

**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 при н.у) 10,625 г аммиака.

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. Массовая доля азота в его оксиде составляет 36,84%. Рассчитайте молярную массу (в г/моль) этого соединения. Ответ введите целым числом без указания размерности.

4. Рассчитайте объем газа (в литрах, н.у.), выделившийся при взаимодействии 40,23 г алюминия с избытком соляной кислоты. Ответ введите целым числом без указания размерности.

5. Определите порядковый номер химического элемента, электронная конфигурация которого ...3d¹⁰4s¹. Ответ введите целым числом.

6. Расположите гидроксиды металлов в порядке возрастания силы оснований

1. Ca(OH)₂
2. CsOH
3. Al(OH)₃
4. KOH

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

7. Расположите кислоты в порядке **уменьшения** их силы

1. H₂SO₄
2. H₂Se
3. H₂Te
4. H₂S

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

8. Смешали 50 г 10 мас.% раствора сульфата натрия и 200 г 25 мас.% раствора Na₂SO₄. Рассчитайте массовую долю соли (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.

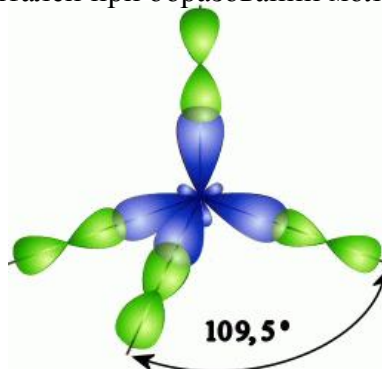
10. Укажите соединения с ионной связью

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

11. На рисунке представлено перекрывание орбиталей при образовании молекулы

1. CH₄
2. CH₃Cl
3. CH₂Cl₂
4. CHCl₃
5. CCl₄
6. C₂H₄

Введите номер варианта ответа.



12. Укажите полярные молекулы.

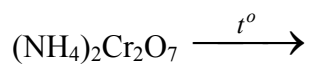
- 1 N₂
- 2 H₂S
- 3 CCl₄
- 4 NH₃
- 5 CO
- 6 CO₂

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

13. В водных растворах окислительные свойства проявляют.

- 1 NaI
- 2 Na₂CO₃
- 3 FeCl₃
- 4 H₂O₂
- 5 K₂Cr₂O₇
- 6 K₃PO₄

14. Определите **все** продукты окислительно – восстановительной реакции:



Варианты ответа:

1. NH₃
2. N₂
3. NO₂
4. NO
5. Cr₂O₃
6. CrO₃
7. CrO
8. H₂O
9. H₂

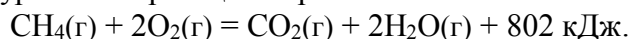
15. Определите продукты протекающей в водном растворе окислительно-восстановительной реакции:



Варианты ответа:

1. Al_2O_3
2. $\text{Al}(\text{OH})_3$
3. K_3AlO_3
4. $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$
5. $\text{Mn}(\text{OH})_2$
6. MnO_2
7. K_2MnO_4
8. H_2O
9. O_2

16. Термохимическое уравнение реакции горения метана:



Определите количество теплоты (в кДж), получаемое при сжигании 24 г метана.

Ответ введите целым числом без указания размерности.

17. В водных растворах **подвергаются** гидролизу

Варианты ответа:

1. NaNO_3
2. Na_2CO_3
3. Al_2S_3
4. CaCl_2
5. K_2HPO_4
6. ZnSO_4

18. Определите **все** продукты протекающей в водном растворе реакции:



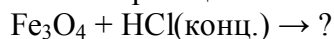
1. Al_2O_3
2. $\text{Al}(\text{OH})_3$
3. K_3AlO_3
4. $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$
5. H_2S
6. SO_2
7. K_2SO_3
8. K_2SO_4
9. O_2

19. Определите **все** продукты термического разложения соли:



1. NH_3
2. N_2
3. NO_2
4. MgO
5. $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$
6. $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$
7. Mg_3N_2
8. H_2O
9. H_3PO_4

20. Определите **все** продукты химической реакции:



1. FeO
2. Fe₂O₃
3. Fe(OH)₂
4. Fe(OH)₃
5. FeCl₂
6. FeCl₃
7. HClO
8. Cl₂
9. H₂O

21. На рисунке изображено строение молекулы

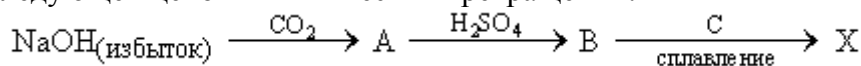
Варианты ответа:

1. NF₃
2. NH₃
3. BCl₃
4. PCl₃
5. PH₃

Определите эту молекулу.

