

Часть 1

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют неспаренные p-электроны во внешнем слое.

- 1) Cl
- 2) Fe
- 3) Na
- 4) P
- 5) Zn

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента главных подгрупп. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения кислотных свойств образуемых ими высших оксидов.

- 1) Cl
- 2) Fe
- 3) Na
- 4) P
- 5) Zn

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые образуют анионы состава ЭO_x^{2-} .

- 1) Cl
- 2) Fe
- 3) Na
- 4) P
- 5) Zn

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

4. Из предложенного перечня выберите два вещества немолекулярного строения, в которых присутствует неполярная ковалентная связь.

- 1) хлор
- 2) оксид кремния(IV)
- 3) карбид кальция
- 4) пероксид водорода
- 5) пероксид бария

Запишите в поле ответа номера выбранных ответов.

Ответ:

5. Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу, соответствующую:

А) слабой кислоте; Б) основной соли; В) сильному основанию.

1 едкий натр	2 SO ₂	3 гипохлорит калия
4 HClO ₄	5 железный купорос	6 Cr(OH) ₃
7 H ₂ SO ₄	8 HF	9 (CuOH) ₂ CO ₃

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6. Даны две пробирки с раствором вещества X. В первую пробирку добавили раствор щелочи, в результате выпал осадок, который может растворяться в избытке щелочи. Во вторую пробирку с раствором вещества X добавили раствор вещества Y, в результате наблюдали образование осадка и выделение газа. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) карбонат кальция
- 2) сульфат магния
- 3) сульфит калия
- 4) хлорид алюминия
- 5) нитрат бария

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) AlBr₃
- Б) SO₃
- В) KF
- Г) S

РЕАГЕНТЫ

- 1) H₂S, CaO, H₂O
- 2) HNO₃, SrCl₂, FeSO₄
- 3) NaOH, Al, KClO₃
- 4) NH₃·H₂O, Cl₂, H₂SO₄(конц.)
- 5) AgF, H₂O, H₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

8. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) P_4 и KOH (р-р)
 Б) K_3P и HCl
 В) H_3PO_4 и K
 Г) P_2O_5 и KOH (изб.)

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

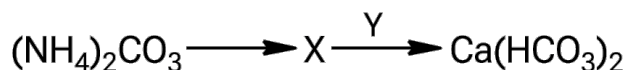
- 1) PH_3 и K_3PO_4
 2) PH_3 и KH_2PO_2
 3) PH_3 и KCl
 4) KH_2PO_4 и H_2
 5) KH и PCl_3
 6) K_3PO_4 и H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) NH_3
 2) CO_2
 3) CO
 4) $Ca(OH)_2$
 5) $CaHPO_4$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) метаналь
 Б) дезоксирибоза
 В) анилин

КЛАСС/ГРУППА СОЕДИНЕНИЙ

- 1) нуклеиновые кислоты
 2) амины
 3) углеводы
 4) альдегиды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11. Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых только один атом углерода находится в состоянии sp^3 -гибридизации.

- 1) стирол
- 2) бензальдегид
- 3) толуол
- 4) о-метилфенол
- 5) о-ксилол

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12. Из предложенного перечня выберите **все** вещества, с которыми реагирует гидроксид меди(II) при нормальных условиях.

- 1) ацетальдегид
- 2) муравьиная кислота
- 3) толуол
- 4) этанол
- 5) бензойная кислота

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми не взаимодействует глицин.

