ZnCl_2$

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

11. На рисунке представлено перекрывание орбиталей при образовании молекулы

1. NH<sub>3</sub>
2. NF<sub>3</sub>
3. BCl<sub>3</sub>
4. PH<sub>3</sub>
5. SO<sub>3</sub>

Введите номер варианта ответа



12. Укажите полярные молекулы.

1. BeF<sub>2</sub>
2. F<sub>2</sub>O
3. CH<sub>3</sub>F
4. N<sub>2</sub>
5. HF
6. NF<sub>3</sub>

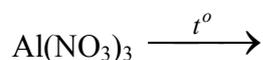
Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

13. В водных растворах восстановительные свойства проявляют.

1. NaI
2. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
3. FeCl<sub>2</sub>
4. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
5. K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>
6. K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

Укажите все соединения.

14. Определите все продукты окислительно-восстановительной реакции:



Варианты ответа:

1. Al
2. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
3. AlN
4. Al(NO<sub>2</sub>)<sub>3</sub>
5. N<sub>2</sub>O
6. NO
7. NO<sub>2</sub>
8. O<sub>2</sub>
9. N<sub>2</sub>

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

Варианты ответа:

1. H<sub>2</sub>O
2. O<sub>2</sub>
3. Mn(OH)<sub>2</sub>
4. MnO<sub>2</sub>
5. MnO<sub>3</sub>
6. Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>
7. K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub>
8. KOH
9. H<sub>2</sub>

16. Термохимическое уравнение реакции каталитического окисления аммиака:



Определите объем (в литрах, н.у.) образовавшегося оксида азота(II), если в реакции выделяется 1127,5 кДж теплоты.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

17. В водных растворах подвергаются гидролизу по катиону

Варианты ответа:

- 1  $\text{Na}_2\text{S}$
- 2  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- 3  $\text{Al}_2\text{S}_3$
- 4  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- 5  $\text{CuSO}_4$
- 6  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$

Укажите все соединения.

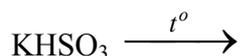
18. Определите все продукты протекающей в водном растворе реакции:



Варианты ответа:

1.  $\text{CuO}$
2.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
3.  $\text{CrCO}_3$
4.  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$
5.  $\text{CO}_2$
6.  $\text{SO}_2$
7.  $\text{Na}_2\text{SO}_3$
8.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
9.  $\text{O}_2$

19. Определите продукты термического разложения соли:

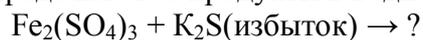


Варианты ответа:

1.  $\text{K}_2\text{S}$
2.  $\text{K}_2\text{SO}_3$
3.  $\text{K}_2\text{SO}_4$
4.  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3$
5.  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$
6.  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$
7.  $\text{H}_2\text{SO}_4$
8.  $\text{H}_2\text{O}$
9.  $\text{O}_2$

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

20. Определите все продукты в водном растворе химической реакции:



Варианты ответа:

1. FeO
2. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
3. Fe(OH)<sub>2</sub>
4. Fe(OH)<sub>3</sub>
5. FeSO<sub>4</sub>
6. FeS
7. S
8. K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
9. K<sub>2</sub>S

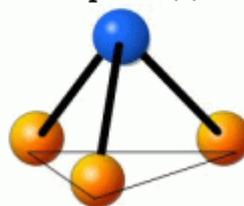
21. На рисунке изображено строение молекулы

Варианты ответа:

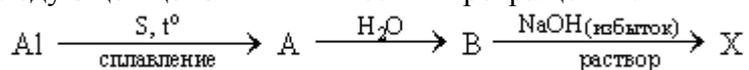
1. NO<sub>2</sub>
2. NH<sub>3</sub>
3. BCl<sub>3</sub>
4. CO<sub>2</sub>
5. SO<sub>3</sub>

Определите эту молекулу.

треугольная пирамида



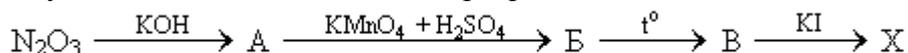
22. Соединение алюминия (X), которое является конечным продуктом следующей цепочки химических превращений:



1. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
2. Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>
3. Al(OH)<sub>3</sub>
4. Na[Al(OH)<sub>4</sub>]
5. NaAlO<sub>2</sub>

Введите номер варианта ответа

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

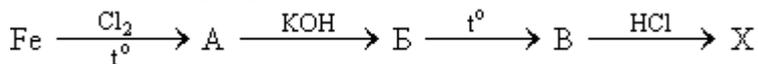


(Введите номер варианта ответа)

1. NO
2. NO<sub>2</sub>
3. KNO<sub>2</sub>
4. KNO<sub>3</sub>
5. N<sub>2</sub>
6. N<sub>2</sub>O
7. NH<sub>3</sub>

Введите номер варианта ответа

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



Варианты ответа:

1. Fe
2. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
3. Fe(OH)<sub>2</sub>
4. Fe(OH)<sub>3</sub>
5. FeCl<sub>2</sub>
6. FeCl<sub>3</sub>

Введите номер варианта ответа

25. Определите массу воды (в г), в которой нужно растворить 13,49 г Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>·10H<sub>2</sub>O, чтобы получить 5,65 мас.% раствор Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Ответ введите целым числом без указания размерности.

26. Продукты химической реакции:



(Введите последовательно номера образующихся веществ без знаков препинания и пробелов)

1. FeCl<sub>2</sub>
2. FeCl<sub>3</sub>
3. H<sub>2</sub>
4. Cl<sub>2</sub>

27. При повышении температуры от 20 до 60 градусов скорость химической реакции увеличилась в 16 раз. Температурный коэффициент скорости равен \_\_\_\_ .

Ответ введите числом без указания размерности

28. Укажите слабые электролиты

Варианты ответа:

1. H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>
2. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH
3. HCl
4. HClO
5. HClO<sub>4</sub>
6. HNO<sub>3</sub>
7. HNO<sub>2</sub>

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

29. Число ионов, образующихся при диссоциации одной молекулы NH<sub>4</sub>Al(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> в разбавленном растворе. Ответ введите числом

30. Сернистая кислота является

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

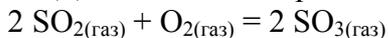
Введите последовательно номера правильных ответов.