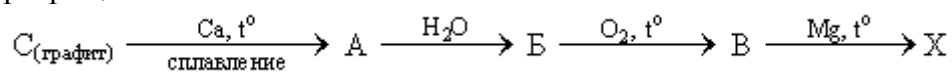


22. Соединение натрия (X), которое является конечным продуктом следующей цепочки химических превращений:



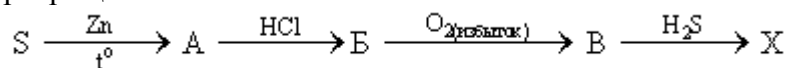
1. Na
2. Na₂CO₃
3. NaHCO₃
4. Na₂S
5. Na₂SO₃
6. Na₂SO₄

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



1. CaC₂
3. CH₄
4. C₂H₂
5. C
6. CO
7. CO₂
8. MgCO₃

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

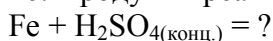


Варианты ответа:

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

25. Рассчитайте массу воды (в г), которую необходимо добавить к 100 мл 12 мас.% раствора H_2SO_4 (плотность 1,08 г/мл), чтобы получить 4,5 мас.% раствор этой кислоты.

26. Продукты реакции, протекающей при нагревании:



1. $\text{Fe}(\text{OH})_2$
2. $\text{Fe}(\text{OH})_3$
3. FeSO_4
4. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
5. H_2
6. H_2O
7. SO_2

27. Скорость химической реакции при понижении температуры на 30 градусов уменьшилась в 64 раза. Температурный коэффициент скорости равен _____.

28. Укажите сильные электролиты.

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

29. Число ионов, образующихся при диссоциации одной молекулы $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ в разбавленном растворе. Ответ введите числом.

30. Реакция среды водного раствора сульфида натрия.

1. Нейтральная
2. Кислая
3. Щелочная
4. Кислая или щелочная в зависимости от концентрации раствора.

31. Степень окисления серы в молекуле S_8 . (Введите номер варианта ответа).
1. -6
 2. -2
 3. 0
 4. +2
 5. +4
 6. +6
32. Для смещения вправо химического равновесия реакции:
 $CaCO_{3(крист.)} = CaO_{(крист.)} + CO_{2(газ)}$ необходимо:
1. Повысить давление
 2. Понизить давление
 3. Повысить концентрацию CO_2
 4. Добавить $NaCl$
33. В промышленности гидроксид натрия получают:
1. взаимодействием натрия с водой
 2. взаимодействием оксида натрия с водой
 3. электролизом расплава поваренной соли
 4. электролизом водного раствора поваренной соли
 5. действием гидроксида кальция на раствор соды.
34. При взаимодействии углерода с избытком кислорода получается:
1. оксид углерода(II)
 2. оксид углерода(IV)
 3. активированный уголь
 4. сажа
35. При нагревании с активными металлами кремний
1. проявляет окислительные свойства
 2. проявляет восстановительные свойства
 3. проявляет как окислительные, так и восстановительные свойства
 4. реакция не протекает
36. В результате взаимодействия азота и кислорода при высокой температуре образуется
1. N_2O
 2. NO
 3. N_2O_3
 4. NO_2
 5. N_2O_5
37. Основная область применения ортофосфорной кислоты производство
1. фосфора
 2. фосфорного ангидрида
 3. удобрений
 4. средств защиты растений

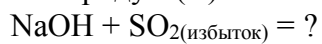
38. Образует соединения, в которых валентность металла превышает номер группы:

1. алюминий
2. магний
3. медь
4. хром
5. железо

39. Химическая формула железного купороса:

1. FeCl_2
2. FeCl_3
3. FeSO_4
4. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
5. $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

40. Продукт(ы) химической реакции:



1. S
2. SO_3
3. H_2SO_3
4. H_2SO_4
5. NaHSO_3
6. Na_2SO_3
7. NaHSO_4
8. Na_2SO_4
9. H_2O

10 класс

1. Определите объем (в литрах) 28,849 г фосфина при н.у.
Ответ введите целым числом без указания размерности.

