

Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Кемеровский государственный университет

Грищенко Т.Н., Ткаченко Т. Б., Пономаренко А.С.

**СБОРНИК ЗАДАНИЙ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ
К ЕГЭ И ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ЭКЗАМЕНУ
ПО ХИМИИ**

Учебно-методическое издание

Печатается по решению совета химического факультета

© Кемеровский госуниверситет, кафедра органической химии

2007

**ББКГ. я73-4
УДК 54(079.1)**

Авторы:

**доцент кафедры органической химии, кандидат химических наук Грищенко Т.Н.,
доцент кафедры органической химии, кандидат химических наук Ткаченко Т. Б.,
студент химического факультета Пономаренко А.С.**

Сборник заданий для подготовки школьников к ЕГЭ и вступительному экзамену по химии / ГОУ ВПО "Кемеровский государственный университет"; авторы Т.Н. Грищенко, Т. Б. Ткаченко, А.С. Пономаренко.- Кемерово, 2007- с. 73

Настоящий сборник включает комплект заданий тестового характера и творческих заданий, которые охватывают основные разделы химии, предлагаемые на вступительных испытаниях. Выполнение задач и упражнений помогут учащимся закрепить, углубить и проверить знания, полученные при изучении химии в школе, подготовиться к сдаче ЕГЭ и вступительных испытаний в вуз.

Рекомендовано методической комиссией химического факультета

" ____ " _____ 2007г.

Председатель методической комиссии,
к.х.н., доцент

_____ Серебренникова Н.В.

Уважаемые абитуриенты!

Мы будем рады видеть вас в числе студентов нашего химического факультета Кемеровского государственного университета. Поступающие на химический факультет сдают экзамены по математике, русскому языку и химии. Для подготовки к успешной сдаче экзамена по химии в виде ЕГЭ или в другой форме мы предлагаем вам этот сборник. Он включает в себя задания по основным теоретическим разделам общей химии, химии элементов и органической химии, т.е. охватывает практически всю программу по химии. В нашем сборнике представлены различные по сложности варианты заданий, которые примерно соответствуют уровню экзаменационных. Выполнение этих упражнений поможет вам проверить широту и глубину знаний по химии. Компановка заданий по разделам существенно облегчает процесс усвоения материала и самоконтроля.

Список рекомендуемых учебных пособий приводится в конце сборника.

Желаем успеха!

Коллектив авторов

СОДЕРЖАНИЕ

1. Несистематические названия веществ. Смеси и индивидуальные вещества. Физические и химические превращения веществ.	6
2. Относительная атомная и молекулярная масса. Расчет массовой доли элемента в соединении.	7
3. Моль. Молярная масса. Молярный объем газа.	8
4. Классификация и стехиометрия реакций.	9
5. Окислительно-восстановительные реакции.	11
6. Электролитическая диссоциация. Ионные реакции.	13
7. Строение атома. Периодический закон и свойства элементов. ...	16
8. Химическая связь и строение вещества.	20
9. Скорость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.	24
10. Растворы.	26
11. Кристаллогидраты.	29
12. Взаимодействие металлов с кислотами.	30
13. Реакции с участием газообразных веществ.	31
14. Гидролиз солей.	33
15. Смеси.	34
17. Электролиз.	36
18. Свойства неорганических веществ.	37
А. Металлы.	37
Б. Неметаллы.	39
В. Оксиды.	41

Г. Кислоты.....	42
Д. Основания.	43
Е. Соли.....	45
19. Основные понятия органической химии.....	47
20. Изомерия органических веществ.	48
21. Характерные реакции органических соединений.	49
22. Способы получения органических веществ.	52
23. Превращения органических веществ.....	56
24. Расчетные задачи с участием органических веществ.	58
А. Расчет выхода продукта реакции.	58
Б. Расчеты по уравнениям реакций.....	59
25. Установление структуры органических веществ.....	61
Название некоторых неорганических веществ и смесей.....	63
Список рекомендованной литературы	72

1. Несистематические названия веществ. Смеси и индивидуальные вещества. Физические и химические превращения веществ.

1. Из перечисленных ниже соединений выберите индивидуальные (чистые) вещества:

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1) аммиачная вода | 5) корунд |
| 2) бертолетова соль | 6) сильвинит |
| 3) веселящий газ | 7) селитра чилийская |
| 4) доломит | 8) царская водка |

2. Из перечисленных ниже пар соединений выберите аллотропные видоизменения:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1) кремнезем и глинозем | 5) красный и белый фосфор |
| 2) алмаз и графит | 6) озон и пероксид водорода |
| 3) алмаз и горный хрусталь | 7) озон и кислород |
| 4) карбид кремния и карборунд | 8) белое и серое олово |

3. Из перечисленных процессов выберите химические:

- 1) испарение сухого льда
- 2) брожение глюкозы
- 3) сплавление меди с оловом
- 4) нагревание меди с серой
- 5) растворение гашеной извести в воде
- 6) растворение негашеной извести в воде
- 7) приготовление уксуса из уксусной кислоты
- 8) гашение питьевой соды уксусом

4. Сколько элементов в следующих веществах:

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1) пирит | 5) дивинил |
| 2) ацетальдегид | 6) кристаллическая сера |
| 3) нашатырь | 7) плавиковая кислота |
| 4) фосфорный ангидрид | 8) железный купорос |

2. Относительная атомная и молекулярная масса. Расчет массовой доли элемента в соединении.

1. Наименьшей молекулярной массой обладает:

а) сульфат

1) Ca 2) Sr 3) Ba 4) Mn(II)

б) 1) SiCl₄ 2) CCl₄ 3) SnCl₄ 4) PbCl₄

в) нитрат

1) натрия 2) лития 3) рубидия 4) цезия

2. Наибольшей молекулярной массой обладает:

а) оксид

1) N(III) 2) Al 3) P(III) 4) Cr(III)

б) сульфид

1) водорода 2) калия 3) серебра 4) магния

в) 1) KClO₃ 2) KCl 3) KClO 4) KClO₄

3. Массовая доля углерода будет наибольшей в соединении:

а) 1) C₃H₈ 2) C₃H₆ 3) C₃H₄ 4) C₆H₁₂

б) 1) бутен-1 2) бутан
3) бутин-1 4) изобутан

в) 1) CH₄ 2) CHCl₃ 3) CH₂Cl₂ 4) CH₃Cl

4. Массовая доля кислорода будет наименьшей в соединении:

а) 1) H₂O 2) Na₂O
3) K₂O 4) Li₂O

б) 1) HCOOH 3) C₂H₅COOH
2) CH₃COOH 4) C₃H₇COOH

в) в оксиде 1) алюминия 3) азота(III)
2) фосфора(III) 4) мышьяка(III)

3. Моль. Молярная масса. Молярный объем газа.

1. Какое количество вещества (моль) содержится в:
 - 1) 42,5 г нитрата серебра
 - 2) 270 г хлорида меди(II)
 - 3) 1,07 г гидроксида железа(III)
 - 4) 1,07 л любого газа (н.у.)
 - 5) 12 м³ этина (н.у.)
2. Какова масса в граммах:
 - 1) 0,2 моль ацетата натрия
 - 2) 3 моль азота (н.у.)
 - 3) 0,125 моль бромида калия
 - 4) 5,6 л хлора (н.у.)
 - 5) 5 м³ пропана (н.у.)
3. Какова абсолютная масса в граммах:
 - 1) атома железа
 - 2) атома водорода
 - 3) молекулы муравьиной кислоты
 - 4) молекулы оксида фосфора(V)
4. Определите количество вещества (моль):
 - 1) в порции пропана, содержащей $6,02 \cdot 10^{23}$ атомов углерода
 - 2) в порции оксида калия, содержащей $6,02 \cdot 10^{23}$ атомов калия
 - 3) в порции серной кислоты, содержащей $3,01 \cdot 10^{23}$ атомов кислорода
 - 4) атомного водорода в 11,2л аммиака (н.у.)
5. Какова масса в граммах
 - 1) порции гидроксида кальция, содержащей $2,05 \cdot 10^{23}$ атомов кислорода
 - 2) порции сульфата натрия, содержащей $12,04 \cdot 10^{23}$ атомов натрия
 - 3) порции оксида азота(IV), содержащей $6,02 \cdot 10^{23}$ атомов кислорода
 - 4) порции ортофосфорной кислоты, содержащей $1,806 \cdot 10^{22}$ атомов водорода

6. Какой объем в литрах (н.у.) занимает

- 1) порция ацетилена, содержащая $2,01 \cdot 10^{23}$ атомов углерода
- 2) порция оксида углерода(IV), содержащая $6,02 \cdot 10^{23}$ атомов кислорода
- 3) порция аргона, содержащая $3,01 \cdot 10^{23}$ атомов аргона
- 4) порция бутена массой 5,6г
- 5) порция аммиака массой 34г

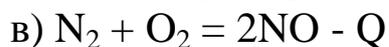
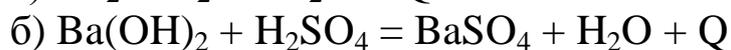
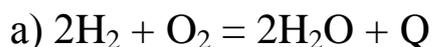
7. Какое число атомов химического элемента содержится:

- 1) водорода - в 6,72л этана (н.у.)
- 2) углерода - в 4,6г этанола
- 3) азота - в 12,8г нитрата меди(II)
- 4) кальция - в 10г карбоната кальция
- 5) неона - в 2,24л неона (н.у.)

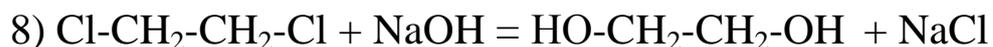
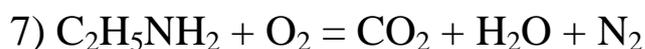
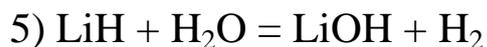
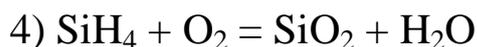
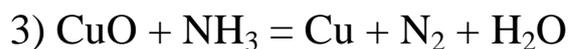
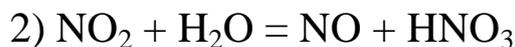
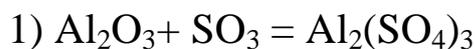
4. Классификация и стехиометрия реакций.

1. Отнесите каждую из перечисленных ниже реакций к одному из предлагаемых типов:

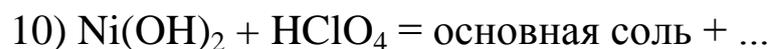
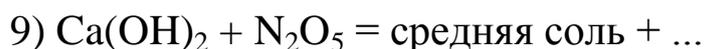
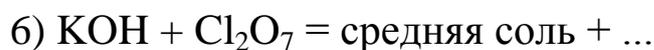
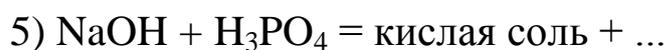
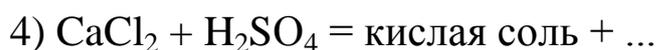
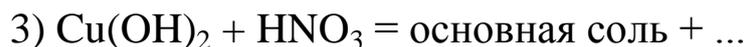
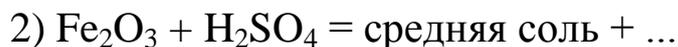
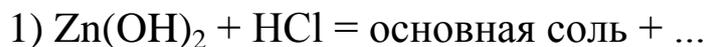
- 1) экзотермическая реакция замещения
- 2) эндотермическая реакция замещения
- 3) экзотермическая реакция соединения
- 4) эндотермическая реакция соединения
- 5) экзотермическая реакция обмена
- 6) эндотермическая реакция обмена
- 7) экзотермическая реакция разложения
- 8) эндотермическая реакция разложения



2. Подсчитайте сумму коэффициентов в уравнениях следующих реакций:



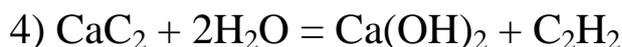
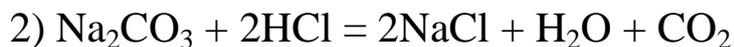
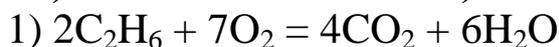
3. Напишите продукты и подсчитайте сумму коэффициентов в следующих реакциях обмена:



5. Окислительно-восстановительные реакции.