31. При взаимодействии серы с водородом сера

1. проявляет окислительные свойства
2. проявляет восстановительные свойства
3. не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Введите номер правильного варианта ответа.

32. Для смещения вправо химического равновесия реакции:



необходимо

1. повысить концентрацию  $\text{SO}_3$
2. понизить концентрацию  $\text{SO}_2$
3. понизить давление
4. повысить давление

Введите номер варианта ответа.

33. Временная жесткость воды может быть устранена

1. кипячением
2. добавлением соды
3. добавлением поваренной соли
4. добавлением хлора

Введите последовательно номера образующихся веществ без знаков препинания и пробелов.

34. Оксид углерода(II) является

1. основным оксидом
2. амфотерным оксидом
3. кислотным оксидом
4. несолеобразующим оксидом

Введите номер варианта ответа.

35. «Жидкое стекло» представляет собой

1. расплав  $\text{SiO}_2$
2. расплав  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
3. расплав  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
4. водный раствор  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
5. водный раствор  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

36. Отличительные свойства солей аммония: в воде хорошо растворяются

1. только соли аммония и слабых кислот
2. только соли аммония и сильных кислот
3. только кислые соли
4. все соли аммония

Введите номер правильного варианта ответа.

37. Фосфор в промышленности получают

1. термическим разложением фосфина
2. восстановлением оксида фосфора(V) углем
3. восстановлением фосфата кальция углем в присутствии оксида кремния(IV)
4. электролизом водных растворов фосфатов щелочных металлов

Введите номер ответа.

38. Цвет водного раствора сульфата меди(II)

1. желтый
2. оранжевый
3. голубой
4. зеленый

Введите номер правильного варианта ответа

39. В доменном процессе восстановителем железа является

1. углерод
2. оксид углерода(II)
3. оксид углерода(IV)
4. известняк
5. водород

Введите номер правильного варианта ответа.

40. Продукты протекающей при нагревании реакции:

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = ?$

1.  $\text{Cu}(\text{NO}_2)_2$
2.  $\text{CuO}$
3.  $\text{Cu}$
4.  $\text{N}_2$
5.  $\text{NO}$
6.  $\text{NO}_2$
7.  $\text{N}_2\text{O}_5$
8.  $\text{O}_2$

Введите последовательно номера образующихся веществ без знаков препинания и пробелов..

## 10 класс

1. Определите объем (в литрах) 35,0 г этилена при н.у.  
Ответ введите целым числом без указания размерности.
2. Определите порядковый номер химического элемента, если плотность его газообразного оксида совпадает с плотностью азота. Ответ введите целым числом
3. Массовые доли калия, серы и кислорода в соединении составляют 35,13%, 28,83%, 36,04% соответственно. 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 63,125 г нитрата калия. Ответ введите целым числом без указания размерности.
5. Порядковый номер химического элемента, электронная конфигурация которого ... $3d^{10}4s^1$ . Ответ введите целым числом.

6. Расположите гидроксиды металлов в порядке уменьшения силы оснований

1. CuOH
2. Cu(OH)<sub>2</sub>
3. KOH
4. Ca(OH)<sub>2</sub>

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

7. Расположите кислоты в порядке увеличения их силы

1. HCOOH
2. HNO<sub>3</sub>
3. CH<sub>3</sub>COOH
4. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

8. К 150 г 20 мас.% раствора CaCl<sub>2</sub> добавили 50 г кристаллического CaCl<sub>2</sub>. Рассчитайте массовую долю хлорида кальция (в %) в полученном растворе.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

9. Рассчитайте объем в литрах 10 мас.% раствора HCl (плотность 1,05 г/мл), в котором требуется растворить 1350 л (н.у.) хлороводорода, чтобы получить 27 мас.% его раствор.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

10. Укажите соединения с ковалентной неполярной связью

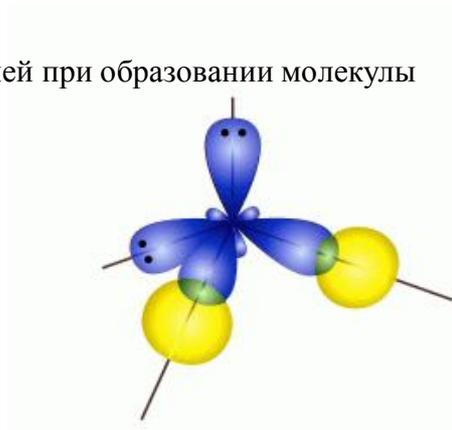
1. NCl<sub>3</sub>
2. O<sub>2</sub>
3. BaS
4. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
5. N<sub>2</sub>
6. C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>
7. F<sub>2</sub>
8. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания

11. На рисунке представлено перекрывание орбиталей при образовании молекулы

1.  $\text{SO}_2$
2.  $\text{CO}_2$
3.  $\text{SCl}_2$
4.  $\text{H}_2\text{O}$
5.  $\text{BeH}_2$
6.  $\text{BeCl}_2$

Введите номер варианта ответа.



12. Укажите неполярные молекулы.

1.  $\text{NCl}_3$
2.  $\text{CO}$
3.  $\text{CH}_4$
4.  $\text{NO}$
5.  $\text{BeH}_2$
6.  $\text{Cl}_2$

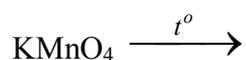
Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

13. Проявляют как окислительные, так и восстановительные свойства.

