

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
Институт химии

Авторы – составители:
Кожина Л.Ф., Захарова Т.В.

ГОТОВИМСЯ К ЭКЗАМЕНУ

Учебно-методическое пособие

Саратов
2014

УДК 546
ББК 24. 1я.21.6
К58

Авторы – составители: Кожина Л.Ф., Захарова Т.В.
Готовимся к экзамену. Учебно-методическое пособие [электронный ресурс]
- 2014. -24 с.

Данное пособие содержит материал, который является основой подготовки к экзамену по изучаемой дисциплине «Общая и неорганическая химия» и представляет собой набор различных вопросов тестовой формы с выборочными ответами и открытой формой ответа. Особенностью пособия является требование написания обоснования выбранных вариантов ответа. Это способствует более глубокому пониманию изучаемого материала. Проработав предлагаемый материал, студенты будут иметь представление о сложности и структуре итогового тестирования по изучаемой дисциплине.

Содержание материала данного пособия привязано к программе изучаемой дисциплины. Письменное выполнение тестовых заданий требует от студентов совершенствования процесса познания, мыслительных и практических действий на основе знания законов и теорий химии.

Пособие предназначено для студентов Института химии СГУ направления подготовки «Техносферная безопасность».

Авторы надеются, что изложенный материал окажется полезным для студентов Института химии других направлений подготовки, а также для студентов нехимических факультетов, изучающих химию.

Рекомендуют:

Кафедра общей и неорганической химии СГУ
НМС Института химии СГУ

Рецензент:

Доцент кафедры общей и неорганической химии
Института химии СГУ Акмаева Т.А.

Обучение в вузе отличается от школьного, т.к. первокурсники не готовы работать на понимание. Школьное образование во многом направлено на запоминание материала небольших объемов (дозированных в объеме одного урока). Работа на понимание изучаемого материала означает постоянную работу мысли, что требует от студента больше времени и усилий. При понимании изучаемого материала знания становятся глубже и прочнее, учиться становится комфортнее и интереснее. Такой материал является хорошей основой для получения новых знаний.

Одной из форм промежуточной отчетности студентов по дисциплине «Общая и неорганическая химия» является зачет и экзамен.

Подготовка к зачету и экзамену, а также сам зачет (экзамен) основан на выполнении тестовых заданий. Часть заданий содержит выборочные ответы. Недостатком такой формы заданий является возможность случайного выбора правильного ответа. Для устранения этого недостатка применяется варьирование числа правильных ответов: в одном вопросе может быть только один правильный ответ, в другом два или более. Как показывает многолетний опыт работы, при выборе правильных ответов, студенты руководствуются интуицией и принципом «угадайки». Когда преподаватель предлагает студенту объяснить выбор своего ответа и написать необходимые уравнения химических реакций, то возникают затруднения и выясняется, что студент не владеет изучаемым материалом.

В связи с этим предлагаемые задания частично содержат вопросы с выборочными ответами, но требуют теоретического пояснения или составления необходимых уравнений реакций, а частично содержат задания с открытой формой ответов и требуют полного развернутого ответа.

Основные тематические разделы, представленные в предлагаемых заданиях:

1. Периодический закон и Периодическая система.
2. Химическая связь.
3. Скорость химической реакции. Химическое равновесие.
4. Растворы и их свойства.
5. Окислительно-восстановительные процессы.
6. Классификация и важнейшие химические свойства неорганических веществ.

Прежде чем приступить к выполнению работы, внимательно прочитайте задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов.

Для экономии времени пропускайте задание, которое вызывает затруднение, и переходите к следующему. К пропущенному заданию можно вернуться после выполнения других заданий.

При выполнении работы можно пользоваться периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева; таблицами относительных электроотрицательностей некоторых химических элементов; растворимости кислот, солей и оснований; констант диссоциации кислот и оснований;

произведений растворимости малорастворимых веществ; стандартных потенциалов некоторых соединений в водных растворах; электрохимическим рядом напряжений металлов, т.е. пользоваться приложениями таблично-справочных данных, которые приведены в рабочем журнале для лабораторных работ, а также таблицами на обложках этого журнала.