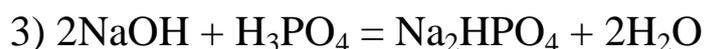
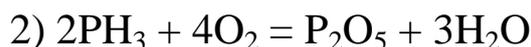
1. В какой из приведенных ниже реакций углерод является:

а) окислителем б) восстановителем



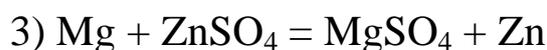
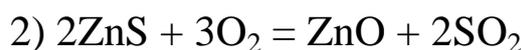
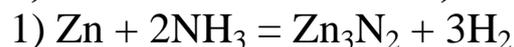
2. В какой из приведенных ниже реакций фосфор является:

а) окислителем б) восстановителем



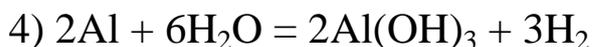
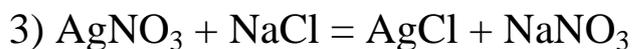
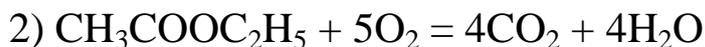
3. В какой из приведенных ниже реакций цинк является:

а) окислителем б) восстановителем

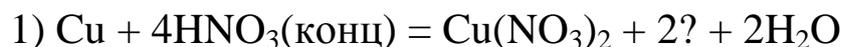


4. В какой из приведенных ниже реакций кислород является:

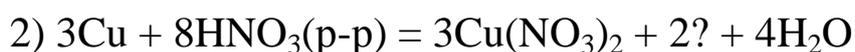
а) окислителем б) восстановителем



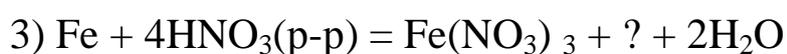
5. Вместо знака (?) в уравнение реакции следует вставить:



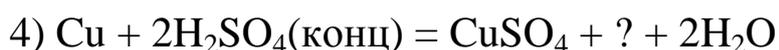
а) H_2 в) NO_2 б) NO г) NH_3



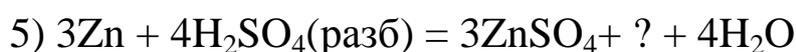
а) H_2 в) NO_2 б) NO г) NH_3



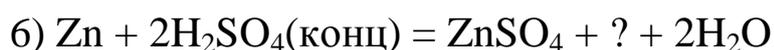
а) H_2 в) NO_2 б) NO г) NH_3



а) SO_3 в) H_2S б) SO_2 г) S



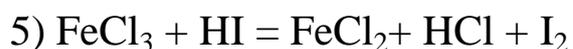
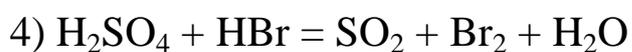
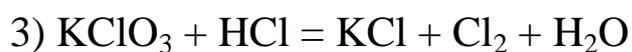
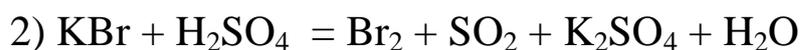
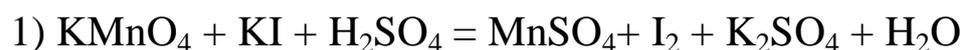
а) SO_3 в) H_2S б) SO_2 г) S

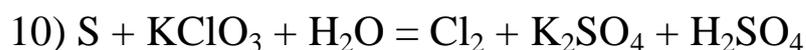
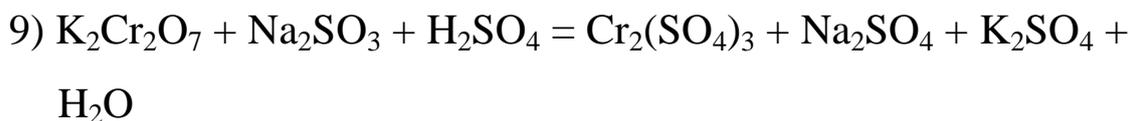
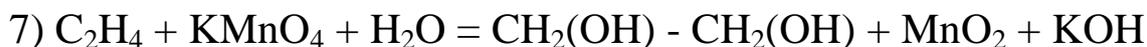
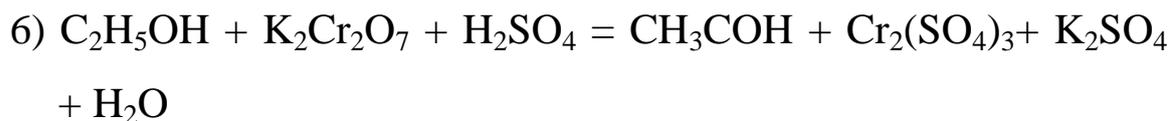


а) SO_3 в) H_2S б) SO_2 г) S

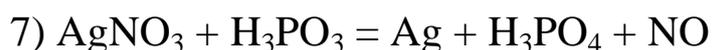
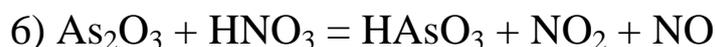
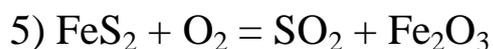
6. Подсчитайте сумму коэффициентов в уравнениях следующих окислительно-восстановительных реакций:

6а.





66.



6. Электролитическая диссоциация. Ионные реакции.

1. Электролиты - это два вещества под номером:



2. Подсчитайте сумму коэффициентов в уравнениях электролитической диссоциации:

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1) нитрата хрома (III) | 5) гидрокарбоната кальция |
| 2) сульфата железа (III) | 6) силиката натрия |
| 3) хлорида меди (II) | 7) сульфида аммония |
| 4) ортофосфата калия | 8) ацетата магния |

3. Одновременно не могут находиться в растворе:

- | | |
|--|---|
| 1) KCl и H ₂ SO ₄ | 5) FeCl ₃ и NaOH |
| 2) Na ₂ CO ₃ и NaBr | 6) H ₃ PO ₄ и NaCl |
| 3) CuCl ₂ и Na ₂ SO ₄ | 7) Na ₂ SO ₃ и H ₂ SO ₄ |
| 4) CuSO ₄ и Na ₂ CO ₃ | 8) (NH ₄) ₂ S и AgNO ₃ |

4. Выберите раствор, в котором одновременно:

4а. могут находиться все ионы

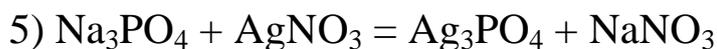
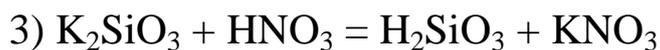
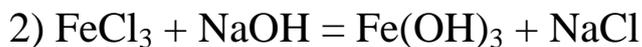
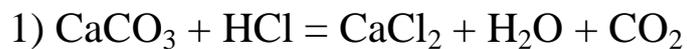
- 1) Ca²⁺, Zn²⁺, S²⁻, OH⁻
- 2) Li⁺, Cu²⁺, Br⁻, CO₃²⁻
- 3) Pb²⁺, NH₄⁺, SO₄²⁻, NO₃⁻
- 4) Na⁺, K⁺, S²⁻, OH⁻

4б. не могут находиться все ионы

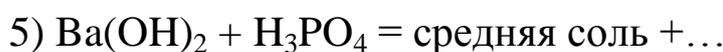
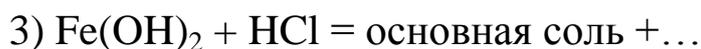
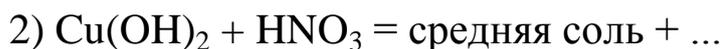
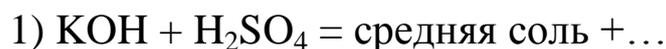
- 1) Cu²⁺, Fe³⁺, Br⁻, Cl⁻
- 2) Ba²⁺, Al³⁺, SO₄²⁻, NO₃⁻
- 3) Sr²⁺, Ca²⁺, CH₃COO⁻, HCO₃⁻
- 4) Hg²⁺, Cr³⁺, Cl⁻, NO₃⁻

5. Подсчитайте сумму коэффициентов в кратком ионном уравнении следующих реакций:

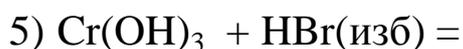
5а.



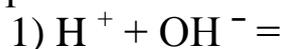
5б.



5в.



5. Напишите молекулярные уравнения, которым соответствуют краткие ионные уравнения:





6. Как изменится окраска лакмуса при увеличении рН раствора:

- а) от 3 до 9 б) от 7 до 10 в) от 1 до 7

Выберите один из возможных вариантов:

- 1) с красной на синюю
- 2) с синей на красную
- 3) с фиолетовой на синюю
- 4) с красной на фиолетовую
- 5) с фиолетовой на красную

7. Концентрация водного раствора гидроксида калия составляет 1 моль/л. При условии 100%-ой диссоциации КОН значение рН этого раствора:

- 1) 1 2) 10 3) 13 4) 14

8. Концентрация водного раствора соляной кислоты составляет 1 моль/л. При условии 100%-ой диссоциации HCl значение рН этого раствора:

- 1) 0 2) 1 3) 10 4) 14

7. Строение атома. Периодический закон и свойства элементов.

1. Чему соответствует:

1а. номер периода в периодической системе

1б. порядковый номер элемента

1в. атомная масса элемента

Выберите нужный ответ:

- 1) числу протонов в ядре атома
- 2) числу энергетических уровней атома
- 3) сумме числа протонов и нейтронов в ядре
- 4) числу электронов на внешнем энергетическом уровне
- 5) числу энергетических подуровней

2. Сколько протонов в ядре изотопа:

- 1) ^{13}C 2) ^3H 3) ^{37}Cl 4) ^{88}Sr

3. Сколько нейтронов в ядре изотопа:

- 1) ^{80}Br 2) ^{59}Co 3) ^{20}Ne 4) ^{65}Zn

4. Каков порядковый номер элемента:

- 1) изотопа ^{11}X , в ядре которого 6 нейтронов
- 2) изотопа ^{204}X , в ядре которого 123 нейтрона
- 3) изотопа ^{54}X , в ядре которого 28 нейтронов
- 5) изотопа ^{54}X , в ядре которого 30 нейтронов

5. Чему равно полное число атомных орбиталей энергетического уровня n:

- 1) $2n$ 2) n^2 3) $2n^2$ 4) $2n + 1$

6. Каков порядковый номер элемента, валентные электроны которого:

- 1) $\dots 4s^2 4p^4$ 3) $\dots 5s^2 5p^2$
 2) $\dots 3s^2 3p^5$ 4) $\dots 2s^2 2p^1$

7. Распишите распределение электронов по энергетическим уровням у атомов:

- 1) F 2) S 3) Cr 4) As

8. Сколько полностью заполненных энергетических подуровней:

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| 1) в атоме К | 3) в атоме Р |
| 2) в ионе Se^{2-} | 4) в ионе Br^- |

9. Какова электронная конфигурация:

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1) атома Mg | 3) иона S^{2-} |
| 2) иона Mn^{+7} | 4) иона Rb^+ |

9. Сколько неспаренных электронов в атомах, находящихся в основном состоянии:

- | | |
|-------|-------|
| 1) N | 3) Zn |
| 2) Te | 4) Cl |

10. Сколько неспаренных электронов в ионах:

- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1) Cd^{2+} | 3) Br^- |
| 2) Ti^{4+} | 4) P^{3+} |

11. Сколько пар спаренных электронов содержится:

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1) в атоме Sr | 3) в атоме Ar |
| 2) в ионе F^- | 4) в ионе Ag^+ |

13. Сколько валентных электронов в атомах с электронной конфигурацией:

- 1) $1s^2 2s^2 2p^5$
- 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- 3) $1s^2 2s^2 2p^3$
- $1s^2 2s^2 2p^3 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$

14. Наибольший радиус у атома:

- | | | | |
|-------|-------|------|------|
| 1) Rb | 2) Zn | 3) W | 4) S |
|-------|-------|------|------|

15. Радиус атома увеличивается в ряду:

- 1) Be, Al, C 2) Mg, Si, Cl
3) Cu, As, Fe 4) Be, K, Sn

16. Каковы формулы:

16а. водородных соединений;

16б. высших оксидов элементов с электронной конфигурацией:

- 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
2) $1s^2 2s^2 2p^5$
3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

17. Объясните, почему электроотрицательность (ЭО) одного атома больше ЭО другого атома:

- 1) $\text{ЭО}_{\text{Na}} > \text{ЭО}_{\text{K}}$ 3) $\text{ЭО}_{\text{Sr}} > \text{ЭО}_{\text{Ba}}$
2) $\text{ЭО}_{\text{Al}} > \text{ЭО}_{\text{Na}}$ 4) $\text{ЭО}_{\text{F}} > \text{ЭО}_{\text{Cl}}$

18. Способность атомов присоединять электроны увеличивается в ряду:

- 1) O, N, F 2) S, Si, Mg
3) I, Br, Cl 4) N, P, As

19. ЭО элементов уменьшается в ряду:

- 1) Br, C, Cu 2) S, Si, O
3) Br, Se, Cl 4) Na, K, Al

20. Металлические свойства увеличиваются в ряду:

- 1) Fe, Cs, K 2) K, Se, Li
3) Na, Fe, Zn 4) Hg, Cd, Zn

21. Способность атомов отдавать электроны увеличивается в ряду:

- 1) Si, P, Cl 2) Si, Al, C
3) Br, S, P 4) Be, Li, K,

22. Способность атомов отдавать электроны уменьшается в ряду:

- 1) Ca, Sr, Ba 2) Br, Cl, F
3) S, Se, Te 4) F, N, B

23. По химическим свойствам элемент:

23а. ванадий – аналог элемента

- а) P б) As в) Sb г) Ta

23б. цирконий – аналог элемента

- а) Ti б) Si в) Cu г) Fe

24. Напишите формулы:

- 1) селенита натрия
2) селенида натрия
3) селената натрия
4) гидроселената натрия

8. Химическая связь и строение вещества.