1.  $\text{KNO}_2$
2.  $\text{KNO}_3$
3.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
4.  $\text{H}_2\text{O}_2$
5.  $\text{SO}_2$
6.  $\text{SO}_3$

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

14. Определите продукты окислительно-восстановительной реакции:



Варианты ответа:

1.  $\text{MnO}$
2.  $\text{MnO}_2$
3.  $\text{MnO}_3$
4.  $\text{Mn}_2\text{O}_7$
5.  $\text{K}_2\text{MnO}_4$
6.  $\text{K}_2\text{O}$
7.  $\text{K}_2\text{O}_2$
8.  $\text{KO}_2$
9.  $\text{O}_2$

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

15. Определите продукты окислительно-восстановительной реакции:

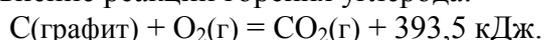


Варианты ответа:

1. MnO
2. MnO<sub>2</sub>
3. MnO<sub>3</sub>
4. Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>
5. K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub>
6. K<sub>2</sub>O
7. K<sub>3</sub>P
8. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
9. Mn<sub>3</sub>P<sub>2</sub>

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

16. Термохимическое уравнение реакции горения углерода:



Найти объем (в литрах, н.у.) образовавшегося углекислого газа, если в реакции выделяется 1967,5 кДж теплоты.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

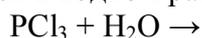
17. В водных растворах подвергаются гидролизу по катиону и аниону

Варианты ответа:

1. Na<sub>2</sub>S
2. Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
3. Cr<sub>2</sub>S<sub>3</sub>
4. NH<sub>4</sub>Cl
5. CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>
6. Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub>

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

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



Варианты ответа:

1. PH<sub>3</sub>
2. P<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
3. H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub>
4. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
5. H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
6. PCl<sub>5</sub>
7. HCl
8. HClO
9. HClO<sub>2</sub>

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

19. Определите продукты термического разложения соли:

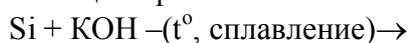


Варианты ответа:

1. NO
2. N<sub>2</sub>O
3. N<sub>2</sub>
4. NH<sub>3</sub>
5. CrO
6. Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
7. CrO<sub>3</sub>
8. H<sub>2</sub>O
9. H<sub>2</sub>

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

20. Определите продукты протекающей при сплавлении химической реакции:



Варианты ответа:

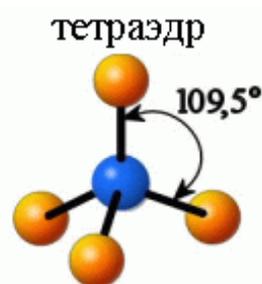
1. SiH<sub>4</sub>
2. H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>
3. K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>
4. K<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub>
5. K<sub>4</sub>Si
6. H<sub>2</sub>
7. H<sub>2</sub>O
8. O<sub>2</sub>
9. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

21. На рисунке изображено строение молекулы

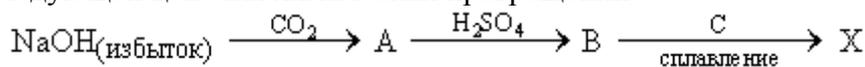
Варианты ответа:

1. COCl<sub>2</sub>
2. SF<sub>4</sub>
3. SO<sub>3</sub>
4. SiF<sub>4</sub>
5. NH<sub>3</sub>
6. SiO<sub>2</sub>



Введите номер варианта ответа

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

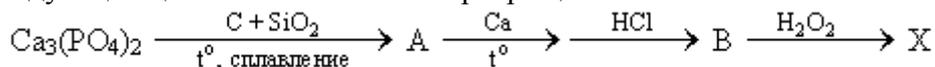


(Введите номер варианта ответа)

1. Na
2. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
3. NaHCO<sub>3</sub>
4. Na<sub>2</sub>S
5. Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>
6. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Введите номер варианта ответа.

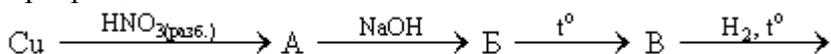
23. Соединение фосфора (X), которое является конечным продуктом следующей цепочки химических превращений:



1.  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
2.  $\text{PH}_3$
3.  $\text{H}_3\text{PO}_3$
4.  $\text{H}_3\text{PO}_4$
5.  $\text{PCl}_3$
6.  $\text{Ca}_3\text{P}_2$
7.  $\text{CaHPO}_3$

Введите номер варианта ответа.

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



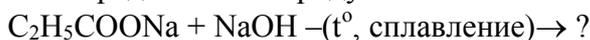
Варианты ответа:

1. Cu
2. CuO
3.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
4.  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
5.  $\text{Cu}(\text{NO}_2)_2$

Введите номер варианта ответа

25. Определите, в каком объеме (в мл) 10 масс.% раствора  $\text{CuSO}_4$  (плотность 1,125 г/мл) необходимо растворить 5,0 г  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , чтобы получить 15,4 мас.% раствор (плотность 1,08 г/мл) сульфата меди. Ответ введите целым числом без указания размерности.

26. Определите все продукты химической реакции:



Варианты ответа:

1.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}_2\text{ONa}$
2.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5$
3.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$
4.  $\text{C}_2\text{H}_6$
5.  $\text{C}_2\text{H}_4$
6.  $\text{NaHCO}_3$
7.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
8.  $\text{CH}_3\text{COONa}$

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания

27. При нагревании 44,4 г предельного одноатомного спирта с концентрированной серной кислотой получен газ, который присоединяет 21,9 г хлороводорода. Определите химическую формулу спирта.

Варианты ответа:

1.  $\text{CH}_3\text{OH}$
2.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
3.  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
4.  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$
5.  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$
6.  $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$

Введите номер варианта ответа

28. Тип гибридизации атомов углерода в молекуле ацетилена.

1. sp
2. sp<sup>2</sup>
3. sp<sup>3</sup>
4. sp<sup>2</sup>d
5. sp<sup>3</sup>d
6. sp<sup>3</sup>d<sup>2</sup>

Введите номер варианта ответа

29. Изомерами циклобутена являются

1. циклопропан
2. циклобутан
3. бутин-1
4. бутин-2
5. 2-метилпропан
6. 2-метилпропен

Введите последовательно номера вариантов ответа без пробелов и знаков препинания.