2. Определите порядковый номер элемента, массовая доля которого в его оксиде составляет 50%. Ответ введите целым числом.

3. Массовые доли калия, хрома и кислорода в соединении составляют 40,21%, 26,80%, 32,99% соответственно. Рассчитайте молярную массу (в г/моль) этого соединения.
Ответ введите целым числом без указания размерности.

4. Рассчитайте массу газа (в граммах), выделившегося в результате гидролиза при повышенной температуре 222 г нитрида кальция. Ответ введите целым числом без указания размерности.

5. Порядковый номер химического элемента, электронная конфигурация которого ...3d⁵4s¹. Ответ введите целым числом.

6. Расположите гидроксиды металлов в порядке возрастания силы оснований

- 1 Ca(OH)₂
- 2 CsOH
- 3 Al(OH)₃
- 4 KOH

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания

7. Расположите кислоты в порядке **уменьшения** их силы

1. H₂SiO₃
2. HNO₃
3. H₂SO₄
4. H₃PO₄

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

8. 300 г 10 мас.% раствора серной кислоты упарили до массы 150 г. Определите массовую долю H₂SO₄ (в %) в полученном растворе.

9. Рассчитайте объем в литрах 11,11 мас.% раствора аммиака (плотность 0,9643 г/мл), в котором требуется растворить 3294 л (н.у.) аммиака, чтобы получить 25 мас.% его раствор. Ответ введите целым числом без указания размерности.

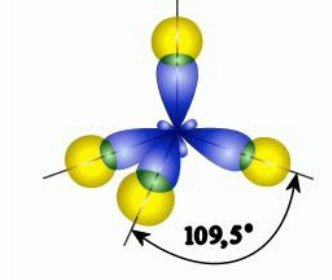
10. Укажите соединения с полярной ковалентной связью

- 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. SO_2
2. CO_2
3. SCl_2
4. H_2O
5. BeH_2
6. BeCl_2



12. Укажите полярные молекулы.

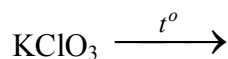
1. H_2S
2. BeCl_2
3. CHCl_3
4. N_2
5. NH_3
6. BF_3

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

13. В водных растворах **не проявляют** восстановительных свойств.

1. NaCl
2. Na_2SO_3
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

14. Определите продукты окислительно-восстановительной реакции:



Варианты ответа:

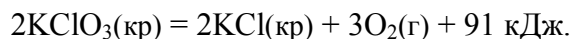
1. KCl
2. KClO
3. KClO_2
4. KClO_4
5. Cl_2
6. ClO_2
7. Cl_2O_7
8. O_3
9. O_2

15. Йодид калия окисляется перманганатом калия в щелочной (KOH) среде до свободного йода. Определите продукты этой окислительно-восстановительной реакции.

Варианты ответа:

1. I_2
2. MnO
3. MnO_2
4. MnO_3
5. Mn_2O_7
6. K_2MnO_4
7. HI
8. KOH
9. O_2

16. Термохимическое уравнение реакции разложения хлората калия в присутствии катализатора:



Определите массу (в граммах) образовавшегося кислорода, если в реакции выделяется 182 кДж теплоты. Ответ введите целым числом без указания размерности.

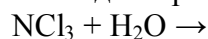
17. В водных растворах подвергаются гидролизу по катиону

Варианты ответа:

- 1 Na_2S
- 2 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- 3 Al_2S_3
- 4 NH_4Cl
- 5 CuSO_4
- 6 Na_2HPO_4

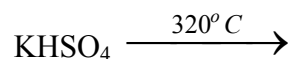
Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

18. Определите продукты протекающей в водном растворе реакции:



1. NH_3
2. NH_4Cl
3. NH_4ClO
4. HNO_2
5. HCl
6. HClO
7. HClO_2
8. HClO_3
9. HClO_4

19. Определите продукты термического разложения соли:



Варианты ответа:

1. K_2S
2. K_2SO_3
3. K_2SO_4
4. $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$
5. SO_2
6. H_2SO_4
7. H_2
8. O_2
9. H_2O