1. Ионную связь имеет:

- 1) AsH₃, CuCl₂, CS₂, S₈
2) хлорид фосфора (III), тетрахлорид углерода, хлорид лития, хлорид водорода

2. Ковалентную полярную связь имеет:

- 1) Fe, SO₂, O₃, MgBr₂
2) NH₃, HgCl₂, N₂, Na₂S

3. Ковалентную неполярную связь имеет:

- 1) HBr, Br₂, AgBr, BBr₃
2) P₂O₅, PCl₅, P₄, PH₃

4. Длина связи наибольшая в молекуле:

- 1) HI, I₂, IF₃, PI₃
2) CF₄, SiF₄, BF₃, PF₃

5. Длина связи наименьшая в молекуле:
1) SO_2 , SO_3 , CS_2 , H_2S
2) C_2H_6 , C_2H_2 , C_2H_4 , C_4H_{10}
(связь углерод-углерод)
6. Длина связи уменьшается в ряду:
1) H_2 , Cl_2 , F_2 3) H_2S , SF_6 , SO_2
2) CCl_4 , CH_4 , CBr_4 4) Cl_2O_7 , OF_2 , H_2O
7. Наиболее прочная химическая связь в молекуле:
1) HF , H_2O , H_2S , F_2
2) C_2H_6 , C_2H_2 , C_2H_4 , C_6H_{12}
8. Прочность связи увеличивается в ряду:
1) NH_3 , PH_3 , AsH_3 3) HBr , HI , HCl
2) H_2 , Br_2 , Cl_2 4) NH_3 , NO , N_2
9. Только одинарные связи в молекуле:
1) N_2 , O_3 , O_2 , NO
2) CO_2 , C_3H_8 , C_3H_6 , C_4H_8
10. Двойную связь в молекуле имеет вещество:
1) CCl_4 , HCOH , C_5H_{12} , SiH_4
2) этанол, пропан, муравьиная кислота, хлорэтан
11. Тройную связь в молекуле имеет вещество:
1) HCN , H_3PO_4 , H_2SO_4 , H_2CO_3
2) пентан, пентадиен-1,3, пентин-1, циклопентан
12. Число двойных связей увеличивается в ряду:
1) SO_2 , H_2SO_3 , H_2SO_4 3) пропен, пропан, пропиин
2) CO_2 , CO , H_2CO_3 4) POCl_3 , N_2 , SO_3
13. Число σ -связей одинаково ряду:
1) NH_3 , CH_4 , C_2H_6 3) CO_2 , CS_2 , COCl_2 ,
2) C_2H_6 , WF_6 , C_2H_4 4) CH_3OH , AsF_5 , H_2SO_3

14. Число σ -связей уменьшается ряду:

- 1) HClO_4 , SiCl_4 , Cl_2O_7 3) H_2SO_4 , H_2SO_3 , SO_3
 2) H_3PO_4 , P_2O_5 , PCl_5 4) CH_3OH , AsF_5 , H_2SO_3

15. Число π -связей увеличивается ряду:

- 1) C_2H_6 , C_2H_4 , C_2Cl_6
 3) бутен-1, бутадиен-1,3, изопрен
 2) C_3H_6 , CH_3COOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 4) циклопентан, пентен-2, пентин-2

16. Наибольшая полярность ковалентной связи в молекуле:

- 1) H_2O , HF , HBr , HI
 2) CO_2 , CCl_4 , CF_4 , CBr_4

17. Полярность ковалентной связи уменьшается в ряду:

- 1) HF , HI , HBr , 3) SiCl_4 , SiF_4 , SiH_4
 2) H_2Se , H_2S , H_2O 4) NH_3 , PH_3 , PCl_3

18. Полярность связи С-Э возрастает в ряду:

- 1) CF_4 , CH_4 , CO_2 3) C_2H_6 , CCl_4 , CS_2
 2) CO , C_3H_6 , CCl_4 4) CS_2 , CO_2 , CF_4

19. Высшая степень окисления:

19а. хлора в веществе:

- 1) KClO_3 2) KCl 3) KClO 4) KClO_4

19б. азота в веществе:

- 1) KNH_2 2) KNO_2 3) KNO_3 4) NH_4Cl

19в. углерода в веществе:

- 1) C_6H_6 2) CO 3) C_2Cl_6 4) CO_2

20. Одинаковая степень окисления:

20а. серы в ряду:

- 1) SO_2 , SO_2Cl_2 , K_2SO_3 3) SO_3 , H_2SO_4 , $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$
 2) H_2S , Na_2S , S_2Cl_2 4) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, SO_2 , SOCl_2

20б. азота в ряду:

- | | |
|---|---|
| 1) NH_3 , HNO_3 , NO_2 | 3) KNO_3 , NH_4Cl , N_2O_3 |
| 2) N_2 , HNO_2 , NO | 4) NH_3 , NH_4OH , |

20в. водорода в ряду:

- | | |
|---|--|
| 1) H_2 , H_2O , H_2O_2 , | 3) NH_3 , HCl , HF |
| 2) CaH_2 , CH_4 , H_2O | 4) H_2S , KH , HBr |

21. Атом элемента, максимальная степень окисления которого +5, в основном состоянии имеет электронную конфигурацию:

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1) $1s^2 2s^2 2p^5$ | 3) $1s^2 2s^2 2p^3$ |
| 2) $1s^2 2s^2 2p^1$ | 4) $1s^2 2s^2 2p^6$ |

22. Атом элемента, максимальная степень окисления которого +7, в основном состоянии имеет электронную конфигурацию:

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1) $1s^2 2s^2 2p^5$ | 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ |
| 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ | 4) $1s^2 2s^2 2p^3$ |

23. Выберите в каждом варианте вещество, отвечающее следующим условиям:

23а. состоит из атомов (а не из молекул или ионов)

- 1) бурый газ, гелий, метан, гипс
- 2) медный купорос, азот, алмаз, ацетилен
- 3) аммиачная селитра, аргон, фенол, хлор

23б. состоит из молекул (а не из атомов или ионов)

- 1) поваренная соль, поташ, ацетальдегид, чугун
- 2) сода питьевая, веселящий газ, киноварь, неон
- 3) бертолетова соль, глицерин, латунь, мел

23в. имеет ионную кристаллическую решетку

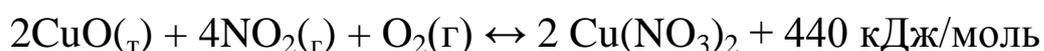
- 1) кремнезем, олеум, медный блеск, медь
- 2) сульфат натрия, серная кислота, сероводород, сера кристаллическая
- 3) аммиак, хлорид аммония, азот, азотная кислота

23г. имеет молекулярную кристаллическую решетку

- 1) сухой лед, железо, квасцы, радон
- 2) глюкоза, хлористый кальций, железный купорос, бронза
- 3) ортофосфат натрия, белый фосфор, калийная селитра, хром

9. Скорость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.

1. Как изменится скорость прямой реакции:



- 1) при увеличении концентрации бурого газа в 2 раза
- 2) при увеличении концентрации кислорода в 2 раза
- 3) при понижении концентрации NO_2 и O_2 в 2 раза
- 4) при повышении давления в 2 раза
- 5) при понижении давления в 3 раза

2. При 30°C скорость химической реакции равна $0,2$ моль/л·ч. Какой будет скорость химической реакции при 0°C , если при повышении температуры на 10°C она увеличилась в 3 раза?

3. При 20°C реакция протекает за 5 минут 20 секунд. На сколько градусов следует повысить температуру для завершения реакции за 10 секунд (температурный коэффициент реакции равен 2)?

4. Реакция при 50°C протекает за 4 минуты 16 секунд. На сколько градусов следует повысить температуру для завершения реакции за 16 секунд (температурный коэффициент реакции равен 2)?

5. На сколько градусов необходимо увеличить температуру газовой смеси для увеличения скорости реакции в 27 раз ($\gamma = 3$)?

6. На сколько градусов следует повысить температуру для увеличения скорости реакции в 128 раз ($\gamma = 2$)?

7. При температуре 0°C реакция протекает за 13 минут 30 секунд. Через сколько секунд закончится эта реакция при 50°C ($\gamma = 3$)?

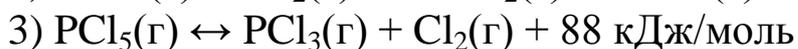
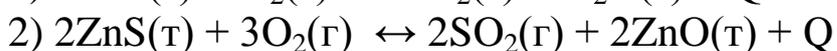
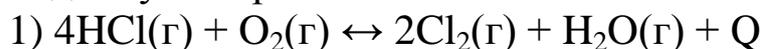
8. При температуре 10°C реакция протекает за 8 минут 32 секунды. За сколько секунд закончится эта реакция при 60°C ($\gamma = 2$)?

9. При увеличении температуры от 20°C до 30°C скорость реакции увеличивается в 2,5 раза. Во сколько раз возрастет скорость реакции при увеличении температуры от 40°C до 60°C ?

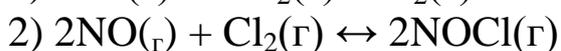
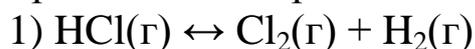
10. При увеличении температуры от 0°C до 10°C скорость реакции возросла в 2 раза. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 70°C до 100°C ?

11. При температуре 30°C реакция протекает за 5 минут 20 секунд. При температуре 90°C эта же реакция заканчивается за 5 секунд. Чему равен температурный коэффициент реакции?

12. При каких условиях химическое равновесие системы можно сдвинуть вправо:



13. В какой реакции повышение давления вызовет смещения равновесия вправо:



- 3) $C(T) + O_2(Г) \leftrightarrow CO_2(Г)$
 4) $N_2(Г) + O_2(Г) \leftrightarrow 2NO(Г)$

14. В какой реакции увеличение объема системы не вызовет смещения равновесия:

- 1) $N_2(Г) + 3H_2(Г) \leftrightarrow NH_3(Г)$
 2) $3H_2(Г) + O_2(Г) \leftrightarrow 2H_2O(Г)$
 3) $H_2S \leftrightarrow H_2(Г) + S(T)$
 4) $CCl_4 \leftrightarrow C(T) + 2Cl_2(Г)$

15. Укажите реакцию, в которой химическое равновесие системы сместится в сторону образования продуктов как при повышении температуры, так и при понижении давления:

- 1) $Cl_2(Г) + 5F_2(Г) \leftrightarrow 2ClF_5(Г) + Q$
 2) $2PbS + 3O_2(Г) \leftrightarrow 2PbO(T) + 2SO_2(Г) + Q$
 3) $N_2(Г) + O_2(Г) \leftrightarrow 2NO(Г) - Q$
 4) $2SO_3(Г) \leftrightarrow O_2(Г) + 2SO_2(Г) - Q$

16. Укажите реакцию, в которой химическое равновесие системы сместится вправо как при понижении температуры, так и при повышении давления:

- 1) $CO(Г) + 2H_2O(Г) \leftrightarrow CO_2(Г) + H_2(Г) + Q$
 2) $4HCl(Г) + O_2(Г) \leftrightarrow 2Cl_2(Г) + H_2O(ж) + Q$
 3) $I_2(T) + 5CO_2(Г) \leftrightarrow I_2O_5(T) + 5CO(Г) - Q$
 4) $C(T) + 2N_2O(Г) \leftrightarrow CO_2(Г) + 2N_2(Г) + Q$

10. Растворы.

1. К 250 г 13%-го раствора поваренной соли добавили 0,1 моль этого же вещества. Какова в процентах массовая доля вещества в полученном растворе?

2. Какова будет в процентах массовая доля азотной кислоты в растворе, если к 40 мл 96%-го раствора HNO_3 (плотность 1,5) прилить 30 мл 48%-го раствора HNO_3 (плотность 1,3)?
3. Сколько г сульфата меди надо добавить к 140 г 14%-го раствора этого же вещества, чтобы получить 30%-ый раствор?
4. Сколько г 15%-го раствора некоторого вещества надо добавить к 150 г 25%-го раствора, чтобы при смешивании получить 23%-ый раствор?
5. Какова масса осадка, выпадающего при сливании 70 мл 10%-го раствора серной кислоты (плотность 1,07 г/мл) и 70 мл 1 М раствора BaCl_2 ?
6. Имеется $3,01 \cdot 10^{23}$ молекул оксида серы (VI). Вычислите массу воды, в которой следует растворить этот оксид, чтобы получить 10%-ый раствор серной кислоты.
7. Из 1,50 кг 2%-го раствора соли выпарили 700г H_2O . Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.
8. Какое количество сульфата натрия надо растворить в 18 моль воды для получения 8%-го раствора?
9. К 250г 3,45%-го раствора соли добавили некоторую порцию этой же соли, в результате чего массовая доля увеличилась в 2,5 раза. Вычислить массу добавленной соли.
10. Массовая доля фосфорной кислоты в её растворе с концентрацией 17 моль/л равна 93,37%. Какую массу имеют 100мл такого раствора?
11. Вычислите молярную концентрацию бромоводорода в растворе, полученном при пропускании через 50 л воды бромоводорода объемом 100л (н.у.)