30. Число сигма-связей в молекуле ацетона. Ответ введите целым числом.

31. Этилформиат относится к классу

1. аминокислот
2. жиров
3. простых эфиров
4. сложных эфиров
5. спиртов
6. углеводов

Введите номер варианта ответа.

32. Масса 5,09 л (н.у.) углеводорода составляет 10,00 г. Относительная молекулярная масса этого вещества равна \_\_\_\_\_.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

33. В результате нитрования н-бутана преимущественно образуется

Варианты ответа:

1. 1-нитробутан
2. 2-нитробутан
3. 1,2-динитробутан
4. 1,3-динитробутан
5. 1,4-динитробутан

Введите номер варианта ответа.

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

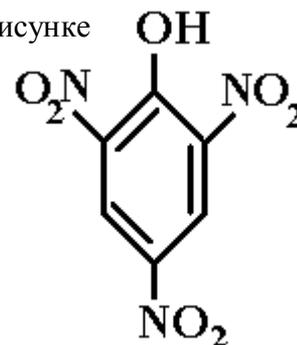
1. уксусный альдегид
2. пропионовый альдегид
3. пропионовая кислота
4. уксусная кислота
5. ацетон
6. пропанол
7. пропиленгликоль

Введите номер варианта ответа.

35. Название вещества, химическая формула которого изображена на рисунке

1. 2,4,6-тринитрофенол
2. 2,4,6-тринитроксилол
3. 2,4,6-тринитротолуол
4. 2,4,6-тринитроанилин
5. 2,4,6-тринитробензол

Введите номер 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. Качественная реакция на альдегидную группу носит название реакции

Варианты ответа:

1. Коновалова
2. Кучерова
3. Зинина
4. этерификации
5. серебряного зеркала
6. Вюрца

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 варианта ответа.

39. В состав животных жиров преимущественно входят

Варианты ответа:

1. простые эфиры
2. ненасыщенные высшие карбоновые кислоты
3. насыщенные высшие карбоновые кислоты
4. насыщенные низшие карбоновые кислоты
5. ненасыщенные низшие карбоновые кислоты

Введите номер варианта ответа

40. При действии на целлюлозу азотной кислоты образуется

Варианты ответа:

1. амин
2. спирт
3. карбоновая кислота
4. нитроэфир
5. простой эфир
6. дисахарид

Введите номер варианта ответа.

## 11 класс

1. Определите объем (в литрах) 31,875 г фосфина при н.у.

Ответ введите целым числом без указания размерности

2. Плотность галогенводорода в 2 раза больше плотности оксида серы (IV). Определите порядковый номер этого галогена. Ответ введите целым числом.

3. Массовые доли калия и кислорода в их соединении с серой составляют 35,13% и 36,04% соответственно. Рассчитайте молярную массу (в г/моль) этого соединения. Ответ введите целым числом без указания размерности.

4. Определите объем газа (в литрах, н.у.), выделившегося при разложении 93,75 г известняка. Ответ введите целым числом без указания размерности.

5. Порядковый номер химического элемента, электронная конфигурация которого  $\dots 3d^{10} 4p^6 4d^7 5s^1$ . 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 HCOOH
- 2 HNO<sub>3</sub>
- 3 CH<sub>3</sub>COOH
- 4 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

8. Из 120 г 10 мас.% раствора сульфата аммония выпариванием удалили 20 г воды. Определите массовую долю (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (в %) в полученном растворе.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

9. В 500 мл 23,5 мас.% раствора HCl (плотность 1,115 г/мл) растворили 80,4 л (н.у.) аммиака. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

Ответ введите целым числом без указания размерности

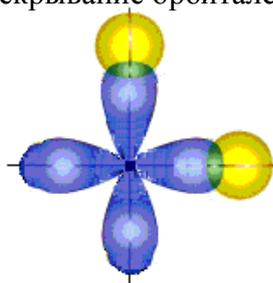
10. Укажите соединения с полярной ковалентной связью

- 1 H<sub>2</sub>S
- 2 AlBr<sub>3</sub>
- 3 NCl<sub>3</sub>
- 4 SO<sub>3</sub>
- 5 N<sub>2</sub>
- 6 CaF<sub>2</sub>
- 7 CCl<sub>4</sub>
- 8 CaH<sub>2</sub>

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

11. На рисунке представлено перекрывание орбиталей при образовании молекул

1. BeCl<sub>2</sub>
2. BeH<sub>2</sub>
3. H<sub>2</sub>Se
4. F<sub>2</sub>O
5. SCl<sub>2</sub>
6. H<sub>2</sub>Te
7. SnO<sub>2</sub>
8. SnCl<sub>2</sub>
3. SCl<sub>2</sub>



Укажите все варианты ответа

12. Укажите неполярные молекулы.

- 1 NH<sub>3</sub>
- 2 BCl<sub>3</sub>
- 3 CH<sub>4</sub>
- 4 NO
- 5 CO<sub>2</sub>
- 6 CO

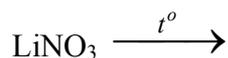
Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

13. В водных растворах не проявляют окислительных свойств.

- 1 NaCl
- 2 NaNO<sub>2</sub>
- 3 Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
- 4 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- 5 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>
- 6 K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

14. Определите продукты окислительно-восстановительной реакции:



Варианты ответа:

1. Li
2. Li<sub>2</sub>O
3. LiNO<sub>2</sub>
4. Li<sub>3</sub>N
5. NO
6. N<sub>2</sub>O
7. NO<sub>2</sub>
8. O<sub>2</sub>
9. N<sub>2</sub>

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

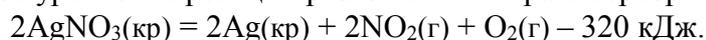
15. Сульфид калия окисляется перманганатом калия в щелочной среде (KOH) до свободной серы. Определите продукты этой окислительно-восстановительной реакции.