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

20. Определите продукты химической реакции:

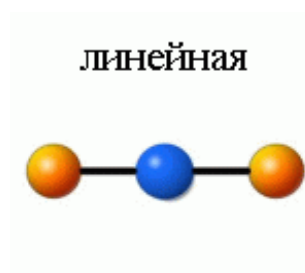


1. FeO
2. Fe₂O₃
3. Fe(OH)₂
4. Fe(OH)₃
5. FeSO₄
6. Fe₂(SO₄)₃
7. SO₂
8. H₂
9. H₂O

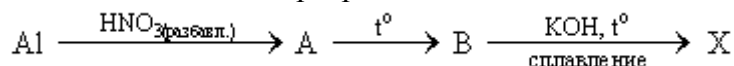
21. На рисунке изображено строение молекулы

Варианты ответа:

1. BCl₃
2. NH₃
3. H₂S
4. CO₂
5. SO₂

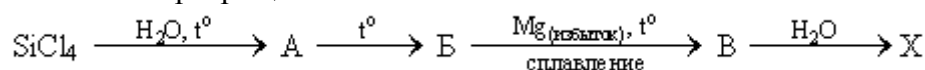


22. Соединение алюминия (X), которое является конечным продуктом следующей цепочки химических превращений:



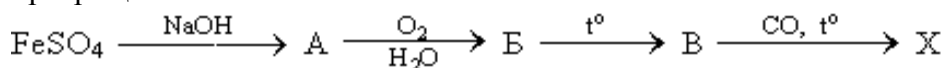
1. Al₂O₃
2. Al(OH)₃
3. K[Al(OH)₄]
4. KAlO₂
5. Al(NO₃)₃
6. Al

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



1. SiO₂
2. H₂SiO₃
3. Mg₂Si
4. SiH₄
5. MgSiO₃

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



Варианты ответа:

1. Fe
2. Fe(OH)₂
3. Fe(OH)₃
4. FeCO₃
5. FeSO₃
6. Fe₂(SO₄)₃

25. Определите, к какому объему (в мл) 30 мас.% раствора HNO_3 (плотность 1,18 г/мл) необходимо добавить 50 мл 14 мас.% раствора (плотность 1,08 г/мл) этой кислоты, чтобы получить 22,02 мас.% раствор HNO_3 .

26. Определите продукты химической реакции:

Определите продукты химической реакции:



Варианты ответа:

1. CO_2
2. $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
3. $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOK}$
4. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
5. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OK}$
6. K_2MnO_4
7. MnO_2
8. KOH
9. H_2O

27. Газ, полученный при сжигании 16,8 л (н.у.) предельного углеводорода полностью прореагировал с 491,7 мл 20 мас.% раствора едкого натра (плотность этого раствора равна $1,22 \text{ г/см}^3$). В результате этой реакции получен гидрокарбонат натрия. Определите молекулярную формулу углеводорода.

Варианты ответа:

1. C_3H_8
2. C_4H_8
3. C_4H_{10}
4. C_5H_{10}
5. C_5H_{12}
6. C_6H_{12}

28. Тип гибридизации атома углерода в молекуле метанала.

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

29. Изомерами циклогексана являются

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

30. Число π -связей в молекуле стирола. 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

32. Масса 168,0 л (н.у.) углеводорода составляет 195,0 г. Относительная молекулярная масса этого вещества равна _____. Ответ введите целым числом без указания размерности.

33. В результате бромирования при нагревании циклопропана получается

Варианты ответа:

1. бромциклопропан
2. 1-бромпропан
3. 2-бромпропан
4. 1,3-дибромпропан
5. 1,2-дибромпропан
6. 1,2,3-трибромпропан

34. При окислении пропилена разбавленным холодным водным раствором перманганата калия образуется

Варианты ответа:

1. пропаналь
2. пропановая кислота
3. пропанол
4. пропиленгликоль
5. диметилкетон
6. углекислый газ и вода

35. При протекании реакций замещения с участием производных бензола в орто- и пара-положения ориентируют

Варианты ответа:

1. алкильная группа
2. альдегидная группа
3. аминогруппа
4. нитрогруппа
5. гидроксильная группа