12. Через 250 г 5,75%-го раствора аммиака пропустили 10,5л аммиака (20°C, 101 кПа), при этом получился раствор с плотностью 0,963г/мл. Вычислите молярную концентрацию полученного раствора.

13. Гидроксид алюминия массой 11,7г обработали раствором серной кислоты объемом 45,0мл ($C = 5$ моль/л). Какая реакция среды (кислота, нейтральная, щелочная) будет у получившегося раствора?

14. К 180 г раствора, в котором массовая доля хлорида бария равна 4,62%, а соляной кислоты 1,85%, добавили постепенно карбонат бария, при этом выделилось 0,448 л углекислого газа (н.у.). Вычислите массовые доли веществ в полученном растворе.

15. После введения в 150 г раствора азотнокислого серебра цинковой пластинки (начальная масса 18г) и окончания реакции масса пластинки стала равной 20г. Какова в % массовая доля нитрата серебра в исходном растворе.

16. Хлорид щелочного металла ($m=20,7$ г) растворили в воде, объем раствора довели до 500 мл. В полученном растворе концентрация хлорид-ионов оказалось равной 0,6 моль /л. Установите, какой хлорид растворили в воде.

17. Массовая доля иодида аммония в насыщенном при 30°C водном растворе равна 64,5%. Вычислить массу соли, которая растворяется в 100 г воды при этой температуре.

18. Коэффициент растворимости соли при 20°C равен 17. Сколько г этой соли содержится в 220 г насыщенного раствора?

11. Кристаллогидраты.

1. Гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ при нагревании теряет $\frac{3}{4}$ своей воды, превращаясь в другой гидрат, жженный гипс. Какова формула этого гидрата?
2. Установите формулу кристаллогидрата, содержащего 9,8% магния, 13% серы, 26,0% кислорода и 51,2 % воды.
3. Для борьбы со свекловичным долгоносиком применяют раствор $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ из расчета 500г кристаллогидрата на 10 л воды. Какова процентная концентрация безводного хлорида бария в этом растворе?
4. Сколько г кристаллогидрата трехводной азотнокислой меди (II) требуется для приготовления 470 г 20%-го раствора нитрата меди(II)?
5. При взаимодействии 1,39г кристаллогидрата бромида натрия с избытком нитрата серебра было получено 1,88 г осадка. Определите формулу кристаллогидрата $\text{NaBr} \cdot n\text{H}_2\text{O}$.
6. Сколько мл раствора гидроксида натрия, содержащего 0,04 г NaOH в 1мл раствора, необходимо для превращения 1,25г $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ в $\text{Fe}(\text{OH})_3$?
7. Из 500 г 400%-го раствора сульфата железа (III) при охлаждении выпадает 100г его кристаллогидрата семиводного. Какова массовая доля $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ в оставшемся растворе?
8. К 250 мл раствора хромата натрия с концентрацией 0,529 моль/л (плотность 1,072г/мл) добавили 50,0 г кристаллогидрата этой соли. Концентрация соли в полученном растворе стала равной 1,273 моль/л (плотность 1,17 г/мл). Установите состав кристаллогидрата.

12. Взаимодействие металлов с кислотами.

1. При действии на сплав железа с медью избытка соляной кислоты выделилось 224 мл газа (н.у.). Вычислите массу сплава, если известно, что железа в нем содержалось 20%.
2. 2,75 г смеси меди и оксида меди (II) растворили в азотной кислоте. При этом выделилось 448 мл нерастворимого в воде газа (н.у.). Рассчитайте процентный состав исходной смеси.
3. Сплав меди, железа и цинка массой 6 г (массы всех компонентов равны) поместили в 150 г 15%-ой соляной кислоты. Рассчитайте массовые доли веществ в получившемся растворе.
4. Сплав серебра, железа и цинка массой 7,5 г (массы всех компонентов равны) поместили в 250 г 12,5%-го раствора серной кислоты. Рассчитайте массовые доли веществ в получившемся растворе.
5. Для полного растворения 14,25 г смеси железа с оксидом железа (II) потребовалось 182,5 г 10%-го раствора соляной кислоты. При растворении выделилось 0,25 г водорода. Определите состав исходной смеси в процентах.
6. На 75 г смеси калия и оксида калия подействовали водой, при этом выделилось 11,2 л водорода (н.у.). Определите процентный состав смеси.
7. 1 кг сплава, содержащего 46% натрия, 20% кальция и 34% ртути, обработали избытком раствора соляной кислоты. Определите объем (н.у.) выделившегося при этом газа.
8. Сплав меди и серебра массой 5 г растворили в избытке концентрированной азотной кислоты. К полученному раствору добавили 50 г 10%-го раствора хлорида натрия. При этом образовалась 1,44 г белого творожистого осадка. Определите процентный состав сплава.

9. Для определения содержания меди образец металла массой 4 г растворили в разбавленной азотной кислоте. Полученный раствор обработали щелочью. После прокаливания выпавшего осадка получили 4,8 г оксида меди (II). Определите массовую долю меди в образце и напишите уравнения протекающих реакций.

10. Сколько г металлического лития нужно взять, чтобы при его взаимодействии с 0,75 л воды образовался 20%-ый раствор гидроксида лития?

11. К 200 г 8%-го раствора хлорида железа (III) добавили 4,6 г натрия. Вычислите массовые доли веществ в получившемся растворе.

13. Реакции с участием газообразных веществ.

1. Определите плотность по воздуху газовой смеси, состоящей из 50 л аммиака и 50 л азота (н.у.).

2. Определите плотность по водороду 112 л газовой смеси, в которой на 1 атом неона приходится 3 атома аргона (н.у.).

3. Плотность по неону газовой смеси оксида серы (IV) и двуокиси углерода равна 2,7. Сколько атомов кислорода в этой смеси приходится на один атом серы?

4. Газовая смесь метана и аммиака имеет плотность по гелию 8,4. Сколько атомов водорода приходится в этой смеси на один атом азота?

5. Хлор, полученный действием 50 г 30%-го раствора соляной кислоты на избыток оксида марганца (IV), пропустили через 200 мл раствора, содержащего 0,5 моль бромида калия в 1 л. Найдите массовую долю брома, выделившегося в результате реакции.

6. При сгорании метиламина и этанола образовалось 18 г воды и 2,24 л газа (н.у.), нерастворимого в водной щелочи. Вычислите массовую долю метиламина в исходной смеси.

7. Через избыток баритовой воды пропущено 5,6 л смеси CO и CO₂. Выпавший при этом осадок отфильтровали и высушили. Его масса составила 19,7г. Найдите объем CO в смеси.

8. Смесь карбида и оксида кальция массой 10 г обработали водой. При этом выделился газ, полностью прореагировавший с 3,2 г брома. Установите процентный состав смеси газов (по массе).

9. Какой объем воздуха потребуется для сгорания смеси этана и пропана, содержащей по 0,3 моль каждого газа (н.у.)?

10. Действием соляной кислоты на смесь карбоната магния и сульфата магния массой 40 г получено 4,69 л газа (н.у.). Определите массовые доли солей в смеси.

11. При обработке 10,5 г смеси сульфата бария, карбоната кальция и гидроксида кальция соляной кислотой выделилось 672 мл газа (н.у.). Определите массу сульфата бария в исходной смеси, если известно, что на реакцию затрачено 72г 10%-го раствора соляной кислоты.

12. Газообразный оксид серы при 60°C и давлении 90 кПа имеет плотность 2,08 г/л. Установите формулу этого оксида.

13. Какой объем йодистого водорода, измеренный при температуре 75°C и давлении 98,8 кПа, следует растворить в 450 г воды для получения раствора, содержащего 7% иодоводорода?

14. Гидролиз солей.

1. Даны следующие соли:



Какие из этих солей при растворении

а) не подвергаются гидролизу

б) окрашивают лакмус в красный, синий или фиолетовый цвет

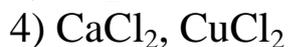
в) окрашивают фенолфталеин в малиновый цвет

г) могут использоваться для уменьшения кислотности почвы

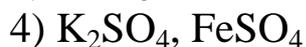
Ответ подтвердите уравнениями соответствующих реакций в молекулярном и ионном виде

2. Кислотность растворов солей:

2а. увеличивается в ряду



2б. уменьшается в ряду



3. К раствору нитрата алюминия добавили раствор сульфида натрия. Напишите в молекулярной и ионной форме уравнения протекающих при этом процессов.

4. К раствору карбоната калия добавили раствор бромида хрома (III). Какие ионы находятся в растворе? Ответ подтвердите уравнениями реакций.

5. Даны водные растворы следующих солей: хлористый натрий, хлорид аммония, ацетат натрия, цианид калия. Какие из этих растворов будут вызывать изменение окраски индикатора? Напишите уравнения процессов, протекающих при взаимодействии указанных солей с водой.

6. Имеются водные растворы сульфата аммония, йодида натрия, карбоната калия, ацетата бария, нитрата меди. Какую соль можно обнаружить с помощью лакмуса? Приведите уравнения реакций и пояснения.

7. Почему 3-х водная натриевая соль уксусной кислоты пахнет «уксусом» в кристаллическом состоянии?

8. Почему карбид кальция в лаборатории хранят в герметично запечатанных склянках?

9. В пробирках содержатся бесцветные растворы трех средних солей; один из растворов имеет кислую среду, другой нейтральную, а третий – щелочную. Какие соли могут содержаться в этих пробирках (предложите один вариант ответа), если дополнительно известно, что при смешивании содержимого двух из трех пробирок происходит одновременно выпадение осадка и выделение газа?

10. В трех пробирках находятся бесцветные растворы солей (соли различны). При попарном смешивании содержимого пробирок в каждом из трех случаев происходит образование белых осадков, два из которых растворяются в соляной кислоте, а третий – нет. Предположите один из вариантов ответа относительно того, каким могло быть содержимое пробирок.

15. Смеси.

1. При сжигании в токе хлора цинковых и кадмиевых опилок массой 11 г образовалось 20,3 г смеси хлоридов. Определить массу цинка в этой смеси.

2. При обработке разбавленной соляной кислотой смеси гидрида и фосфида щелочного металла с равными массовыми долями образовалась смесь газов с плотностью по азоту 0,2926. Установите, какой металл входит в состав соединений.

3. В смеси карбида алюминия и карбида кальция число атомов Al равно числу атомов Ca. При гидролизе этой смеси выделяется 1,12 л (н. у.) смеси газов. Определите массу исходной смеси карбидов.

4. Смесь углекислого бария, хлористого калия и сульфида металла (степень окисления металла равна +2) общей массой 36,85 г, в которой равны количества всех солей, обработали избытком соляной кислоты. Объем выделившейся смеси газов составил 4,48 л (н. у.). Установите, какой сульфид входил в состав смеси.

5. Сплав цинка с медью обработали сначала разбавленным раствором серной кислоты, а затем концентрированным раствором серной кислоты при t° (в обоих случаях кислота была в избытке). При действии концентрированного раствора объем газа был ровно в 3 раза больше, чем при действии разбавленного (при одинаковых условиях). Вычислите массовую долю металлов в сплаве.

6. Смесь железного сурика и железа общей массой 62,4 г обработали при высокой температуре водородом. К получившемуся продукту добавили избыток серной кислоты, при этом образовался 1 моль газа. Вычислите молярное соотношение компонентов в исходной смеси.

7. Смесь сульфата аммония и сульфата щелочного металла общей массой 16,8 г обработали избытком водного раствора гидроксида бария при нагревании. Масса выделившегося газа оказалась в 9,88 раз меньше массы исходной смеси, а масса образовавшегося осадка в 2,04 раза больше массы исходной смеси. Установите, какой металл входит в состав сульфата.

8. Смесь хрома, цинка и серебра общей массой 7,14 г обработали раствором хлороводородной кислоты. Масса нерастворившегося

остатка оказалась равной 3,24 г. Раствор после отделения осадка обработали бромом в щелочной среде, а по окончании реакции обработали избытком нитрата бария. Масса образовавшегося осадка оказалась равной 12,65 г. Вычислить массовые доли металлов в исходной смеси.

9. Смесь кремния и графита обработали избытком концентрированного раствора щелочи, в результате чего выделилось 0,560 л (н. у.) газа. Нерастворившийся остаток промыли, отделили и обработали избытком горячей концентрированной серной кислоты. Объем выделившихся при этом газов также составил 0,560 л. Вычислите массовые доли веществ в исходной смеси.

10. Для полного гидролиза смеси эфиров уксусной и пропионовой кислот потребовалось 30 г 20%-го раствора гидроксида натрия. При сгорании того же количества исходной смеси веществ образовалось 15,12 л CO_2 (н. у.). Определите процентный состав смеси.

16. Электролиз.