Варианты ответа:

1. S
2. Mn(OH)<sub>2</sub>
3. MnO<sub>2</sub>
4. MnO<sub>3</sub>
5. Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>
6. K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub>
7. H<sub>2</sub>O
8. O<sub>2</sub>
9. KOH

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

16. Термохимическое уравнение реакции разложения нитрата серебра



Определите количество теплоты (в кДж), необходимое для разложения 21,25 г нитрата серебра. Ответ введите целым числом без указания размерности.

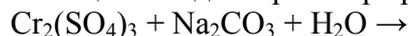
17. В водных растворах не подвергаются гидролизу

Варианты ответа:

1. NaCN
2. Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
3. Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
4. CaBr<sub>2</sub>
5. RbCl
6. K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

18. Определите продукты протекающей в водном растворе реакции:

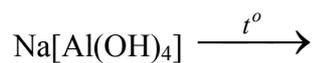


Варианты ответа:

1. Cr(OH)<sub>3</sub>
2. Cr(OH)<sub>2</sub>
3. CrO
4. Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
5. CO<sub>2</sub>
6. SO<sub>2</sub>
7. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
8. Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>
9. O<sub>2</sub>

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

19. Определите продукты термического разложения:

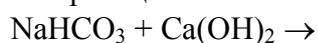


Варианты ответа:

1. NaOH
2. Na<sub>2</sub>O
3. NaAlO<sub>2</sub>
4. Na<sub>3</sub>AlO<sub>3</sub>
5. Al(OH)<sub>3</sub>
6. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
7. H<sub>2</sub>O
8. O<sub>2</sub>
9. H<sub>2</sub>

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

20. Определите продукты химической реакции:



Варианты ответа:

1. NaH
2. NaOH
3. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
4. Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
5. CaCO<sub>3</sub>
6. CaH<sub>2</sub>
7. H<sub>2</sub>O
8. O<sub>2</sub>
9. H<sub>2</sub>

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

21. На рисунке изображено строение молекул

Варианты ответа:

1. SCl<sub>2</sub>
2. BeF<sub>2</sub>
3. H<sub>2</sub>O
4. SO<sub>2</sub>
5. CO<sub>2</sub>
6. SnCl<sub>2</sub>
7. F<sub>2</sub>O
8. CS<sub>2</sub>

Укажите все варианты ответа.



22. Соединения калия (X, Y), которые являются конечными продуктами следующей цепочки химических превращений:

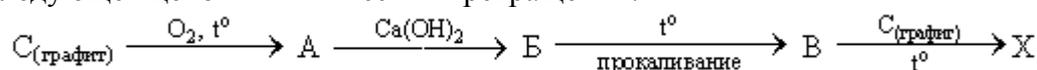


Варианты ответа:

1. KOH
2. K<sub>2</sub>O
3. KCl
4. KClO
5. KClO<sub>2</sub>
6. KClO<sub>3</sub>
7. KClO<sub>4</sub>
8. KH

Введите номер варианта ответа.

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

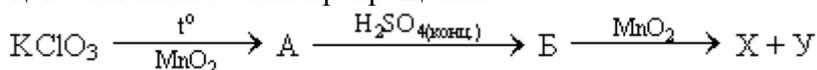


Варианты ответа:

1. C
2. CO
3. CO<sub>2</sub>
4. CaCO<sub>3</sub>
5. Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

Введите номер варианта ответа.

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



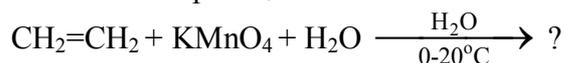
Варианты ответа:

1. KCl
2. KClO<sub>4</sub>
3. HCl
4. Cl<sub>2</sub>
5. HClO<sub>4</sub>
6. MnCl<sub>2</sub>
7. MnCl<sub>4</sub>

25. Смешали 30 мл 40,0 масс.% раствора хлорида лития (плотность 1,2500 г/мл) и 11 мл 24,0 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.  $\text{CO}_2$
2.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
3.  $\text{CH}_3\text{COOH}$
4.  $\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}_2(\text{OH})$
5.  $\text{Mn}(\text{OH})_2$
6.  $\text{MnO}_2$
7.  $\text{K}_2\text{MnO}_4$
8.  $\text{KOH}$

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

27. В результате сгорания 4,5 г предельного одноатомного спирта получено 5,4 г воды и 5,04 л (н.у.) углекислого газа. Определите одноатомный спирт. Количество атомов углерода в спирте равно \_\_\_\_.

Ответ введите числом.

28. Тип гибридизации атомов углерода в молекуле циклобутана.

1.  $sp$
2.  $sp^2$
3.  $sp^3$
4.  $sp^2d$
5.  $sp^3d$
6.  $sp^3d^2$

Введите номер варианта ответа.

29. Изомерами н-пентана являются

Варианты ответа:

1. циклопентен
2. циклопентан
3. изобутан
4. 2-метилбутан
5. тетраметилметан
6. н-гексан
7. пентин

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

30. Число сигма-связей в молекуле диметилацетилена.

Ответ введите целым числом.

31. Глицин относится к классу

Варианты ответа:

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

Введите номер варианта ответа.

32. Масса 2,1 л (н.у.) углеводорода составляет 1,5 г. Чему равна относительная молекулярная масса этого вещества? Ответ введите целым числом без указания размерности.

33. Для синтеза симметричных алканов используется реакция

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

Введите номер варианта ответа.

34. В общем случае окисление алкенов перманганатом калия в кислой среде при нагревании приводит к образованию

Варианты ответа:

1. альдегидов
2. кетонов
3. спиртов
4. карбоновых кислот
5. простых эфиров
6. сложных эфиров

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

35. Взаимодействие бензола с хлором при условии действия ультрафиолетовых лучей приводит к образованию

Варианты ответа:

1. хлорбензола
2. 1,3-дихлорбензола
3. 3,5-дихлорбензола
4. 1,3,5-трихлорбензола
5. гексахлорциклогексана

Введите номер варианта ответа.

36. Реактивом на глицерин является

Варианты ответа:

1. аммиачный раствор оксида серебра
2. бромная вода
3. гидроксид меди (II)
4. диметиловый эфир
5. перманганат калия

Введите номер варианта ответа.