1. Периодический закон и Периодическая система

1. Атому какого элемента (в основном состоянии) отвечает электронная формула $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$

- 1) **Ba** 2) **Cu** 3) **Zn** 4) **Sr**

Дайте обоснованный ответ.

2. **Изотопы** данного элемента отличаются между собой:

- 1) физическими свойствами 2) числом нейтронов в ядре атома
3) массовым числом 4) массой атома

Ответ дайте на примере изотопов кислорода.

3. Атому какого элемента (в основном состоянии) отвечает электронная формула $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$:

- 1) **Cl** 2) **Ar** 3) **Sr** 4) **Br**

Дайте пояснения к ответу. Какие данные в электронной формуле помогают найти правильный ответ.

4. Элемент с сокращённой электронной конфигурацией **невозбуждённого** состояния атома $\dots 3d^5 4s^1$:

- 1) расположен в 3 периоде
2) имеет 6 валентных электронов
3) находится в VI группе главной подгруппы
4) расположен в VI группе побочной подгруппы.

5. Какие утверждения **неверны** для элементов VI группы главной подгруппы?

- 1) высшая валентность атомов всех элементов равна 6
2) все элементы являются неметаллами
3) сверху вниз постепенно нарастают металлические свойства
4) сверху вниз увеличиваются восстановительные свойства

6. Электронная конфигурация фосфора P^{+5}

- 1) $\dots 3s^2 3p^3$ 2) $\dots 2s^2 2p^6$ 3) $\dots 3s^2 3p^6$ 4) $\dots 3s^2 3p^0$

В чем различие электронных конфигураций частиц P^0 и P^{+5} ?

7. Какой элемент имеет химические свойства, позволяющие говорить о его сходстве с элементом **кальцием**?

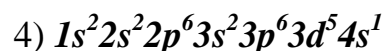
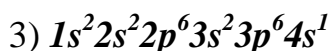
- 1) **C** 2) **Na** 3) **K** 4) **Sr**

Для доказательства напишите электронные конфигурации элементов.

8. Определите электронную конфигурацию частицы Br^{+1}

- 1) $\dots 4s^2 4p^4$ 2) $\dots 4s^2 4p^5$ 3) $\dots 3d^5 4s^2$ 4) $\dots 4s^2 4p^0$

В результате какого процесса электронейтральный атом превращается в положительно заряженную частицу?



19. Число **неспаренных** электронов в атоме марганца в возбужденном состоянии:

1) 2

2) 5

3) 7

4) 3

Напишите электронную конфигурацию атома марганца в основном и возбужденном состояниях. Напишите электронно-графическую формулу для валентных электронов атома.

20. Отметьте символы частиц с **одинаковым** распределением электронов по энергетическим подуровням:

1) O^{2-} 2) Ne 3) N^{+5} 4) Cl^{+7}

Для обоснованного ответа составьте электронные конфигурации указанных частиц.

21. Электронная конфигурация атома **марганца** в основном состоянии:

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

В соответствии с какими правилами происходит заполнение энергетических уровней и подуровней.

22. Число **протонов** в атоме элемента со строением валентных подуровней $3d^6 4s^2$ равно:

1) 8

2) 32

3) 26

4) 30

Дайте обоснованный ответ.

23. Какой из галогенов проявляет **наименьшую** электроотрицательность?

1) фтор

2) хлор

3) бром

4) йод

Что характеризует электроотрицательность? Какие свойства атома характеризует? Как меняется величина электроотрицательности по периоду слева направо и в группе сверху вниз?

24. Что **объединяет** элементы главной и побочной подгрупп VII группы?

1) число валентных электронов

2) подобие химических свойств высших оксидов

3) число электронов на внешнем энергетическом уровне

4) окислительно-восстановительные свойства простых веществ

Для обоснованного ответа напишите электронные конфигурации атомов марганца и хлора.

25. Укажите электронную конфигурацию **внешнего** электронного уровня серы в степени окисления +6:

1) $3s^2 3p^2$ 2) $3s^2 3p^6$ 3) $2s^2 2p^6$ 4) $3s^2 3p^0$

2. Химическая связь

1. Сколько связей по обменному механизму может образовывать атом **азота**?

1) 2

2) 3

3) 4

4) 5

Для обоснованного ответа приведите электронную конфигурацию атома азота и электронно-графическую формулу.