36. При окислении первичных спиртов на первой стадии образуются

Варианты ответа:

1. вторичные спирты
2. третичные спирты
3. альдегиды
4. кетоны
5. карбоновые кислоты

37. Метаналь можно получить пропусканьем над раскаленной медной сеткой

1. диэтилового эфира
2. метана
3. метанола
4. ацетона
5. этанола

38. Муравьиная кислота сочетает в себе свойства карбоновой кислоты и

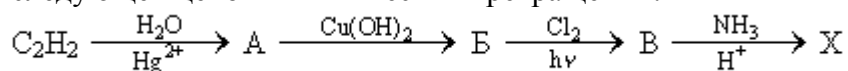
1. непредельного углеводорода
2. спирта
3. альдегида
4. простого эфира
5. сложного эфира

39. В результате щелочного гидролиза жиров образуются

Варианты ответа:

1. простые эфиры
2. глицераты и высшие карбоновые кислоты
3. глицерин и высшие карбоновые кислоты
4. глицерин и соли высших карбоновых кислот
5. глицерин и низшие карбоновые кислоты

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



Вариант ответа:

1. CH_3COOH
2. ClCH_2COOH
3. $\text{HO-CH}_2\text{COOH}$
4. $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
5. $\text{CH}_3\text{COONH}_4$
6. $\text{ClCH}_2\text{COONH}_4$
7. $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$

11 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. 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 ...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. Смешали 250 г 4 мас.% раствора сульфата калия и 150 г 20 мас.% раствора K₂SO₄. Рассчитайте массовую долю соли (в %) в полученном растворе.

9. Определите объем хлороводорода (в л при н.у.), который требуется растворить в 0,1 л 10 мас.% раствора HCl (плотность 1,05 г/мл), чтобы получить 27 мас.% его раствор (плотность 1,13 г/мл).

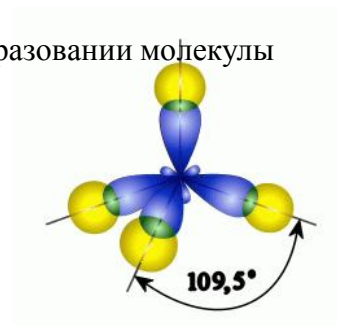
10. Расположите молекулы в порядке возрастания прочности водородной связи, образующейся между ними.

1. NH₃
2. H₂O
3. HF
4. H₂S

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.

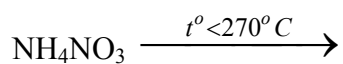
1. NCl_3
2. CO
3. CH_4
4. NO
5. BeH_2
6. Cl_2

Введите последовательно номера соединений без пробелов и знаков препинания.

13. 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

14. Определите продукты окислительно-восстановительной реакции:



Варианты ответа:

1. NH_3
2. N_2
3. NO
4. NO_2
5. N_2O
6. H_2
7. H_2O

15. Сероводород окисляется перманганатом калия в нейтральной среде до свободной серы.

Определите продукты этой окислительно-восстановительной реакции.

Варианты ответа:

1. S
2. $\text{Mn}(\text{OH})_2$
3. MnO_2
4. MnO_3
5. Mn_2O_7
6. K_2MnO_4
7. H_2O
8. O_2
9. KOH

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 необратимо гидролизуются

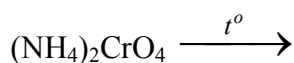
- 1 Ca_3P_2
- 2 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- 3 Al_2S_3
- 4 PCl_3
- 5 Na_2S
- 6 Na_2HPO_4

18. Определите продукты протекающей в водном растворе при нагревании реакции:
 $\text{NF}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

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

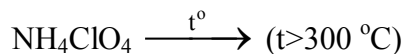
19. Определите продукты термического разложения соли:



Варианты ответа:

1. NO
2. N_2O
3. N_2
4. NH_3
5. CrO
6. Cr_2O_3
7. CrO_3
8. H_2O
9. H_2

20. Определите продукты термического разложения:



Варианты ответа:

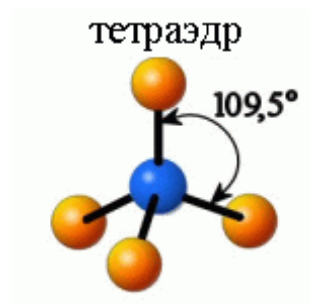
1. NH_3
2. NH_4Cl
3. NO
4. N_2O_3
5. HCl
6. Cl_2
7. HClO_4
8. O_2
9. H_2O

21. На рисунке изображено строение молекулы

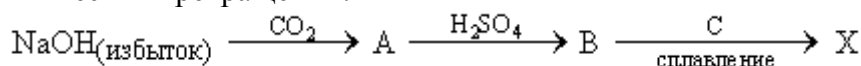
Варианты ответа:

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

Введите номер варианта ответа.