37. Качественная реакция на альдегидную группу носит название реакции

Варианты ответа:

1. Коновалова
2. Кучерова
3. Зинина
4. этерификации
5. серебряного зеркала
6. Вюрца

Введите номер ответа

38. Для одностадийного получения карбоновых кислот можно использовать реакцию

Варианты ответа:

1. гидратация алкинов
2. гидратация алкенов
3. окисления альдегидов
4. восстановления спиртов
5. восстановления альдегидов

Введите номер ответа

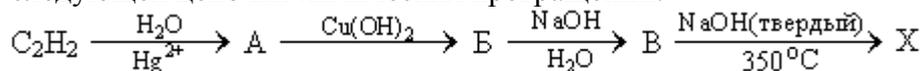
39. Обратимый гидролиз сложных эфиров протекает в присутствии

Варианты ответа:

1. простых эфиров
2. щелочей
3. минеральных кислот
4. соды
5. активных металлов

Введите номер ответа

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



Вариант ответа:

1.  $\text{CH}_3\text{COOH}$
2.  $\text{CH}_3\text{COONa}$
3.  $\text{HO-CH}_2\text{COOH}$
4.  $\text{C}_2\text{H}_2$
5.  $\text{C}_2\text{H}_4$
6.  $\text{CH}_4$
7.  $\text{C}_6\text{H}_5$

Введите номер варианта ответа.

41. При сгорании 21,0 г углеводорода получено 33,6 л (н.у.) углекислого газа и 27,0 г воды. Определите возможные химические формулы углеводорода.

Укажите все варианты ответа.

1.  $\text{C}_6\text{H}_{14}$
2.  $\text{C}_6\text{H}_{12}$
3.  $\text{C}_6\text{H}_6$
4.  $\text{C}_5\text{H}_{12}$
5.  $\text{C}_6\text{H}_{10}$
6.  $\text{C}_4\text{H}_{10}$
7.  $\text{C}_4\text{H}_8$
8.  $\text{C}_3\text{H}_6$
9.  $\text{C}_3\text{H}_8$

42. При взаимодействии натрия с 16,6 г раствора предельного одноатомного спирта в уксусной кислоте выделяется 3,36 л (н.у.) газа. Для нейтрализации того же количества смеси потребовалось 72,0 мл 10,0 мас.% раствора едкого натра (плотность раствора равна 1,11(1) г/мл). Определите формула спирта. Чему равно количество атомов углерода в этом спирте?

Ответ введите числом.

43. Определите объем хлороводорода (в л при н.у.), который требуется растворить в 200 мл 10 мас.% раствора HCl (плотность 1,05 г/мл), чтобы получить 27 мас.% его раствор (плотность 1,13 г/мл). Ответ введите целым числом без указания размерности.

44. При взаимодействии оксида серы (IV) с водой образуется

Варианты ответа:

1. серная кислота
2. сернистая кислота
3. сероводородная кислота
4. сера
5. оксид серы (VI)

Ответ введите числом.

45. Температурный коэффициент скорости реакции равен 3. Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры от 18 до 78 °C?

Ответ введите числом без указания размерности

46. Укажите слабые электролиты

Варианты ответа:

1. H<sub>2</sub>S
2. H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>
3. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
4. H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
5. HNO<sub>3</sub>
6. HNO<sub>2</sub>

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

47. В лаборатории аммиак получают

Варианты ответа:

1. термическим разложением NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>
2. термическим разложением NH<sub>4</sub>NO<sub>2</sub>
3. термическим разложением NH<sub>4</sub>Cl
4. нагреванием хлорида аммония с гидроксидом кальция
5. прямым синтезом из элементов
6. нагреванием водного раствора аммиака

Укажите все варианты ответа.

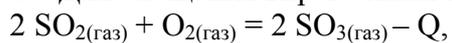
48. Образуют соединения, в которых валентность элемента равна двум, четырем и шести:

Варианты ответа:

1. фосфор
2. сера
3. ванадий
4. марганец
5. ксенон
6. лантан

Укажите все варианты ответа.

49. Для смещения вправо химического равновесия реакции:



необходимо

Варианты ответа:

1. повысить концентрацию  $\text{SO}_3$
2. повысить концентрацию  $\text{SO}_2$
3. понизить концентрацию  $\text{SO}_2$
4. понизить давление
5. повысить давление
6. повысить температуру
7. понизить температуру

Укажите все варианты ответа.

50. Неорганическое вещество содержит 53,33 мас. % кислорода и 25,83 мас. % фосфора, а содержание натрия (в мас. %) в нем в 11,5 раз больше, чем водорода. Определите химическую формулу этого вещества.

Варианты ответа.

1.  $\text{NaH}_2\text{PO}_2$
2.  $\text{NaHPO}_3$
3.  $\text{NaH}_2\text{PO}_3$
4.  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$
5.  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$

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

**9 класс**

Максимальная оценка за каждое задание – 10 баллов.

При проверке работ оценка снижалась, если не указаны все условия проведения реакций (температура, давление, катализатор, концентрация раствора, кислая, нейтральная или щелочная среда, избыток и др.), а также неправильно расставлены коэффициенты в уравнениях реакций.

1. Напишите полные электронные формулы атома Ag и ионов  $\text{Cu}^{2+}$  и  $\text{F}^-$ .

За все правильно составленные полные электронные формулы атомов и ионов выставляется 10 баллов. За пропущенные и неправильно составленные электронные формулы оценка пропорционально числу ответов уменьшается.

2. В воде растворили  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{NaHSO}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{HCOOH}$ ,  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ . Какие из этих веществ диссоциируют в разбавленных водных растворах? Напишите уравнения диссоциации этих веществ.

За каждое правильно написанное уравнение диссоциации электролита выставляется 2 балла. Ошибкой считается отсутствие знака обратимости в случае диссоциации слабых электролитов.