1. Какие вещества получают на катоде и аноде при электролизе:

- а) водных растворов ZnCl_2 , K_2CO_3 , MgSO_4 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, CuSO_4 , AgNO_3 с угольными электродами;
- б) раствора AgNO_3 с серебряным анодом;
- в) расплавов MgCl_2 , NaOH .

2. При электролизе раствора KOH с угольными электродами на аноде выделилось 25 мл газа (н. у.). Какой объем газа выделился на катоде?

3. При электролизе раствора хлорида кальция на катоде выделилось 5,6 г водорода. Какой газ и какой массы выделился на аноде?

4. Сплав меди и алюминия массой 30 г растворили в концентрированной азотной кислоте. При электролизе образовавшегося раствора на катоде выделилось 4,2 л газа (н. у.). Определите процентный состав металлов в сплаве.

5. После пропускания в течение некоторого времени электрического тока через 500 мл раствора нитрата серебра с концентрацией 1,24 моль/л (плотность 1,17 г/мл) на катоде выделилось 27 г серебра. Вычислите массовые доли веществ в электролизере после отключения тока.

6. Через находящийся в электролизере 8,00%-ный раствор хлористого бария массой 175 г пропускали электрический ток до тех пор, пока на аноде не выделилось 448 мл газа (н.у.). К оставшемуся в электролизере раствору добавили воду до объема 300 мл. Вычислите молярную концентрацию соли в получившемся растворе.

7. Какие продукты образуются на катоде и аноде при электролизе расплавов смесей:

а) CaCl_2 и MgF_2 ;

б) KOH и NaCl ;

в) AlCl_3 и KF .

17. Свойства неорганических веществ.

А. Металлы.

1. Для элементов 1 группы (главная подгруппа) не характерно свойство:

1) легко реагируют с кислородом и образуют пероксиды;

2) легко отдают электроны и образуют катионы;

3) мягкие и легко режутся ножом;

4) образуют аллотропные модификации и легко переходят друг в друга.

2. На каком этапе данной цепочки превращений необходимо воспользоваться металлотермией:



- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

3. При взаимодействии активного металла с очень разбавленной азотной кислотой выделяется:

- 1) оксид азота (IV) 3) оксид азота (II)
2) оксид азота (I) 4) аммиак

4. Коррозия железного сплава будет протекать быстрее всего:

- 1) в дистиллированной воде;
2) в воде, через которую пропустили водород;
3) в воде, через которую пропустили углекислый газ и кислород;
4) в воде, через которую пропустили диоксид углерода.

5. Алюминий реагирует со всеми веществами в ряду:

- 1) HCl, NaOH, CaCl₂
2) H₂SO₄(р.), HNO₃(конц. t=0°C), CuSO₄
3) KOH, HNO₃(р.), Na₂CO₃
4) Pb(NO₃)₂, MgSO₄, MnCl₂

6. Водород не образуется в реакции:

- 1) Mg + HNO₃ →
2) Zn + NaOH →
3) Zn + HCl →
4) Fe + H₂SO₄(разб) →

7. Старинные бронзовые предметы покрываются зеленым налетом в результате образования на их поверхности:

- 1) CuO 3) Cu(HCO₃)₂
2) CuSO₄ · Cu(OH)₂ 4) CuCO₃ · Cu(OH)₂

8. При взаимодействии какого металла с водным раствором солей произойдет выделение свободного металла:

- 1) $\text{Cu} + \text{FeCl}_3 \rightarrow$
- 2) $\text{Al} + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$
- 3) $\text{Cr} + \text{CuSO}_4 \rightarrow$
- 4) $\text{Pb} + \text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \rightarrow$

9. Металл в свободном виде можно получить при прокаливании:

- 1) AgNO_3
- 2) NaNO_3
- 3) CaCO_3
- 4) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$

10. Цинк будет выделять водород из горячего концентрированного раствора:

- 1) NaBr
- 2) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- 3) Na_2S
- 4) K_2SO_4

Б. Неметаллы.

1. Азот в промышленности получают:

- 1) окислением аммиака;
- 2) разложением нитрата аммония;
- 3) разложением нитрита аммония;
- 4) дробной перегонкой жидкого воздуха.

2. Бром может быть получен при взаимодействии:

- 1) HBr и CaO
- 2) KBr и I_2
- 3) CaBr_2 и Cl_2
- 4) NH_4I и N_2

3. Бромная вода обесцвечивается всеми веществами набора:

- 1) HCl , KOH , HI
- 2) Ca , C_2H_6 , Cl_2
- 3) SO_2 , Mg , C_2H_4
- 4) C_2H_2 , CO_2 , KI

4. Фосфор в промышленности не используется для:

- 1) производства фосфорных кислот;
- 2) изготовления намазки на спичечную коробку;
- 3) в качестве удобрения;
- 4) производства фосфорорганических веществ и ядов.

5. В лабораторных условиях фосфорную кислоту можно получить окислением фосфора азотной кислотой (вместо знака вопроса вставьте недостающее соединение из предложенных):



- | | |
|-------------------|------------------------------------|
| 1) N ₂ | 3) NO ₂ |
| 2) NO | 4) NH ₄ NO ₃ |

6. Хлор в лаборатории получают по реакции:

- 1) NaCl(кр) с H₂SO₄(к)
- 2) KClO₃ с HNO₃(к)
- 3) HClO₄ с P₂O₅
- 4) HCl(к) с KMnO₄

7. Пропусканием хлора через горячий раствор едкого кали получают:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1) KCl | 3) KClO ₄ |
| 2) KClO ₃ | 4) KClO |

8. Фосфор непосредственно не реагирует с:

- | | | | |
|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| 1) N ₂ | 2) H ₂ | 3) Cl ₂ | 4) O ₂ |
|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|

9. Кремний растворяется в:

- | | | | |
|-------|--------|-----------------------------------|---------------------|
| 1) HF | 2) HCl | 3) H ₂ SO ₄ | 4) H ₂ O |
|-------|--------|-----------------------------------|---------------------|

10. Выберите неверное утверждение:

- 1) углерод является составной частью всех органических соединений;
- 2) по химическим свойствам углерод - неметалл;
- 3) углерод не образует аллотропных видоизменений;
- 4) активированный уголь широко используется как сорбент.

В. Оксиды.

1. С какими из следующих веществ будет реагировать:
 - 1) оксид углерода (IV): MgO , NaCl , AgNO_3 , NaOH , ZnO
 - 2) оксид цинка: SO_3 , P_2O_5 , CaO , Ba(OH)_2 , CaCO_3
 - 3) оксид азота (V): KOH , Al , BaSO_4 , Al_2O_3 , Al(OH)_3 , H_2O
2. Основные свойства оксидов в ряду:
 N_2O_5 , P_2O_5 , As_2O_5 , Sb_2O_5 , Bi_2O_5
 - 1) усиливаются;
 - 2) уменьшаются;
 - 3) не изменяются;
 - 4) изменяются периодически.
3. Бурый газ (оксид азота(IV)) выделяется при разложении:
 - 1) NH_4NO_3
 - 2) KNO_3
 - 3) $\text{Mg(NO}_3)_2$
 - 4) $\text{Pb(NO}_3)_2$
4. Какие оксиды не могут реагировать друг с другом:
 - 1) веселящий газ и оксид бария;
 - 2) оксид калия и оксид фосфора (IV);
 - 3) углекислый газ и оксид кальция;
 - 4) негашеная известь и серный ангидрид.
5. Изменится ли электропроводность воды при пропускании через нее:
 - 1) азота
 - 2) оксида азота (II)
 - 3) угарного газа
 - 4) оксида азота (IV)
6. Одним из продуктов реакции оксида меди (II) с углем является:
 - 1) Cu
 - 2) Cu(OH)
 - 3) CuCl_2
 - 4) CuCO_3
7. Какой из оксидов используется для беления бумаги и тканей:
 - 1) SO_2
 - 2) PbO_2
 - 3) SO_3
 - 4) MgO
8. Темно-синюю окраску стеклу и фарфору придает:
 - 1) CuO
 - 2) CoO
 - 3) Fe_2O_3
 - 4) NiO

9. Оксид меди (II) реагирует по отдельности с веществами:

- | | |
|--|---|
| 1) CO_2 , H_2 , HCl(к) | 3) NO , H_2S , $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{р})$ |
| 2) SiO_2 , CaO , BaCl_2 | 4) CO , HCl(р) , SO_3 |

10. Железная окалина – это:

- 1) смешанный оксид железа (II) и (III);
- 2) порошок железа;
- 3) оксид железа (II);
- 4) оксид железа (III).

Г. Кислоты.

1. Для отличия серной и соляной кислот используют:

- | | | | |
|----------------|--------------------|---------------|------------------------------|
| 1) Zn | 2) BaCl_2 | 3) C | 4) Na_2SiO_3 |
|----------------|--------------------|---------------|------------------------------|

2. Концентрированная серная кислота пассивирует на холоде:

- | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1) Cr | 2) Cu | 3) Na | 4) Zn |
|----------------|----------------|----------------|----------------|

3. Платина и золото растворяются в:

- | | | | |
|--------------------|-----------------------------|--------------------------------------|------------------|
| 1) HCl(к) | 2) $\text{HNO}_3(\text{к})$ | 3) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{к})$ | 4) царской водке |
|--------------------|-----------------------------|--------------------------------------|------------------|

4. Азотная кислота реагирует со всеми веществами в ряду:

- | | |
|---|--|
| 1) SiO_2 , CaO , Na_2SO_4 | 3) K_2S , P , BaCl_2 |
| 2) SO_2 , CuO , Zn | 4) NaCl , KOH , ZnO |

5. Газ хлороводород в лаборатории получают следующим способом:

- | | |
|--|---|
| 1) $\text{NaCl(кр)} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{р})$ | 3) $\text{NaCl(кр)} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{к})$ |
| 2) $\text{KCl(р-р)} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{к})$ | 4) $\text{CaCl}_2(\text{кр)} + \text{H}_3\text{PO}_4(\text{к})$ |

6. Возможна реакция между бромоводородной кислотой и:

- | | | | |
|-----------------|----------------|--------------------|--------------------|
| 1) I_2 | 2) Cu | 3) KBrO_3 | 4) MnSO_4 |
|-----------------|----------------|--------------------|--------------------|

7. Пиррофосфорную кислоту получают:
- 1) растворением оксида фосфора (V) в воде;
 - 2) длительным кипячением ортофосфорной кислоты;
 - 3) растворением фосфора в воде;
 - 4) взаимодействием красного фосфора и азотной кислоты.
8. Полученный в промышленности олеум представляет собой:
- 1) SO_2 в воде
 - 2) SO_3 в воде
 - 3) SO_3 в конц. H_2SO_4
 - 4) SO_2 в аккумуляторной H_2SO_4
9. Примесь HBr в хлороводородной кислоте определяют используя:
- 1) нагревание
 - 2) бромную воду
 - 3) хлорную воду
 - 4) магний
10. И двуокись углерода и хлороводород реагируют в присутствии воды с:
- 1) CaCO_3 , K_2SiO_3
 - 2) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, CaO
 - 3) NaNO_3 , KOH
 - 4) NaHCO_3 , Na_2SO_4

Д. Основания.

1. Гидроксид натрия реагирует в растворе с:
- 1) NaHSO_4 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$
 - 2) K_3PO_4 , HCl
 - 3) H_2S , NO
 - 4) Al , Cu
2. Гидроксид цинка отличают от гидроксида магния с помощью:
- 1) K_2SO_4
 - 2) $\text{HCl}(\text{к.})$
 - 3) $\text{Al}(\text{OH})_3$
 - 4) NaOH
3. Гидроксид калия (конц.) реагирует с:
- 1) HNO_3 , NaCl
 - 2) Cu , $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 - 3) $\text{Al}(\text{OH})_3$, Al
 - 4) Ag , Ag_2O
4. Гидроксид алюминия реагирует с:
- 1) HCl , CO , N_2
 - 2) Li_2O , $\text{HNO}_3(\text{к.})$, SO_3

3) CuCl_2 , H_2S , NO_2

4) Fe , KCl , KOH

5. Ион $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ можно получить при взаимодействии:

1) AlCl_3 , KOH (недостаток)

2) $\text{Al}(\text{OH})_3$, HCl

3) $\text{Al}(\text{OH})_3$, KOH (избыток)

4) $\text{Al}(\text{OH})_3$, H_2SO_4

6. Аммиак реагирует с:

6а. 1) CO_2 , KOH , HCl

2) CO_2 , Na , NH_4HSO_4

3) PCl_5 , HF , $\text{Fe}(\text{OH})_3$

4) LiOH (тв.), KHSO_4 , H_2S

6б. 1) HCl , $\text{Mg}(\text{OH})_2$

2) NH_4Cl , H_2SO_4

3) HNO_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$

4) H_2O , NH_4HSO_4

7. Гидроксид калия в растворе реагирует по отдельности с веществами:

1) HNO_3 , CuO , KNO_3

3) Zn , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, SO_2

2) Al , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, KH_2PO_4

4) CO_2 , KHCO_3 , CaO

8. При действии избытка гидроксида натрия на раствор нитрата цинка (II) получают:

1) $\text{Zn}(\text{OH})\text{NO}_3$

3) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$

2) $\text{Zn}(\text{OH})_2$

4) ZnO

9. Гидроксид цинка (II) реагирует по отдельности в присутствии воды с веществами:

1) CO_2 , N_2O , HCl

2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, HBr , N_2O_5

3) KOH , HNO_3 , SO_3

4) Cl_2 , SiO_2 , H_2SO_4

10. Одним из продуктов реакции прокаливания гидроксида меди (II) является:

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1) CuO | 3) Cu |
| 2) Cu ₂ O | 4) H ₂ |

Е. Соли.