- 1) уксусная кислота
- 2) медь
- 3) этанол
- 4) сульфат кальция
- 5) метиламин

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

14. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) бутен-1 и HCl
- Б) дивинил и Cl_2 (1:1)
- В) бутан и Cl_2 ($h\nu$)
- Г) бутин-1 и H_2O (Hg^{2+} , H^+)

ПРОДУКТ ГИДРИРОВАНИЯ

- 1) 1,4-дихлорбутен-2
- 2) 1-хлорбутан
- 3) 2-хлорбутан
- 4) 1,2,3,4-тетрахлорбутан
- 5) бутанол-2
- 6) бутанон

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15. Установите соответствие между названием вещества и преимущественно образующимся продуктом взаимодействия этого вещества с избытком бромоводорода: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) этиленгликоль
 Б) фенолят натрия
 В) этанол
 Г) ацетат серебра

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

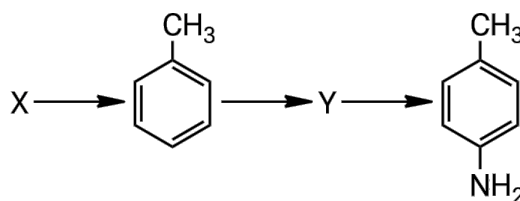
- 1) бромэтан
 2) 1,2-дибромэтан
 3) фенол
 4) бромфенол
 5) уксусная кислота
 6) бромбензол

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) бензойная кислота
 2) н-гептан
 3) п-нитротолуол
 4) фенол
 5) нитробензол

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17. Установите соответствие между химической реакцией и типами реакций, к которым она относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ

- А) взаимодействие газообразного аммиака и хлороводорода
 Б) взаимодействие бензола с хлором в присутствии кислоты Льюиса
 В) взаимодействие оксида кальция и воды

ТИПЫ РЕАКЦИИ

- 1) каталитическая, замещения
 2) гомогенная, замещения
 3) соединения, экзотермическая
 4) каталитическая, обмена

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

18. Из предложенного перечня выберите все реакции, для которых при одинаковых условиях, концентрации растворов, степени измельчения твердых веществ, скорость реакции больше, чем скорость взаимодействия карбоната кальция с 10%-ым раствором азотной кислоты.

- 1) карбонат кальция и уксусная кислота
 2) карбонат натрия и уксусная кислота
 3) карбонат бария и уксусная кислота
 4) карбонат калия и азотная кислота
 5) гидроксид лития и азотная кислота

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

19. Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{CrF}_5 + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{Cl}_2 + \text{HF}$
 Б) $\text{F}_2 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{SiF}_4 + \text{O}_2$
 В) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{O}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{CO}_2$

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ

- 1) $0 \rightarrow -2$
 2) $0 \rightarrow -1$
 3) $+3 \rightarrow +6$
 4) $+5 \rightarrow +3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20. Установите соответствие между веществом и продуктами, которые выделились на инертных электродах при электролизе водного раствора этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- A) NaCl
Б) Na₂SO₄
B) KBrO₄

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) водород, кислород
2) металл, галоген
3) водород, галоген
4) водород, оксид серы(IV), кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

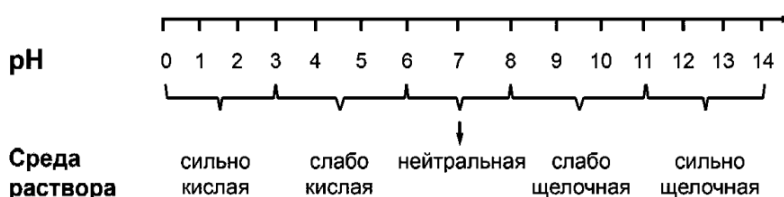
А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

Концентрация (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества (n) к объёму раствора (V).

pH («пэ аш») – водородный показатель: величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.

Шкала pH водных растворов электролитов



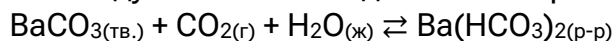
21. Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1) Ca(OH)₂
2) HF
3) Na₂CO₃
4) LiNO₃

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация веществ во всех растворах (моль/л) одинаковая.