3. Определите, какие из перечисленных ниже веществ:  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{PBr}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{KHCO}_3$  подвергаются гидролизу в водных растворах. Напишите уравнения реакций гидролиза этих веществ в молекулярной форме.

За правильно написанные все уравнения гидролиза выставляется 10 баллов. Ошибкой считается отсутствие знака обратимости в случае протекания обратимых реакций гидролиза.

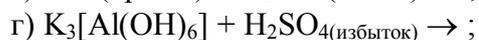
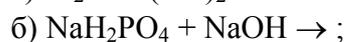
4. Напишите четыре уравнения химических реакций, в результате которых получается оксид алюминия с указанием условий их проведения.

Максимальная оценка за каждое уравнение – 2,5 балла. Отсутствие коэффициентов или неправильные коэффициенты – минус 1 балл.

5. В лаборатории в банках без этикеток имеются водные растворы бромида аммония и карбоната натрия. Предложите качественные способы определения каждого вещества и присутствия в этих растворах всех ионов. Напишите соответствующие уравнения химических реакций.

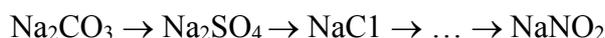
10 баллов выставлялось, если определено присутствие всех веществ и всех катионов и анионов в растворах и написаны правильно все уравнения реакций. Отсутствие определения одного вещества (одного иона) – минус 2,5 балла.

6. Напишите уравнения химических реакций:



Максимальная оценка за каждое уравнение – 2,5 балла. Отсутствие коэффициентов или неправильные коэффициенты – минус 1 балл.

7. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения с указанием условий их проведения:



Переход по стрелке может быть осуществлен в одну или несколько стадий.

Максимальная оценка за каждое уравнение – 2,5 балла. Отсутствие коэффициентов или неправильные коэффициенты – минус 1 балл.

8. Соединение имеет простейшую формулу  $\text{CH}_2\text{O}$  и плотность по водороду 30. Водный раствор этого соединения используется в пищевых целях. Что это за соединение? Есть ли у него изомеры?

10 баллов выставлялось за правильно установленное соединение и указание изомеров искомого соединения.

9. 12,0 л (объем измерен при 100 кПа и 40 °С) 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. %.

10 баллов выставлялось, если в результате погрешностей расчета в ответе получалась величина **34,0±0,1 %**. Оценка снижалась, если наблюдалось большее расхождение конечного результата при правильном ходе решения

10. Определите в каком количестве воды надо растворить 28,6 г десятиводного кристаллогидрата карбоната натрия для получения раствора с массовой долей соли 5,00 %

10 баллов выставлялось, если в результате погрешностей расчета в ответе получалась величина **183,4±0,1 г**. Оценка снижалась, если наблюдалось большее расхождение конечного результата при правильном ходе решения

## 10 класс

Максимальная оценка за каждое задание – 10 баллов.

При проверке работ оценка снижалась, если не указаны все условия проведения реакций (температура, давление, катализатор, концентрация раствора, кислая, нейтральная или щелочная среда, избыток и др.), а также неправильно расставлены коэффициенты в уравнениях реакций.

1. Напишите полные электронные формулы атома V и ионов  $\text{Ag}^+$  и  $\text{Cl}^-$ .

За все правильно составленные полные электронные формулы атомов и ионов выставляется 10 баллов. За пропущенные и неправильно составленные электронные формулы оценка пропорционально числу ответов уменьшается.

2. В воде растворили  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{RbH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{Cr}(\text{SO}_4)_2$ . Какие из этих веществ диссоциируют в разбавленных водных растворах? Напишите уравнения диссоциации этих веществ.

За каждое правильно написанное уравнение диссоциации электролита выставляется 2 балла. Ошибкой считается отсутствие знака обратимости в случае диссоциации слабых электролитов.

3. Определите, какие из перечисленных ниже веществ:  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{BaS}$ ,  $\text{PCl}_5$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  подвергаются гидролизу в водных растворах. Напишите уравнения реакций гидролиза этих веществ в молекулярной форме.

За правильно написанные все уравнения гидролиза выставляется 10 баллов. Ошибкой считается отсутствие знака обратимости в случае протекания обратимых реакций гидролиза.

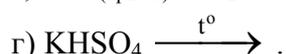
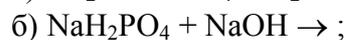
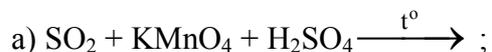
4. 10,0 л (объем измерен при 25 °С и давлении 100 кПа) хлороводорода растворили в 200 мл раствора соляной кислоты, содержащего 10,0 масс. % растворенного вещества и имеющего плотность 1,05 г/мл. В результате был получен раствор с плотностью 1,08 г/мл. Определите концентрацию полученного раствора в масс. % и моль/л раствора.

10 баллов выставлялось, если в результате погрешностей расчета в ответе получалась величина **15,7±0,1 %**, **4,65±0,01 моль/л**. Оценка снижалась, если наблюдалось большее расхождение конечного результата при правильном ходе решения

5. В лаборатории в банках без этикеток имеются водные растворы бромид аммония и карбоната калия. Предложите способы определения каждого вещества и присутствия в этих растворах соответствующих ионов. Напишите уравнения химических реакций.

10 баллов выставлялось, если определено присутствие всех веществ и всех катионов и анионов в растворах и написаны правильно все уравнения реакций. Отсутствие определения одного вещества (одного иона) – минус 2,5 балла.

6. Напишите уравнения химических реакций:

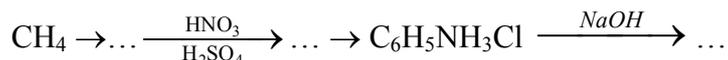


Максимальная оценка за каждое уравнение – 2,5 балла. Отсутствие коэффициентов или неправильные коэффициенты – минус 1 балл.

7. Используя только неорганические вещества и полученные в предыдущих стадиях органические вещества предложите схему получения пропионовой кислоты из метанола. Напишите необходимые уравнения реакций.