1. Отличить твердый сульфит калия от сульфата калия можно с помощью:

- | | |
|----------------------|---------|
| 1) BaCl ₂ | 3) NaOH |
| 2) HCl(p.) | 4) AgCl |

2. При прокаливании хлората (V) калия в присутствии катализатора MnO₂ образуется:

- 1) гипохлорит калия и хлор
- 2) озон и хлорид калия
- 3) хлорид калия и кислород
- 4) перхлорат калия и хлорид калия

3. Какая соль является продуктом реакции между избытком гидроксида натрия и оксидом хрома (VI):

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1) NaCrO ₂ | 3) Na ₂ CrO ₃ |
| 2) Na ₂ CrO ₄ | 4) Na ₂ Cr ₂ O ₇ |

4. Хлорид железа (II) может реагировать с:

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1) HCl | 3) N ₂ |
| 2) Cl ₂ | 4) Cu |

5. При сливании растворов Na₂S и Al(OH)₃ наблюдается:

- 1) выделение бурого газа и изменение окраски раствора
- 2) выделение бесцветного газа и изменение окраски раствора
- 3) выпадение осадка и выделение бурого газа
- 4) выделение бесцветного газа и выпадение осадка

6. Сульфид железа (II) реагирует с веществами набора:

- 1) O_3 , NH_3 , $H_2SO_4(к.)$
- 2) $KHSO_4$, SO_3 , CuS
- 3) $KOH(р-р.)$, HNO_3 , N_2
- 4) $HCl(р.)$, O_2 , $H_2SO_4(р.)$

7. Из раствора хлорида кальция выпадает осадок при добавлении:

- 1) K_2CO_3
- 2) KNO_3
- 3) KCl
- 4) CH_3COONa

8. Из раствора сульфата цинка (II) выпадает осадок при добавлении:

- 1) $LiOH$
- 2) LiI
- 3) $LiCl$
- 4) $LiNO_3$

9. Карбонат кальция реагирует в присутствии воды с:

- 1) SiO_2 , SO_2
- 2) HCl , KOH
- 3) HNO_3 , K_2CO_3
- 4) CO_2 , HNO_3

10. Из раствора сульфата железа (III) выпадает осадок при добавлении:

- 1) $NaCl$
- 2) $NaNO_3$
- 3) $NaOH$
- 4) Na_2SO_4

11. Хлорид железа (II) реагирует с:

- 1) Cl_2 , $NH_3(разб.)$, K_2S
- 2) $HNO_3(к.)$, KOH , H_2S
- 3) Zn , $Cu(OH)_2$, $AgNO_3$
- 4) Cu , K_2SiO_3 , $H_2SO_4(р.)$

18. Основные понятия органической химии.

1. Определите, чем являются приведенные ниже пары веществ:

- а. гомологами
- б. структурными изомерами
- в. геометрическими изомерами
- г. одним и тем же веществом

- 1) пентан и декан
- 2) пентен и циклопентан
- 3) пентин-1 и пентин-2
- 4) пентин-1 и 3-метилбутин-1
- 5) бутанол-1 и диэтиловый эфир
- 6) бутановая и масляная кислоты
- 7) фенол и гидроксibenзол
- 8) цис-1,2-дихлорэтен и транс-1,2-дихлорэтен
- 9) о-диметилбензол и п-диметилбензол
- 10) глюкоза и фруктоза

2. Укажите вещество, в котором орбитали всех атомов углерода имеют:

2а. sp^3 -гибридизацию

- | | |
|--------------|-----------------|
| 1) бутанол-1 | 3) бутадиен-1,3 |
| 2) бутин-2 | 4) бутен-1 |

2б. sp^2 -гибридизацию

- | | |
|-----------|-------------|
| 1) стирол | 3) толуол |
| 2) кумол | 4) о-ксилол |

2в. sp -гибридизацию

- | | |
|-----------------|--------------|
| 1) пропин | 3) пропадиен |
| 2) бутадиин-1,3 | 4) бутин-2 |

3. Сколько σ - и π - связей соответственно в молекулах:

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1) фенола | 3) уксусной кислоты |
| 2) винилацетилена | 4) хлоропрена |

4. Сколько атомов углерода:
- 1) в молекуле алкана с относительной молекулярной массой 86
 - 2) в молекуле алкена, содержащей 16 атомов водорода
5. Сколько атомов водорода:
- 1) в молекуле циклоалкана, содержащем столько же атомов углерода, что и бензол
 - 2) в молекуле алкина, имеющем столько же атомов углерода, что и пентан

19. Изомерия органических веществ.

1. Определите число изомеров (с учетом геометрических) для следующих веществ:
 - 1) C_8H_{18} с семью атомами углерода в основной цепи
 - 2) дибромбутан
 - 3) дихлорэтилен
 - 4) диметилциклопропан
 - 5) диэтилциклогексан
 - 6) производное бензола состава C_9H_{12}
2. Какова структурная формула углеводорода C_6H_{14} , при нитровании которого образуется смесь из двух изомерных мононитропроизводных?
3. Определите строение углеводорода C_5H_{12} , при хлорировании которого получается смесь из четырех монохлорпроизводных. Приведите структуры этих хлорпроизводных.
4. Сколько изомерных дибромпроизводных получится в результате присоединения брома к алкенам состава C_5H_{10} ?
5. Определите строение трех изомерных углеводородов состава C_4H_8 , образующих в реакции с бромом следующие продукты: 2,3-дибромбутан, 1,4-дибромбутан, 1,3-дибром-2-метилпропан.

6. Определите строение углеводорода C_9H_{12} , который может быть получен тримеризацией одного из изомеров состава C_3H_4 . При окислении C_9H_{12} образуется симметричная бензолтрикарбоновая кислота.
7. Соединение C_4H_7Cl обесцвечивает бромную воду, легко гидролизуется водным раствором щелочи, образуя два изомерных соединения C_4H_8O . Если последние пропустить через нагретую трубку, содержащую медь, то они превращаются метилвинилкетон и изомерный ему кротоновый альдегид. Какое строение имеют все упомянутые вещества?
8. Два изомерных соединения А и Б были выделены масла листьев лавра и имеют формулу $C_{10}H_{12}O$. Эти изомеры не растворимы в воде, в разбавленной кислоте и в разбавленной щелочи; изменяют окраску водного раствора перманганата калия и раствора брома. При энергичном окислении оба вещества дают одну кислоту $p-CH_3O-C_6H_4-COOH$. Какова структура этих соединений?

20. Характерные реакции органических соединений.

1. Определите соответствие между набором веществ и их характерными реакциями (выберите все возможные варианты):

Набор веществ	Характерные реакции
1) Ацетилен, бутен-1	А. Замещение
2) Бензол, пропан	Б. Присоединение
3) Бутанол-1, пропанол-1	В. Гидрирование
4) Толуол, пентан	Г. Полимеризация
5) Бутен-2, изопрен	Д. Гидратация
6) Циклогексан, гексан	Е. Дегидратация

2. Реакции замещения характерны для каждого из веществ набора:

- 1) фенол, этанол, этилен
- 2) пропан, циклопропан, бутан
- 3) бутен-2, изобутан, 2-бромпропан
- 4) бензол, стирол, толуол
- 5) анилин, бутан, циклогексан
- 6) бромэтан, изопрен, дивинил

3. Реакции присоединения характерны для каждого из веществ набора:

- 1) ацетилен, изобутилен, изобутан
- 2) ацетальдегид, уксусная кислота, этан
- 3) пропилен, бутадиен-1,3, циклопентан
- 4) пентен-1, пентин-2, пропаналь
- 5) 1-бромпропан, пропин, пропановая кислота
- 6) формальдегид, фенилацетилен, октан

4. Определите соответствие между схемой реакции и ее названием:

Схема реакции	Название
1. $2\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Br} + 2\text{Na} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + 2\text{NaBr}$	А. Реакция Коновалова
2. $\text{H-COOH} + 2\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH} \rightarrow 2\text{Ag} + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{NH}_3$	Б. Реакция Кучерова
3. $2\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 + 2\text{CO}_2 + 2\text{NaOH}$	В. Реакция Вюрца
4. $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$	Г. Синтез Кольбе
5. $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CH}_2=\text{CH-CH}=\text{CH}_2$	Д. Синтез Лебедева
6. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{HNO}_3(\text{p}) \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}(\text{NO}_2)\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$	Е. Реакция серебряного зеркала

5. Кислотные свойства наиболее выражены у одного из веществ в каждом ряду:

- 1) этанол, этан, этилен, этановая кислота
- 2) ацетилен, фенол, муравьиная кислота, метанол
- 3) стеариновая кислота, муравьиная кислота, угольная кислота, вода
- 4) этанол, глицерин, этиленгликоль, бутанол-2

6. Основные свойства наиболее выражены у одного из веществ в каждом ряду:

- 1) вода, метиламин, метанол, нитрометан
- 2) аммиак, этиламин, диэтиламин, анилин
- 3) метан, диметиламин, анилин, п-нитроанилин
- 4) метилфениламин, анилин, п-нитроанилин, 2,4-динитроанилин

7. Определите соответствие между веществом и реагентом, с которым это вещество не взаимодействует (выберите все возможные варианты):

Вещество	Не взаимодействует
1. Пропен	А. С оксидом углерода (IV)
2. Бутин-2	Б. С бромом
3. Бензол	В. С азотом
4. Пропанол-2	Г. С раствором гидроксида натрия
5. Бутан	Д. С раствором перманганата калия
6. Пентадиен-1,4	Е. С кислородом воздуха
7. Циклопропан	Ж. С концентрированной серной кислотой
8. Бутаналь	З. С раствором соды
9. Фенол	И. С водородом на никелевом катализаторе
10. Масляная кислота	К. С водой в присутствии кислоты
11. Бромистый пропилен	Л. С аммиачным раствором гидроксида серебра
12. Ацетон	М. С металлическим натрием

8. Укажите реагент или реагенты, с помощью которых можно различить:

Вещества	Реагенты
1. Этанол и уксусная кислота	А. Раствор NaOH
2. Муравьиная кислота и уксусный альдегид	Б. Раствор Na ₂ CO ₃
3. Глюкоза и фруктоза	В. Раствор KMnO ₄
4. Фенол и этанол	Г. Аммиачный раствор гидроксида серебра
5. Пропанол-1 и пропандиол-1,2	Д. Бромная вода
6. Тoluол и циклогексан	Е. Гидроксид меди (II)
7. Бензол и стирол	Ж. Раствор FeCl ₃
8. Этиленгликоль и этан	З. Щелочной металл
9. Бутин-1 и бутин-2	И. Лакмус
10. Этаналь и ацетон	К. Серная кислота
11. Гексан и гексадиен-1,3	Л. Аммиачная вода

21. Способы получения органических веществ.