Ответ: → → →

22. Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) добавление карбоната бария
- Б) добавление твердого гидрокарбоната натрия
- В) увеличение давления
- Г) измельчение карбоната бария

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

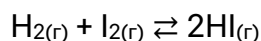
- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) смещается в сторону обратной реакции
- 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23. В реактор постоянного объёма поместили некоторое количество водорода и йода. При этом его исходная концентрация водорода и йода составляла 0,05 и 0,04 моль/л соответственно. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрация водорода 0,04 моль/л. Определите равновесные концентрации йода (X) и йодоводорода (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 0,01 моль/л
- 2) 0,02 моль/л
- 3) 0,03 моль/л
- 4) 0,04 моль/л
- 5) 0,05 моль/л
- 6) 0,06 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

А) $Zn(OH)_2$ и KOH Б) $Cu(OH)_2$ и HCl В) фенол и $FeCl_3$ Г) KOH и H_2SO_4

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

1) только растворение твердого вещества

2) растворение твердого вещества и изменение окраски раствора

3) образование осадка

4) только изменение окраски раствора

5) видимые признаки реакции отсутствуют

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между веществом и областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

А) бензол

Б) фенол

В) кварц

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1) удобрение

2) растворитель

3) полимеры

4) стекло

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

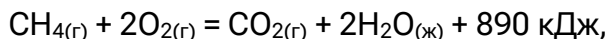
Ответ:

А	Б	В

26. Вычислите массу 3,2%-ного раствора сахарозы (г), при разбавлении которого 45 г воды массовая доля уменьшилась до 2,4%. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

27. Согласно термохимическому уравнению реакции



выделилось 1335 кДж теплоты. Определите объем кислорода (н.у.), полученного в результате реакции. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ л.

28. Образец природного известняка, содержащего 90% карбоната кальция и некарбонатные примеси, растворили в избытке азотной кислоты. При этом образовалось 10,08 л (н.у.) газа. Определите массу указанного образца известняка (г). (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

Часть 2

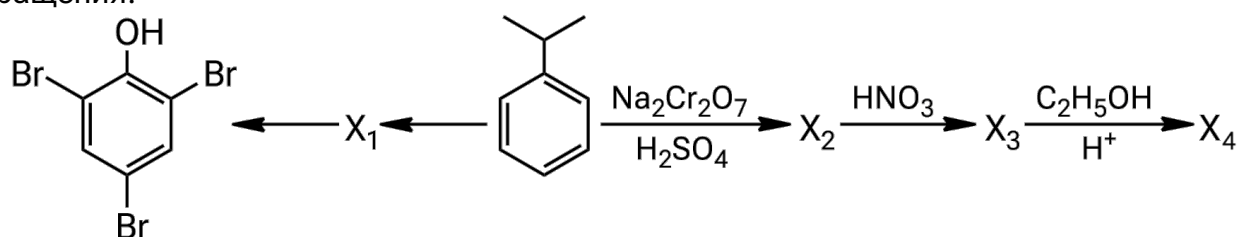
Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: азотная кислота, гидрокарбонат магния, оксид меди(I), перманганат лития, сульфид свинца, гидроксид калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

29. Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, в ходе которой происходит образование соли, бесцветного газа и воды. В качестве среды для протекания реакции можно использовать воду или вещество, приведённое в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30. Из предложенного перечня выберите вещества, реакция ионного обмена между которыми сопровождается образованием нерастворимого гидроксида. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

31. К оксиду железа(II) добавили концентрированную серную кислоту. Полученное вещество выделили, высушили и добавили к раствору карбоната калия. Выпавший при этом осадок прокалили при высокой температуре и восстановили избытком оксида углерода(II). Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

32. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33. При сгорании вещества А массой 10,62 г выделилось 8,064 л углекислого газа (н.у.) и 4,86 г воды. Вещество А имеет разветвленный скелет и взаимодействует с барием в молярном соотношении 1 : 1.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте возможную структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества А и избытка бария (используйте структурные формулы органических веществ).

34. В результате электролиза водного раствора хлорида натрия образовалось 48 мл раствора щелочи с молярной концентрацией 12,51 моль/л (плотность раствора 1,39 г/мл) и выделилось 20,16 л газов (н.у.). Определите массовую долю хлорида натрия в исходном растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).