10 баллов выставлялось за все правильно составленные уравнения с указанием условий протекания реакций. Оценка снижалась при отсутствии указания условий протекания реакций.

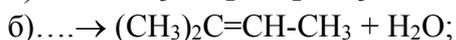
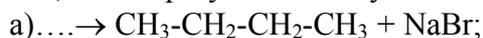
8. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения с указанием условий их проведения:



Переход по стрелке может быть осуществлен в одну или несколько стадий.

Максимальная оценка за каждое уравнение – 2 балла. Отсутствие коэффициентов или неправильные коэффициенты – минус 1 балл.

9. Определите, какие вещества и при каких условиях вступили в реакции и напишите их уравнения, если в результате получены следующие продукты (указаны без коэффициентов):



Максимальная оценка за каждое уравнение – 2,5 балла. Отсутствие коэффициентов или неправильные коэффициенты – минус 1 балл.

10. Сложный эфир, образованный предельный одноосновной карбоновой кислотой и предельным одноатомным спиртом, обработали более чем двухкратным (по молям) количеством едкого кали. После завершения реакции раствор упарили, сухой остаток прокалили получили газообразное вещество с плотностью по водороду 15,0. При полном сжигании 1,50 г сложного эфира получается 0,0735 моль углекислого газа. Установите формулу сложного эфира.

10 баллов выставлялось за правильный ответ и написанные уравнения реакций. Отсутствие одного из уравнений – минус 2 балла.

## 11 класс

Максимальная оценка за каждое задание – 10 баллов.

При проверке работ оценка снижалась, если не указаны все условия проведения реакций (температура, давление, катализатор, концентрация раствора, кислая или щелочная среда, избыток и др.), а также неправильно расставлены коэффициенты в уравнениях реакций.

1. Напишите четыре различных уравнения ОВР: межмолекулярной, внутримолекулярной, диспропорционирования и контрдиспропорционирования.

Максимальная оценка за каждое уравнение – 2,5 балла. Отсутствие коэффициентов или неправильные коэффициенты – минус 1 балл.

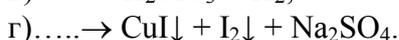
2. 5,22 л (объем измерен при 52,5 кПа и 55 °С) оксида серы, содержащего в своем составе 40,0 масс. % серы, растворили в 100 мл водного раствора серной кислоты, содержащего 10,0 масс. % растворенного вещества и имеющего плотность 1,07 г/мл. В результате был получен раствор с плотностью 1,12 г/мл. Определите концентрацию полученного раствора в масс. % и моль/л раствора.

10 баллов выставлялось, если в результате погрешностей расчета в ответе получалась величина  $17,8 \pm 0,1$  %,  $2,04 \pm 0,01$  моль/л. Оценка снижалась, если наблюдалось большее расхождение конечного результата при правильном ходе решения

3. Вещество содержит 31,8 масс. % калия, 39,2 масс. % кислорода и ещё один элемент. Что это за вещество? Напишите уравнения реакций его термического разложения.

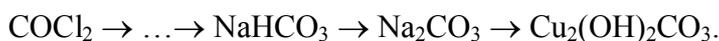
10 баллов выставлялось, если правильно было определено вещество и написано уравнение реакции его термического разложения. Оценка снижалась, если не был приведен анализ при определении вещества – минус 4 балла.

4. Определите, какие вещества и при каких условиях вступили в реакции и напишите их уравнения, если в результате получены следующие продукты (указаны без коэффициентов):



Максимальная оценка за каждое уравнение – 2,5 балла. Отсутствие коэффициентов или неправильные коэффициенты – минус 1 балл.

5. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения с указанием **условий** их проведения:



Каждый этап может быть осуществлен в одну или несколько стадий.

Максимальная оценка за каждое уравнение – 2,5 балла. Отсутствие коэффициентов или неправильные коэффициенты – минус 1 балл.

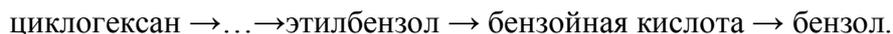
6. Сколько мл раствора едкого натра, содержащего 10,0 масс. % растворенного вещества и имеющего плотность 1,11 г/мл, потребуется для полной нейтрализации 30,0 г водного раствора фосфорной кислоты, в котором число атомов водорода равно числу атомов кислорода?

10 баллов выставлялось, если в результате погрешностей расчета в ответе получалась величина  $280 \pm 2$  мл. Оценка снижалась, если наблюдалось большее расхождение конечного результата при правильном ходе решения

7. Используя только неорганические вещества и органические вещества, полученные в предыдущих стадиях, предложите способ получения пропанола-1 из метана

10 баллов выставлялось за правильно составленные уравнения с указанием условий протекания реакций. Оценка снижалась при отсутствии указания условий протекания реакций (минус 1 балл для каждой реакции) и использовании органических веществ без их получения (минус 1 балл для каждой реакции).

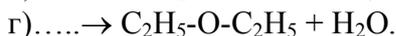
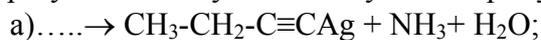
8. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения с указанием условий их проведения:



Каждый этап может быть осуществлен в одну или несколько стадий.

Максимальная оценка за каждое уравнение – 2,5 балла. Отсутствие коэффициентов или неправильные коэффициенты – минус 1 балл.

9. Определите, какие вещества и при каких условиях вступили в реакции и напишите их уравнения, если в результате получены следующие продукты (указаны без коэффициентов):



Максимальная оценка за каждое уравнение – 2,5 балла. Отсутствие коэффициентов или неправильные коэффициенты – минус 1 балл.

10. При обработке 10,3 г. бромалкана водным раствором едкого кали при нагревании получили спирт. Его в дальнейшем дегидратировали и получили 605 мл (н.у.) смеси алкенов. Установите строение исходного соединения, учитывая, что обе реакции прошли с выходом 60,0 %.

10 баллов выставлялось за правильный ответ и написанные уравнения реакций. Отсутствие одного из уравнений – минус 2 балла.