1. Способ(ы) получения гексана (укажите все возможные варианты):

- 1) дегидратация гексанола
- 2) гидрирование гексена
- 3) гидрохлорирование гексена
- 4) взаимодействие 1-бромпропана с металлическим натрием

2. Способ(ы) получения циклогексана:

- 1) нагревание 1-бромгексана с натрием
- 2) циклизация и одновременное дегидрирование гексана

- 3) нагревание 1,6-дибромгексана с натрием
- 4) дегидратация циклогексанола

3. Способ(ы) получения бутадиена-1,3:

- 1) дегидрирование бутена-1
- 2) гидрирование бутена-2
- 3) дегидратация бутанола-2
- 4) дегидратация и дегидрирование этанола одновременно

4. Способ(ы) получения бензола:

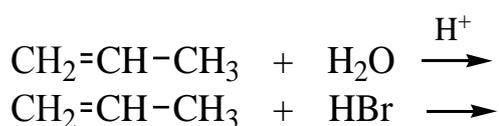
- 1) гидратация ацетилена на катализаторе
- 2) тримеризация ацетилена на катализаторе
- 3) нагревание бромбензола с гидроксидом натрия
- 4) окисление толуола перманганатом калия

5. Способ(ы) получения простых эфиров:

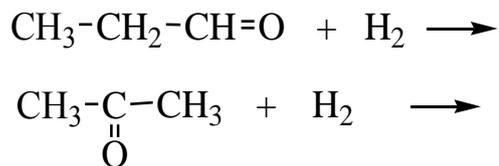
- 1) внутримолекулярная дегидратация спиртов
- 2) межмолекулярная дегидратация спиртов
- 3) взаимодействие спиртов с карбоновыми кислотами
- 4) взаимодействие фенолятов с галогеналканами

6. В каком случае обе реакции могут привести к получению пропанола-1:

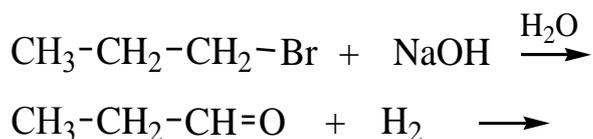
1)



2)

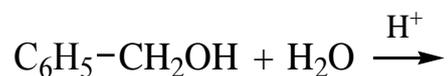
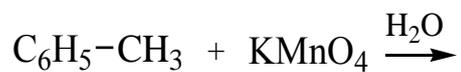


3)

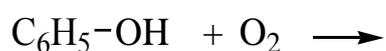
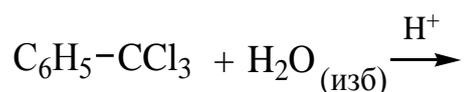


7. В каком случае обе реакции могут привести к получению бензойной кислоты:

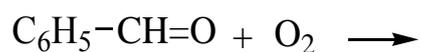
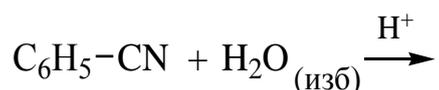
1)



2)

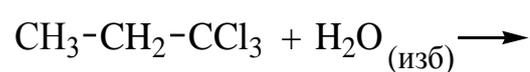
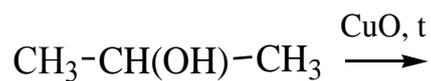


3)



8. В каком случае обе реакции могут привести к получению пропаналя:

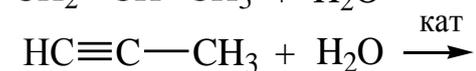
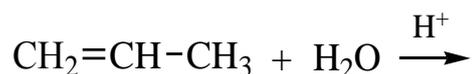
1)



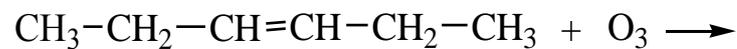
2)



3)

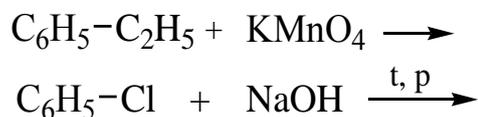


4)

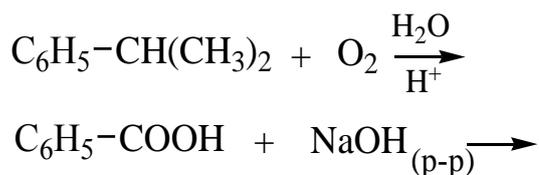


9. В каком случае обе реакции могут привести к получению фенола:

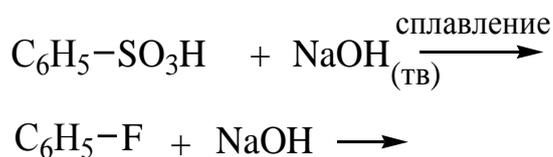
1)



2)

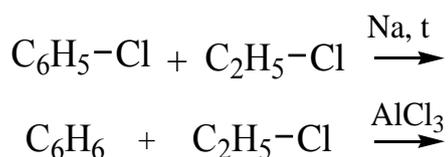


3)

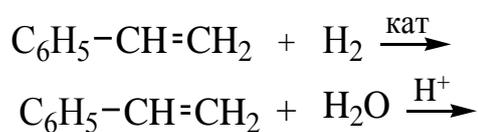


10. В каком случае обе реакции могут привести к получению этилбензола:

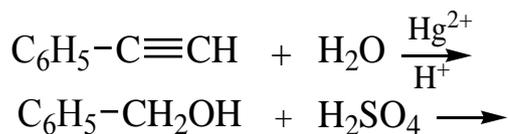
1)



2)



3)



22. Превращения органических веществ.

1. Пентен-1 можно превратить в пентен-2 последовательным действием:

- 1) HCl, NaOH(H₂O)
- 2) HBr, KOH(спирт)
- 3) H₂SO₄(к), H₂O
- 4) Br₂, NaOH(H₂O)

2.1-Бромпропан можно превратить в 2-бромпропан последовательным действием:

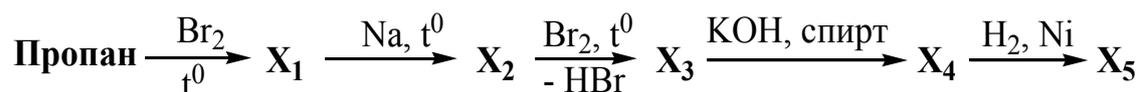
- 1) H₂O, HBr
- 2) KOH(H₂O), H₂SO₄(к)
- 3) KOH(спирт), HBr
- 4) Na, Br(t°)

3. Бутанол-1 можно превратить в бутанол-2 последовательным действием:

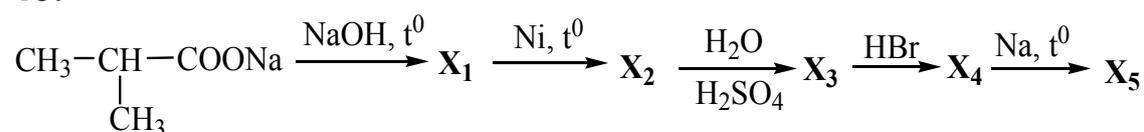
- 1) Na, CH₃Cl
- 2) HBr, KOH(H₂O)
- 3) H₂SO₄(к), H₂O
- 4) HCl, KOH(спирт)

4. Укажите конечные продукты следующих превращений:

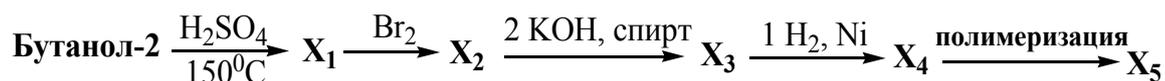
4а.



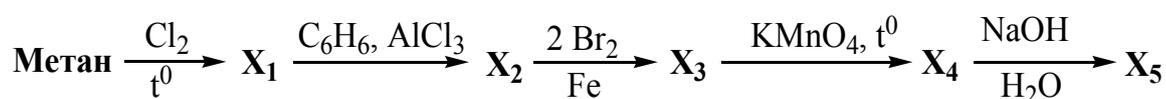
46.



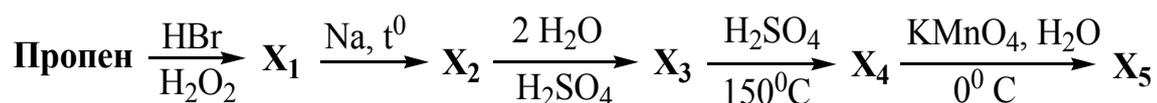
4в.



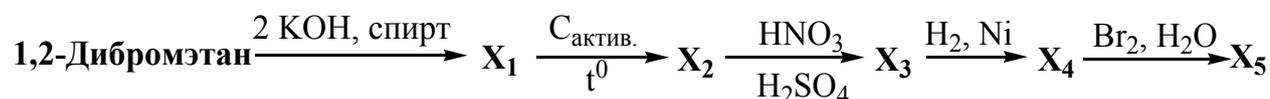
4г.



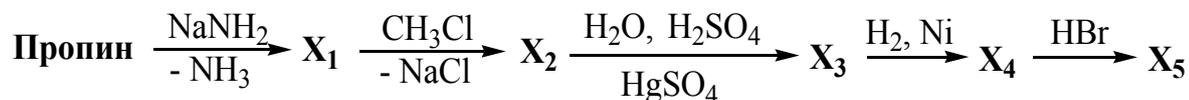
4д.



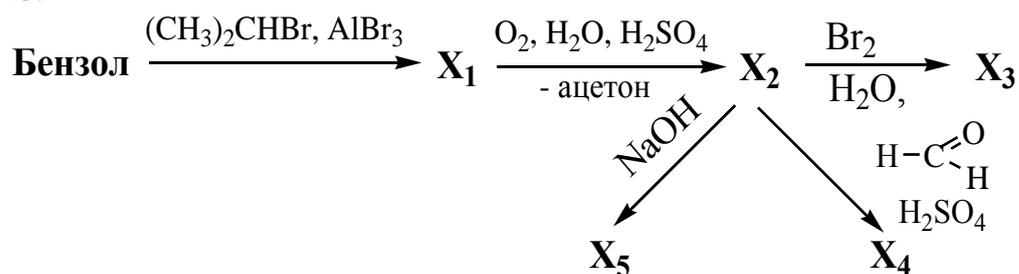
4е.



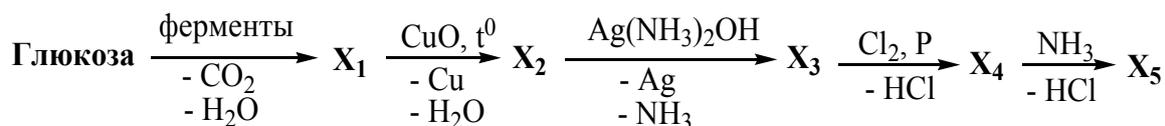
4ж.



4з.



4и.



23. Расчетные задачи с участием органических веществ.

А. Расчет выхода продукта реакции.

1. При сплавлении 14,4 г натриевой соли предельной монокарбоновой кислоты с избытком гидроксида натрия выделилось 2,315 л газа (н.у.), что составило 79% от теоретически возможного объема. Определите, какой выделился газ, и какая кислота была использована для синтеза.
2. Этиловый спирт подвергли последовательному действию избытка бромистого водорода и металлического натрия. При этом из 2,3 г этанола получили 1,02 г конечного продукта. Каков практический выход этого продукта в процентах и какова его структура?
3. Газ, выделившийся при получении бромбензола методом бромирования 26г бензола, полностью прореагировал с водным раствором гидроксида натрия. Масса раствора 40 г. Определите массовую долю NaOH в растворе, если выход продукта в реакции бромирования бензола составляет 72%.
4. Аланин (2-аминопропановая кислота) был получен двухстадийным синтезом из 7,4 г пропановой кислоты. Какова масса полученного аланина, если выход продукта на первой стадии составил 85%, а на второй стадии – 80%?
5. Какую массу тристеарата глицерина необходимо взять для получения из него щелочным гидролизом 306 г стеарата

натрия (мыла), если практический выход мыла составляет 84%?

6. Кумол, используемый в синтезе фенола, получают взаимодействием бензола с изопропилхлоридом в присутствии хлорида алюминия. Сколько моль бензола необходимо использовать для получения 200г изопропилбензола, если выход в этой реакции составляет 77%?
7. Какой объем углекислого газа в литрах (н.у.) получится при спиртовом брожении 12 моль глюкозы (выход 65% от теоретически возможного)?

Б. Расчеты по уравнениям реакций.

1. Для полного сгорания смеси бензола и анилина израсходовано 97л воздуха. При этом образовалось 0,448л газа, который не поглощается водным раствором гидроксида калия. Вычислите массовые доли веществ в исходной смеси (объемы газов приведены к н.у.)
2. При действии на смесь фенола и пропановой кислоты раствора карбоната натрия выделилось 67,2л газа (н.у.). Для полной нейтрализации этой же смеси потребовалось 0,5л 40%-го раствора гидроксида натрия (плотность 1,4). Определите массовую долю фенола в этой смеси.
3. При окислении аммиачным раствором оксида серебра формальдегида в водном растворе получили 64,8г металла. Раствора формальдегида при этом израсходовано 45г. Определите в процентах массовую долю формальдегида в растворе.
4. Для нейтрализации 20г раствора, содержащего муравьиную и уксусную кислоты, потребовалось 27г 20%-го раствора

гидроксида натрия. При взаимодействии той же массы раствора кислот с аммиачным раствором оксида серебра получили 10,8г серебра. Какова массовая доля каждой кислоты в растворе?

5. После обработки 32г смеси бензойной кислоты и фенола раствором соды выделилось 2,24л газа (н.у.). Сколько г фенола содержалось в смеси?
6. В трех пробирках находятся бесцветные жидкости. Как, основываясь на различии в химических свойствах, определить, какая жидкость находится в каждой пробирке? Опишите последовательность анализа и составьте уравнения реакций:
- 6а. раствор глюкозы, раствор сахарозы, уксусный альдегид.
 - 6б. гексан, гексен-1, гексин-1
 - 6в. толуол, стирол, фенилацетилен
 - 6г. толуол, раствор фенола в бензоле, анилин
 - 6д. этилацетат, этанол, этановая кислота
7. Водный раствор стеарата калия массой 170г с массовой долей растворенного вещества 7%, обработали 100мл 0,2М раствора соляной кислоты. Вычислите массу образовавшегося осадка.
8. Газ, выделившийся при получении хлорбензола методом хлорирования 31г бензола в присутствии катализатора, полностью прореагировал с водным раствором метиламина. Масса раствора 60 г. Определите массовую долю метиламина в растворе.
9. При нагревании уксусной кислоты массой 20г с избытком изопропилового спирта в присутствии серной кислоты, получили сложный эфир с выходом 75%. Найдите массу этого эфира и назовите его.