2. Как изменяется **прочность** связи P- Э в ряду: $PF_3 - PCl_3 - PI_3$?

- 1) уменьшается 2) возрастает 3) не изменяется

От чего зависит прочность связи? Как взаимосвязаны между собой энергия связи, прочность связи и длина связи?

3. Укажите формулы, в которых сера **шестивалентна**:

- 1) SO_2 2) K_2SO_4 3) SO_3 4) K_2SO_3

Напишите графические формулы веществ.

4. В каком ряду приведены вещества с преимущественно **ионной** связью?

- 1) SiO_2 , CaO , Na_2SO_4 2) MgO , NaI , Cs_2O
3) $HClO_4$, CO_2 , $NaBr$ 4) H_2O , $AlCl_3$, RbI

Дайте определение понятия ионной связи. Что является мерой полярности химической связи?

5. Какая молекула является **наиболее** прочной?

- 1) F_2 2) O_2 3) I_2 4) N_2

Составьте графические формулы молекул и дайте обоснованный ответ.

6. Как меняется энергия связи $H - Э$ в ряду $HF - HCl - HBr - HI$?

- 1) уменьшается 2) увеличивается 3) не меняется
4) сначала увеличивается, затем уменьшается

Что такое энергия химической связи? Какие факторы влияют на величину энергии связи?

7. Как меняется **прочность** связи $H - Э$ в ряду: $H_2O - H_2S - H_2Se$

- 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется

Какие факторы влияют на прочность связи?

8. Укажите **неполярные** молекулы, имеющие **полярную** ковалентную связь:

- 1) CO_2 2) H_2O 3) NH_3 4) CH_4

Дайте определение полярной связи. Почему эти молекулы являются неполярными?

9. Сколько связей по **обменному механизму** может образовывать атом **серы**?

- 1) 2 2) 8 3) 4 4) 6

Напишите электронно-графическую формулу элемента. В чем заключается механизм образования связи по обменному механизму? Какие электроны принимают участие в образовании связи?

10. Охарактеризуйте связи в молекуле **сероводорода**:

- 1) ионные 2) ковалентные полярные
3) 2δ – связи 4) 2δ и 2π – связи

Составьте графическую формулу и охарактеризуйте молекулу сероводорода.

11. Молекула какого вещества является **полярной**?

- 1) SO_2 2) SO_3 3) AlH_3 4) SiH_4

Для обоснованного ответа составьте графические формулы соединений.

12. Как меняется **полярность** связи в ряду: $HF \rightarrow HCl \rightarrow HBr \rightarrow HI$

- 1) не меняется 2) уменьшается 3) увеличивается

Что является мерой полярности химической связи?

13. В каких соединениях между атомами образуется ковалентная связь по **донорно-акцепторному** механизму?

- 1) KCl 2) CaS 3) $(NH_4)_2CO_3$ 4) PH_4I

В чем заключается донорно-акцепторный механизм образования химической связи?

14. Какие АО могут принимать участие в образовании **пи-связей**?

- 1) s – s 2) s – p 3) p – p 4) s – d

Дайте определение пи-связи. Как располагается область перекрывания атомных орбиталей при образовании химической пи-связи?

15. Преимущественно **ионная** связь между атомами имеет место в веществе:

- 1) NH_3 2) H_2Se 3) Na_2S 4) CCl_4

Между какими атомами возможно образование ионной связи? Что является мерой полярности химической связи?

16. Как изменяется длина связи в ряду $ClF - BrF - IF$?

- 1) уменьшается 2) увеличивается 3) не меняется
4) сначала увеличивается, затем уменьшается

Дайте определение понятию длина связи. Какие факторы влияют на длину связи?

3. Скорость химической реакции. Химическое равновесие

1. Каким математическим выражением описывается скорость **гомогенной** химической реакции:

- 1) $v = \pm \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta \tau}$ 2) $v = \pm \frac{\Delta n}{S \cdot \Delta \tau}$ 3) $v = \pm \frac{\Delta c}{\Delta \tau}$

2. Выражение для скорости реакции $CaCO_3 = CaO + CO_2$:

- 1) $v = k[CaCO_3]$ 2) $v = k$ 3) $v = k[CaO][CO_2]$ 4) не знаю

Дайте объяснение вашего выбора ответа.