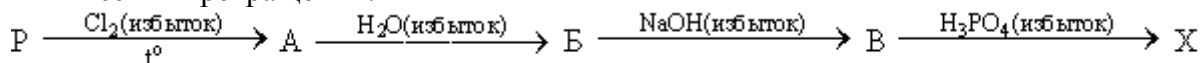
22. Соединение натрия (X), которое является конечным продуктом следующей цепочки химических превращений:



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

Введите номер варианта ответа.

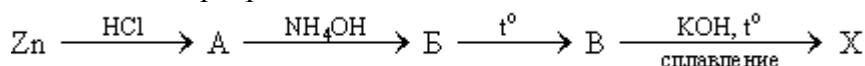
23. Соединение фосфора (X), которое является конечным продуктом следующей цепочки химических превращений:



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.

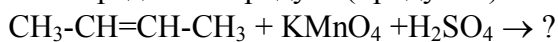
24. Соединение цинка (X), которое является конечным продуктом следующей цепочки химических превращений:



1. Zn
2. ZnO
3. $\text{Zn}(\text{OH})_2$
4. K_2ZnO_2
5. $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$

25. Определите, в каком объеме (в мл) 10 масс.% раствора 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.

26. Определите продукт (продукты) химической реакции:



Варианты ответа:

1. HCOOH
2. CH₃COOH
3. C₂H₅COOH
4. C₃H₇COOH
5. MnSO₄
6. K₂MnO₄
7. K₂SO₄
8. KOH
9. H₂O

27. При сгорании 56,0 г углеводорода получено 89,6 л (н.у.) углекислого газа и 72,0 г воды. Определите возможные химические формулы углеводорода.

Укажите все варианты ответа.

1. C₃H₈
2. C₄H₈
3. C₄H₁₀
4. C₅H₈
5. C₅H₁₀
6. C₅H₁₂
7. C₆H₁₂

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 циклобутена являются

Варианты ответа:

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

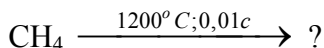
30. Число сигма-связей в молекуле метиламина. Ответ введите целым числом.

31. К ароматическим соединениям относятся

1. анилин
2. глицин
3. фенол
4. ацетон
5. глицерин
6. стирол
7. кумол
8. циклогексен

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

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

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

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 получают

Варианты ответа:

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

38. При действии концентрированной серной кислоты на HCOOH образуется вода и

Варианты ответа:

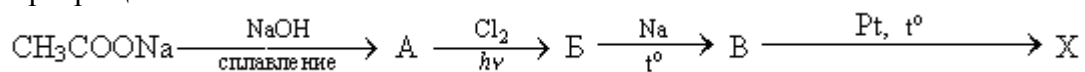
1. HCHO
2. CH₃OH
3. CO₂
4. CO
5. CH₃-O-CH₃

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

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



Варианты ответа:

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

Введите номер варианта ответа.

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 или щелочная среда, избыток и др.), а также неправильно расставлены коэффициенты в уравнениях реакций

1. Определите, каким частицам (атомам и ионам) соответствует электронная формула: $1s^2 2s^2 2p^6$ и дайте краткое объяснение.

За все правильно указанные частицы выставляется 10 баллов. За пропущенные ответы оценка пропорционально числу ответов уменьшается.

2. В воде растворили KH_2PO_4 , $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$, HCOOH , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. 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: Na_2SO_3 , PCl_5 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, BaS 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.

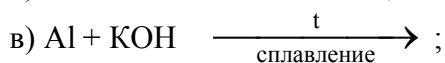
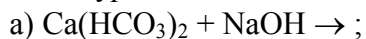
4. Напишите пять уравнений различных химических реакций, с помощью которых в лаборатории можно получить **оксид кальция** с указанием условий их проведения.