10. В синтезе бутадиена по методу Лебедева, использовали 100мл 96%-го этанола с плотностью 0,8г/мл. Образовавшийся бутадиен ввели в реакцию с бромом и получили продукты 1,2- и 1,4-присоединения в соотношении 1:4. Вычислите массу продукта 1,4-присоединения.

24. Установление структуры органических веществ.

1. Определите формулу углеводорода, если 0,6 моль его при полном сгорании образует 40,32л углекислого газа (н.у.). Такое же количество углеводорода (0,6 моль) обесцвечивает 2,4 кг 4%-го раствора брома в воде.
2. Какова структурная формула алкана, если на монохлорирования 17,2 г его затрачено 4,48л хлора (н.у.)? Известно также, что этот алкан имеет симметричное строение, а при монохлорировании образует третичное хлоропроизводное (наряду с другими продуктами).
3. При бромировании 11,2 (н.у.) алкана образовался бромистый водород. Для нейтрализации последнего потребовалось 140г 20%-го раствора гидроксида калия. Определите, сколько атомов водорода заместилось бромом.
4. Два углеводорода А и Б имеют одинаковую общую формулу C_5H_8 и одинаковый углеродный скелет, но по-разному реагируют с водой. Углеводород А присоединяет воду в присутствии серной кислоты и соли ртути, образуя метилизопропилкетон. Углеводород Б реагирует с водой в присутствии одной серной кислоты, образуя два изомерных спирта состава $C_5H_{10}O$. Приведите структурные формулы веществ А и Б.
5. Установите структурную формулу алкена, если известно, что он имеет симметричное строение и существует в виде геометрических изомеров. Этот алкен массой 8,4г может

полностью прореагировать с 2,24л водорода (н.у.), при этом образуется алкан нормального строения.

6. При гидролизе 14,8г сложного эфира образуются предельная одноосновная карбоновая кислота и 6,4г одноатомного спирта. Этот спирт не вступает в реакцию внутримолекулярной дегидратации, а при взаимодействии с бромистым водородом превращается в 19г бромпроизводного. Установите формулу сложного эфира.
7. При полном сгорании 15г некоторого органического вещества образовалось 22г оксида углерода(IV) и 18г воды. Молекулярная масса этого вещества в 9,375 раза больше молекулярной массы метана. Найдите истинную формулу вещества, если известно, что оно входит в состав одной из нуклеиновых кислот (какой?)
8. Некое вещество А – природная аминокислота, может быть получена двухстадийным синтезом из пропановой кислоты. Аминокислота А содержит 15,73% азота и 35,96% кислорода по массе. Установите структурную формулу этого вещества.
9. На смесь двух веществ А и Б, состоящих из С, Н и Вг, подействовали металлическим натрием при нагревании. После окончания реакции в смеси обнаружили бутан, 2,3-диметилбутан и 2-метилбутан. Каковы были структуры соединений А и Б?
10. Вещество состава $C_9H_8O_4$ является популярным лекарственным препаратом. Это вещество массой 18г полностью реагирует при комнатной температуре со 100мл 1М раствора соды с выделением углекислого газа. Известно также, что это соединение является сложным эфиром уксусной кислоты и содержит бензольное кольцо с двумя заместителями в орто-положении. Установите его структуру.

Название некоторых неорганических веществ и смесей.

<i>Название</i>	<i>Состав</i>
Адский камень	AgNO_3
Азурит	$2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$
Алебастр (гипс жженный)	$\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$
Алюминиевая пудра	Al порошок с примесью оксида
Алюмогель (глинозем, корунд) с примесью солей Cr – рубин, с примесью солей Ti, Fe – сапфир	Al_2O_3 $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Cr}$ $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Ti} + \text{Fe}$
Аммиачная вода (нашатырный спирт)	NH_3 (водный раствор)
Аммофос	Смесь $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ и $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$
Ангидрид серный сернистый фосфорный хромовый	SO_3 SO_2 P_2O_5 CrO_3
Ангидрит (гипс кальцированный)	CaSO_4
Антимонит (сурьмяный блеск)	Sb_2S_3
Апатит	$3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{F}, \text{Cl})_2$
Арагонит (известковый шпат, известняк, кальцит, исландский шпат, мел, мрамор)	CaCO_3
Аргентит	Ag_2S
Асбест	$3(\text{Mg}, \text{Fe})\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 4\text{SiO}_2$
Барит (бланфикс, тяжелый шпат, баритовые белила)	BaSO_4

Баритовая вода (едкий барий)	$\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}$
Белая сажа (диатомит, инфузорная земля, кварц, кизельгур, песок, силикагель)	SiO_2
Белила свинцовые титановые цинковые	$2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ TiO_2 ZnO
Берилл	$3\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$
Берлинская лазурь	$\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$
Бертолетова соль	KClO_3
Бикарбонат (двууглекислая сода, очищенная сода, питьевая сода)	NaHCO_3
Боксит	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Болотная руда (бурый железняк, лимонит)	$2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
Бордосская жидкость	Смесь раствора сульфата меди CuSO_4 с известковым молоком
Бронзит	$(\text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_3$
Бура (тинкал)	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
Веселящий газ	N_2O
Вивианит	$\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
Витерит	BaCO_3
Вюрцит (цинковая обманка)	ZnS
Галенит (свинцовый блеск)	PbS

Галит (каменная соль, поваренная соль)	NaCl
Гематит (мумия, сурик железный, крокус)	Fe_2O_3
Гетит	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Гипосульфит (натрия)	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
Гипс	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Глазерит	$3\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Na}_2\text{SO}_4$
Глауберит	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{CaSO}_4$
Глауберова соль (мирабилит)	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
Глет свинцовый (массикот)	PbO
Горькая соль (эпсомит)	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
Гремучая ртуть	$\text{Hg}(\text{CNO})_2$
Доломит	$\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$
Едкий натр (каустик, сода каустическая)	NaOH
Едкое кали	KOH
Жавелевая вода	KClO (водный раствор) + KCl
Железный колчедан (пирит, марказит, серный колчедан)	FeS_2

Золотая соль	$\text{Na}[\text{AuCl}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Известковое молоко (известковая вода, пушонка)	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}$
Известь гашёная	$\text{Ca}(\text{OH})_2$
Известь белильная (хлорная) венская (магнезиальная) воздушная (негашёная, обожженная) натронная	CaOCl_2 CaO и MgO CaO $1\text{NaOH} + 2\text{CaO}$
Каинит	$\text{MgSO}_4 \cdot \text{KCl} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
Каломель	Hg_2Cl_2
Каолин	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Карбид (кальция)	CaC_2
Карборунд	SiC
Карналлит	$\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
Касситерит (оловянный камень)	SnO_2
Квасцы алюминиевые (алюмокалиевые) алюмоаммонийные (аммиачные, аммонийные) железо-аммиачные железные хромово-калиевые хромовые	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ $\text{KFe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

Киноварь	HgS
Криолит	$3\text{NaF} \cdot \text{AlF}_3$
Кровяная соль желтая красная	$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
Крап свинцовый цинковый бариевый	PbCrO_4 Zn CrO_4 Ba CrO_4
Купорос железный никелевый медный цинковый	$\text{Fe SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ $\text{Ni SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cu SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ $\text{Zn SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
Купоросное масло	H_2SO_4 (90,5 – 92,5 %-ная техническая)
Лабарракова вода	NaClO (водный раствор)
Леонит	$\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
Литопон	ZnS и BaSO_4 (смесь)
Ляпис	1ч. AgNO_3 с 2ч. KNO_3
Магнезит	MgCO_3
Магнезия белая (альба)	MgCO_3 или $3\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2$ $\cdot 3\text{H}_2\text{O}$
Магнезия жженая (уста)	MgO
Магнезит (магнитный железняк)	Fe_3O_4

Магнитный колчедан (пирротин)	FeS
Малахит	$\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$
Манганит	$\text{MnO}_2 \cdot \text{Mn(OH)}_2$
Мумия бокситная	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$
Нашатырь	NH_4Cl
Нефелин	$4(\text{Na}, \text{K})_2\text{O} \cdot 4\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 9 \text{SiO}_2$
Огарок колчеданный	Fe_2O_3 с примесью FeS
Олеум	Раствор SO_3 (15,5 – 60 %) в H_2SO_4
Оловянная соль	$\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Охра	Смесь Fe_2O_3 , Al_2O_3 и SiO_2
Парижская зелень	$\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2$
Пергидроль	H_2O_2 (27 – 31 %-ный водный раствор)
Пиролюзит	MnO_2
Плави́ковая кислота	H_2F_2 (HF)
Плави́ковый шпат (флюорит)	CaF_2
Полевой шпат альбит анортит ортоклаз	$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$

Поташ	K_2CO_3
Роговое серебро	$AgCl$
Свинцовый сахар	$Pb(CH_3COO)_2$
Селитра аммиачная кальциевая (норвежская, известковая) калиевая натриевая (чилийская)	NH_4NO_3 $Ca(NO_3)_2$ KNO_3 $NaNO_3$
Сидерит	$FeCO_3$
Силикат глыба (жидкое стекло)	Na_2SiO_3 либо K_2SiO_3
Сильвин (растворимое стекло)	KCl
Сильвинит	KCl и $NaCl$
Синильная кислота	HCN
Сода бельевая (кальцинированная, стиральная) кристаллическая	Na_2CO_3 $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$
Соль Мора	$FeSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$
Станноль	Оловянная фольга
Сулема	$HgCl_2$
Сульфоамофос	$(NH_4)_2SO_4$ и $(NH_4)_2HPO_4$

Суперфосфат двойной простой	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ в смеси с CaSO_4
Сурик свинцовый	Pb_3O_4
Сухой лед	CO_2 (твердый)
Тальк	$3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Термит	Al зернистый + оксиды металлов
Титанит	$\text{CaO} \cdot \text{TiO}_2 \cdot \text{SiO}_2$
Топаз	$[\text{Al}(\text{F}, \text{OH})_2]\text{SiO}_4$
Тринатр	$\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
Турнбулева синь	$\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$
Угарный газ	CO
Углекислота (углекислый газ)	CO_2
Халькопирит (медный колчедан)	CuFeS_2
Хромистый железняк (хромит)	$\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$
Хромпик калиевый натриевый	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Царская водка	1 ч. HNO_3 (конц.) + 3 ч. HCl (конц.)

Целестин	SrSO_4
Цемент магнезиальный (Сореля цемент)	2ч. MgO и 1ч. MgCl_2
Цементит	Fe_3C
Циркон	ZrSiO_4
Шеелит	CaWO_4
Шенит	$\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Сплавы

Алюмель: около 95% Ni, 1,8–2,5% Al, 1,8-2,2% Mn, 1,15% Si

Баббиты: около 65% Pb, 15-17% Sn, 15-17% Sb, около 2% Cu

Бронза: Cu, до 20% Sn

Деварда сплав: Cu – 50%, Al – 45%, Zn – 5%

Дюралюминий: Al, 3-5% Cu, по 1% Mg, Ni, Mn

Константан: около 60% Cu, 39-40% Ni, 1-2% Mn

Латунь: Cu, 10-50% Zn

Мельхиор: около 80% Cu, около 20% Ni

Нихром: около 60% Ni, 14-18% Fe, около 18% Cr

Сталь: Fe, менее 1,7% C, Cr, Mn, Si, Ni

Сулинит: 86-88% Al, 12-14% Si

Хромель: около 95% Ni, около 10% Cr

Чугун: Fe, более 1,7% C, Mn, Si, P и др.

Список рекомендованной литературы

1. Хомченко, Г.П. Химия для поступающих в вузы/ Г.П. Хомченко. - М.: Высшая школа, 2005.
2. Кузьменко, Н. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы /Н. Кузьменко, В. Еремин, В. Попков.- М.: Дрофа, 1997.
3. Лидин, Р.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы/ Р.А Лидин, В. А. Молочко, Л.Л. Андреева. - М.:Дрофа, 2001.
4. Пузаков, С.А. Пособие по химии/ С.А. Пузаков, В. А. Попков. - М.: Высшая школа, 1999.
5. Пилипенко, А.Т. Справочник по элементарной химии/ А.Т. Пилипенко, В.Я. Починок, И.П. Середа, Ф.Д. Шевченко. - Киев.: Наукова думка, 1978.
6. Габриелян, О.С. Готовимся к единому государственному экзамену: Химия / О.С. Габриелян, П.В. Решетов, И.Г. Остроумов, А.М. Никитюк.- 2-е изд., стереотип.- М.: Дрофа, 2004.
7. Фримантл, М. Химия в действии: в 2-х частях / М. Фримантл.- М.: Мир, 1991.
8. Будруджак, П. Задачи по химии / П. Будруджак.- М.: Мир, 1991.