3. **Избыточное** минимальное количество энергии, необходимое для эффективного соударения реагирующих частиц, называется:

- 1) константа скорости 2) энергия активации
3) скорость реакции 4) тепловой эффект реакции

4. Факторы, влияющие на скорость **гомогенной** химической реакции:

- 1) катализатор 2) концентрация реагирующих веществ
3) температура 4) природа реагирующих веществ

Опишите влияние каждого фактора на скорость реакции.

5. Сущность действия **катализатора**:

- 1) увеличение энергии активации
2) снижение энергии активации
3) возрастание теплового эффекта реакции
4) уменьшение теплового эффекта реакции

Для обоснованного ответа приведите энергетический профиль химической реакции в отсутствие и в присутствии катализатора.

6. Как изменится скорость химической реакции при **разбавлении** газообразных реагирующих веществ инертным газом?

- 1) увеличится 2) не изменится 3) уменьшится 4) не знаю

Сформулируйте закон действующих масс и запишите его математическое выражение в общем виде.

7. Скорость химической реакции при прочих равных условиях от энергии активации:

- 1) не зависит
2) зависит обратно пропорционально
3) зависит прямо пропорционально
4) может иметь любую зависимость

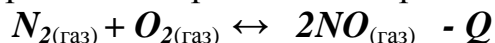
Дайте определение понятию энергия активации.

8. При повышении температуры равновесие процесса: $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3$ смещается влево. Укажите тип этой реакции:

- 1) экзотермическая 2) эндотермическая 3) атермическая

Сформулируйте принцип Ле Шателье и его применение к изменению температуры процесса.

9. Какие факторы сместят равновесие процесса вправо?



- 1) повышение давления 2) повышение температуры
3) увеличение концентрации азота 4) уменьшение концентрации оксида

Оцените влияние каждого фактора на смещение равновесия.

10. Изменение давления не влияет на положение равновесия в системе:

- 1) $Cl_2 + H_2 \leftrightarrow 2HCl$ 2) $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$
3) $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$ 4) $N_2 + O_2 \leftrightarrow 2NO$

Укажите признак, который вы используете.

11. Какие факторы влияют на скорость химической реакции, но не влияют на смещение химического равновесия и почему?

- 1) концентрация исходных веществ 2) температура
3) природа реагирующих веществ 4) катализатор

4. Растворы и их свойства

1. Растворимость веществ зависит от:

- 1) их природы 2) для газов от давления
3) природы растворителя 4) температуры

Дайте определение понятию растворимость.

2. Какие вещества хорошо растворимы в бензоле?

- 1) C_6H_{14} 2) K_2SO_4 3) HNO_3 4) Br_2

Какое правило можно использовать для ответа?

3. Какие из перечисленных соединений хорошо растворимы в полярных растворителях?

- 1) C_7H_{16} 2) Na_2CO_3 3) HCl 4) I_2

Какие растворители называются полярными?

4. При небольшом увеличении давления растворимость газов в воде:

- 1) возрастает 2) уменьшается 3) не изменяется

14. Какое ионное уравнение отвечает молекулярному:



- 1) $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- 2) $\text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^- = \text{CaCl}_2$
- 3) $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{CaCO}_3 + 2\text{Cl}^- = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{Cl}^-$

15. Какие ионы **могут** совместно присутствовать в значительных количествах в одном растворе?

- 1) K^+ и CO_3^{2-}
- 2) NH_4^+ и CO_3^{2-}
- 3) Ca^{2+} и CO_3^{2-}
- 4) Ba^{2+} и CO_3^{2-}

Воспользуйтесь таблицей растворимости и дайте обоснованный ответ.

16. Укажите соль, которая гидролизуется по **аниону**:

- 1) нитрат бария
- 2) ацетат натрия
- 3) ацетат аммония
- 4) нитрат аммония

Напишите уравнение гидролиза в молекулярном и ионном виде, рассчитайте константу гидролиза.

17. Укажите соль, которая гидролизуется по **катиону**:

- 1) бромид калия
- 2) нитрат кальция
- 3) хлорид аммония
- 4) иодид натрия

Напишите уравнение гидролиза в молекулярном и ионном виде. Рассчитайте константу гидролиза.