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

5. В лаборатории в банках без этикеток имеются водные растворы **хлорида цинка и сульфата магния**. Предложите способы определения каждого вещества и присутствия в этих растворах **всех ионов**. Напишите соответствующие уравнения химических реакций.

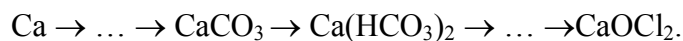
10 баллов выставлялось при условии обнаружения **всех ионов**. Причем оценка **снижалась**, если не отмечались амфотерные свойства гидроксида цинка и не приводилось уравнение реакции растворения гидроксида цинка в избытке раствора щелочи (- 2 балла). Эта реакция иллюстрирует **главное отличие** свойств соединений цинка от соединений магния.

6. Напишите уравнения химических реакций:



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

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



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

8. Неорганическое вещество содержит 43,75 мас.% азота, а содержание водорода в нем в 8 раз меньше, чем кислорода. Определите химическую формулу этого вещества. Как оно разлагается при нагревании? Напишите уравнение протекающей при этом химической реакции.

10 баллов выставлялось за правильное решение и написанное уравнение термического разложения. Отсутствие уравнения – минус 5 баллов.

9. В 2,0 л 23,22 масс.% раствора HCl (плотность 1,10 г/мл) растворили 270,0 л (н.у.) хлороводорода. Рассчитайте массовую долю (в %) кислоты в полученном растворе.

10 баллов выставлялось, если в результате погрешностей расчета в ответе получалась величина **36,0±0,5 %**. Оценка **снижалась**, если наблюдалось большее расхождение конечного результата при правильном ходе решения

10. Рассчитайте массу воды (в г), которую необходимо добавить к 250 мл 12 мас.% раствора H₂SO₄ (плотность 1,08 г/мл), чтобы получить 4,5 мас.% раствор этой кислоты.

10 баллов выставлялось, если в результате погрешностей расчета в ответе получалась величина **450±2 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. Определите, каким частицам (атомам и ионам) соответствует электронная формула: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ и дайте краткое объяснение.

За все правильно указанные частицы выставляется 10 баллов. За пропущенные ответы оценка пропорционально числу ответов уменьшается.

2. В воде растворили CH_3OH , MgNH_4PO_4 , HCOOH , CsH_2PO_4 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. 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.

10

3. Определите, какие из перечисленных ниже веществ: KI , KIO , PCl_5 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, Al_2S_3 , ZnSO_4 подвергаются **гидролизу** в водных растворах. Напишите уравнения реакций гидролиза этих веществ в молекулярной форме.

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

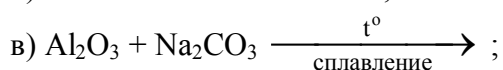
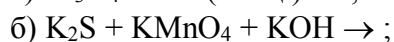
4. Определите, к какому объему (в мл) **30,0** мас.% раствора ортофосфорной кислоты (плотность **1,18** г/мл) необходимо добавить **62,5** мл 14,0 мас.% раствора (плотность **1,08** г/мл) этой кислоты, чтобы получить **22,02** мас.% раствор кислоты.

10 баллов выставлялось, если в результате погрешностей расчета в ответе получалась величина **57,5±0,5 мл**. Оценка **снижалась**, если наблюдалось большее расхождение конечного результата при правильном ходе решения

5. В лаборатории в двух банках без этикеток имеются кристаллические **хлорид калия и нитрат аммония**. Предложите способы определения каждого вещества и присутствия в их 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:

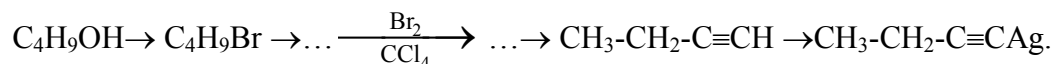


Максимальная оценка за каждое уравнение – 2 балла. Отсутствие коэффициентов или неправильные коэффициенты – минус 1 балл.

7. Исходя только из неорганических веществ предложите схему получения метилэтилкетона. Напишите уравнения всех реакций с указанием условий их проведения.