18. В водных растворах каких солей среда **кислая**?

- 1) карбонат калия
- 2) хлорид меди (II)
- 3) нитрат железа (III)
- 4) бромид кальция

Для доказательства напишите уравнения реакций и рассчитайте константу равновесия по 1 стадии гидролиза.

19. В водных растворах каких солей среда **основная** (щелочная)?

- 1) карбонат калия
- 2) силикат калия
- 3) хлорид калия
- 4) нитрат калия

Рассмотрите силу кислоты и основания, образующих соль. Какая соль подвергается гидролизу в большей степени? Оцените влияние силы кислоты на процесс гидролиза.

20. В водном растворе **не существует и почему**:

- 1) сульфат алюминия
- 2) сульфид алюминия
- 3) сульфид хрома (III)
- 4) сульфат хрома (III)

Напишите для доказательства ответа уравнения реакций.

Дайте обоснованный ответ, применив таблицу растворимости.

5. Окислительно-восстановительные процессы

1. Укажите схемы **окислительно-восстановительных** реакций:

- 1) $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{COCl}_2$
- 2) $\text{CO}_2 + \text{CaO} \rightarrow$
- 3) $\text{CO}_2 + \text{Mg} \rightarrow$
- 4) $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

Какие реакции называют окислительно-восстановительными?

2. Какие из указанных веществ проявляют только **восстановительные** свойства?

- 1) NH_3 2) H_2 3) H_2S 4) Ag_2O

Какие вещества проявляют восстановительные свойства и как это связано со степенью окисления элемента?

3. Укажите схемы процессов **окисления**:



Укажите степени окисления атомов. Какой процесс называют окислением и как при этом изменяется степень окисления элемента?

4. Какие из перечисленных ниже соединений могут в химических реакциях и **окисляться**, и **восстанавливаться**?

- 1) H_2S 2) H_2O_2 3) H_2 4)

HNO_3

Как зависит способность вещества проявлять окислительно-восстановительную двойственность в зависимости от степени окисления атома?

5. Какие соединения марганца способны проявлять **восстановительные** свойства:

- 1) $MnCl_2$ 2) MnO_2 3) K_2MnO_4 4) $KMnO_4$

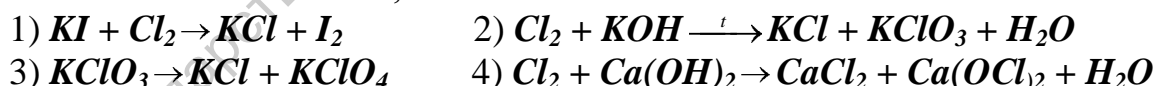
Какая частица называется восстановителем? Как зависит способность частицы проявлять восстановительные свойства от степени окисления атома?

6. Наиболее **сильные окислительные** свойства перманганат-ион $(MnO_4)^-$ проявляет:

- 1) в нейтральной среде 2) в кислой среде
 3) в щелочной среде 4) не знаю

Какая величина характеризует окислительные свойства частиц?

7. В каких процессах, схемы которых приведены ниже, атомы хлора являются и **окислителями**, и **восстановителями**?



Как называются окислительно-восстановительные реакции такого типа?

8. Какие из веществ взаимодействуют с концентрированной соляной кислотой с выделением **хлора**?

- 1) $KClO_3$ 2) KCl 3) $K_2Cr_2O_7$ 4) $KMnO_4$

Напишите необходимые уравнения реакций и расставьте коэффициенты методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.

9. Какой галогеноводород является наиболее сильным **восстановителем**?

- 1) HF 2) HCl 3) HBr 4) HI

Дайте обоснованный ответ и приведите значения стандартных потенциалов.

10. Какие из указанных галогенов можно применять для **окисления** манганата калия до перманганата калия?

$$E^0_{MnO_4^- / MnO_4^{2-}} = 0,56V$$

$$1) E_{Cl_2/2Cl^-}^0 = 1,36V \quad 2) E_{Br_2/2Br^-}^0 = 1,08V \quad 3) E_{I_2/2I^-}^0 = 0,53V$$

Как по значениям стандартных потенциалов определить окислитель и восстановитель? Для доказательства ответа рассчитайте ЭДС реакций и напишите необходимые уравнения реакций. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

11. Можно ли приготовить раствор, содержащий **одновременно** перманганат калия и сульфат марганца (II)?

$$E_{MnO_4^- / Mn^{4+}}^0 = 1,69V \quad E_{Mn^{4+} / Mn^{2+}}^0 = 1,23V$$

- 1) да 2) нет 3) не знаю

Дайте обоснованный ответ. Для подтверждения составьте уравнение реакции, используя метод электронного баланса, и рассчитайте ЭДС.

12. При термическом разложении **KMnO₄** образуются:

- 1) **O₂** 2) **MnO₂** 3) **Mn₃O₄** 4) **K₂MnO₄**

Напишите уравнение реакции, расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

13. В каком соединении степень окисления углерода **наименьшая**?

- 1) **HCOH** 2) **CO** 3) **CO₂** 4) **SiC**

Расставьте степень окисления каждого атома в формуле указанных соединений.

14. Кремний проявляет свойства **окислителя** при взаимодействии:

- 1) **Si + C** → 2) **Si + CO₂** →
3) **Si + O₂** → 4) **Si + Ca** →

Для доказательства допишите уравнения реакций, расставьте степени окисления атомов.

15. Будет ли **окисляться FeBr₂** перманганатом калия в кислом растворе?

$$E_{Fe^{3+} / Fe^{2+}}^0 = 0,77V \quad E_{MnO_4^- / Mn^{2+}}^0 = 1,51V$$

- 1) да 2) нет 3) не знаю

Для обоснованного ответа напишите уравнение реакции, используя метод электронного баланса, и рассчитайте ЭДС.

16. Какие металлы реагируют с хлоридом меди (II), вытесняя **медь** из водного раствора соли:

- 1) **Zn** 2) **Fe** 3) **Ag** 4) **Hg**

Напишите необходимые уравнения реакций и обоснуйте ваш выбор.

17. Укажите формулы соединений с **одинаковой** степенью окисления атома фосфора:

- 1) **Ba(PO₃)₂** 2) **Ca₃P₂** 3) **Ca₂P₂O₇** 4) **MgH₂P₂O₇**

Рассчитайте степень окисления элементов в каждой формуле вещества.

18. **Устойчив** ли перманганат калия в растворе сульфата марганца (II)?

$$E_{MnO_4^- / Mn^{4+}}^0 = 1,69V \quad E_{Mn^{4+} / Mn^{2+}}^0 = 1,23V$$

- 1) да 2) нет 3) не знаю

Для доказательства рассчитайте ЭДС и напишите уравнение реакции, используя метод электронного баланса.

19. Укажите реакцию, в которой MnO_2 проявляет **окислительные** свойства:

- 1) $MnO_2 + HCl_{(конц)} \rightarrow$
- 2) $MnO_2 + PbO_2 + HNO_3 \rightarrow$
- 3) $MnO_2 + NaOCl + NaOH \rightarrow$
- 4) $MnO_2 \rightarrow Mn_2O_3 + O_2$

Для выбранных вариантов допишите уравнения реакций, применив метод электронного баланса.

20. Какие вещества обладают окислительно-восстановительной **двойственностью**?

- 1) $NaNO_2$
- 2) H_2
- 3) I_2
- 4) H_2SO_4

Приведите уравнения реакций, подтверждающие ваш ответ.

21. Укажите схемы **окислительно-восстановительных** реакций:

- 1) $SiH_4 + O_2 \rightarrow SiO_2 + H_2O$
- 2) $KOH + CO_2 \rightarrow KHCO_3$
- 3) $FeO + P \rightarrow Fe + P_2O_5$
- 4) $H_2O \rightarrow H_2 + O_2$

Укажите признак, который используется для определения типа реакции в данном случае.

22. В каких реакциях серная кислота проявляет **окислительные** свойства за счёт катиона H^+ ?