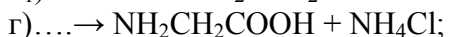
10 баллов выставлялось за все правильно составленные уравнения с указанием условий протекания реакций. Оценка снижалась при отсутствии указания условий протекания реакций.

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



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 балла. Отсутствие коэффициентов или неправильные коэффициенты – минус 1 балл.

10. Смесь газов, полученную в результате высокотемпературного пиролиза **2,52** л (н.у.) метана пропустили через избыток водного раствора брома. В результате масса водного раствора уменьшилась на **16,0** г. Рассчитайте процент выхода продуктов реакции пиролиза метана. Напишите уравнения реакций.

10 баллов выставлялось за правильный ответ и написанные уравнения реакций. Отсутствие одного из уравнений – минус 1,5 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 **пять различных уравнений** окислительно-восстановительных реакций с участием **перманганата калия** в качестве окислителя в различных средах (кислой, нейтральной и щелочной).

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

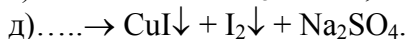
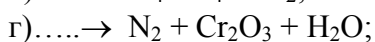
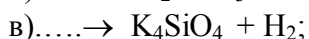
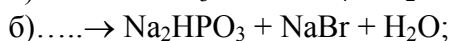
2. Неорганическое вещество содержит 22,79 мас.% фосфора, а содержание калия (в масс.%) в нем в 1,64 раза меньше, чем кислорода и водорода (в масс.%) меньше, чем кислорода в 32 раза.. Определите химическую формулу этого вещества. Как оно разлагается при нагревании? Напишите уравнение протекающей при этом химической реакции.

10 баллов выставлялось за правильное решение и написанное уравнение термического разложения. Отсутствие уравнения – минус 5 баллов.

3. Определите, к какому объему (в мл) 30 мас.% раствора H_3PO_4 (плотность 1,18 г/мл) необходимо добавить 125,0 мл 14 мас.% раствора ортофосфорной кислоты (плотность 1,08 г/мл), чтобы получить 22,02 мас.% раствор кислоты (плотность 1,12 г/мл).

10 баллов выставлялось, если в результате погрешностей расчета в ответе получалась величина **115±1 мл**. Оценка **снижалась**, если наблюдалось большее расхождение конечного результата при правильном ходе решения

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 балла. Отсутствие коэффициентов или неправильные коэффициенты – минус 1 балл.

5. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения с указанием **условий** их проведения: $CO_2 \rightarrow C \rightarrow \dots \rightarrow KHCO_3 \rightarrow K_2CO_3 \rightarrow Cu_2(OH)_2CO_3$.

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

6. В результате длительного прокалывания на воздухе смеси порошкообразных цинка и его нитрата масса этой смеси не изменилась. Рассчитайте массовую долю цинка в исходной смеси.

10 баллов выставлялось, если в результате погрешностей расчета в ответе получалась величина **69,9±0,3 %**. Оценка **снижалась**, если наблюдалось большее расхождение конечного результата при правильном ходе решения

7. Исходя только из неорганических веществ предложите схему получения пропанола-1. Напишите уравнения всех реакций с указанием условий их проведения.

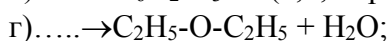
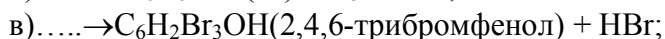
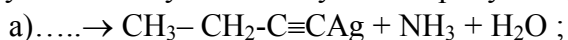
10 баллов выставлялось за правильно составленные уравнения с указанием условий протекания реакций. Оценка снижалась при отсутствии указания условий протекания реакций.

8. Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:

циклогексан \rightarrow ... \rightarrow метилбензол \rightarrow бензойная кислота \rightarrow ... \rightarrow бензол.

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 химические реакции, если в их результате получены следующие продукты (указаны без коэффициентов):



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

10. После обработки избытком раствора едкого кали гомолога хлорида фенилалкиламмония получено 29,04 г органического вещества и 286,5 мл 6,0 мас. % раствора хлорида калия (плотность 1,0419 г/мл). Определите возможное строение исходной соли, если известно, что при обработке бромной водой полученного органического соединения образуется дибромпроизводное. Напишите уравнения реакций.

10 баллов выставлялось за правильный ответ и написанные уравнения реакций. Отсутствие одного из уравнений – минус 1,5 балла.