- 1) $Cu + H_2SO_{4(конц)} \rightarrow$
- 2) $Mg + H_2SO_{4(разб)} \rightarrow$
- 3) $Mg + H_2SO_{4(конц)} \rightarrow$
- 4) $Fe + H_2SO_{4(разб)} \rightarrow$

Для выбранных ответов напишите уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

23. В каких реакциях манганат проявляет окислительно-восстановительную **двойственность**:

- 1) $K_2MnO_4 + Cl_2 \rightarrow$
- 2) $K_2MnO_4 + CO_2 \rightarrow$
- 3) $K_2MnO_4 + H_2C_2O_4 \rightarrow$
- 4) $K_2MnO_4 + H_2O \rightarrow$

Расставьте степени окисления марганца в каждом веществе и сформулируйте общее правило, как влияет степень окисления на окислительно-восстановительные свойства. Допишите уравнение реакции, применив метод электронного баланса, для выбранного варианта ответа.

24. Укажите реакции, в которых MnO_2 проявляет **восстановительные** свойства:

- 1) $MnO_2 + HCl \rightarrow$
- 2) $MnO_2 + PbO_2 + HNO_3 \rightarrow$
- 3) $MnO_2 + NaOCl + NaOH \rightarrow$
- 4) $MnO_2 \rightarrow Mn_2O_3 + O_2$

Расставьте степени окисления элементов и составьте уравнения реакций для выбранных вариантов ответа. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

25. Для каких оксидов азота **нет кислот** с такой же степенью окисления азота, как в оксиде:

- 1) N_2O_5
- 2) N_2O_3
- 3) NO_2
- 4) NO

Для обоснования ответа укажите степени окисления атома азота в оксидах и напишите уравнения реакций взаимодействия кислотных оксидов с водой.

26. В реакциях с какими веществами углерод является **восстановителем**?

- 1) HNO_3 2) CO_2 3) ZnO 4) H_2

Напишите необходимые уравнения реакций, используя метод электронного баланса. Какие вещества способны проявлять свойства восстановителя?

27. Оксид серы (IV) проявляет **окислительные** свойства в реакции:

- 1) $SO_2 + H_2O \rightarrow$
2) $SO_2 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow$
3) $SO_2 + H_2S + H_2O \rightarrow$
4) $SO_2 + Cl_2 + H_2O \rightarrow$

Расставьте степени окисления, обоснуйте свой выбор ответа и напишите уравнение реакции, используя метод электронного баланса.

6. Классификация и важнейшие химические свойства неорганических веществ

1. Оксиды какого ряда, формулы которых приведены ниже, являются **кислотными**:

- 1) N_2O, SiO_2, CO_2 2) Cl_2O_7, NO_2, CrO_3
3) N_2O_5, SiO, CO 4) SO_2, MnO, NO

Дайте определение кислотного оксида, какие элементы образуют кислотные оксиды и напишите уравнения реакций взаимодействия кислотных оксидов с водой.

2. Какие из веществ взаимодействуют с концентрированной соляной кислотой с выделением хлора?

- 1) $KClO_3$ 2) KCl 3) $K_2Cr_2O_7$ 4) $KMnO_4$

Напишите необходимые уравнения реакций и расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

3. Оксид серы (IV) проявляет **кислотные** свойства в реакциях с:

- 1) K_2O 2) Na_2O 3) H_2S 4) O_2

Напишите необходимые уравнения реакций.

4. С какими веществами реагирует **разбавленная** серная кислота?

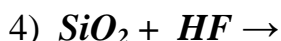
- 1) Fe 2) Cu 3) KOH 4) Na_2CO_3

Напишите необходимые уравнения реакций.

5. Укажите схемы реакций, в которых могут образовываться **соли** ортофосфорной кислоты:

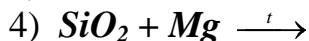
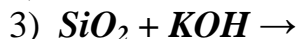
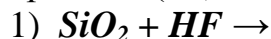
- 1) $NH_3 + H_3PO_4 \rightarrow$
2) $CaHPO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow$
3) $Na_3PO_4 + CaCl_2 \rightarrow$
4) $KHCO_3 + H_3PO_4 \rightarrow$

Напишите необходимые уравнения реакций (с указанием коэффициентов) для выбранных вариантов ответа.



Для выбранного ответа составьте необходимые уравнения реакций.

16. Укажите схемы реакций, подтверждающие **кислотные** свойства оксида кремния (IV):



Напишите уравнения реакций для выбранных схем.

17. Наиболее ярко выражены **основные** свойства у оксида, формула которого:



Как меняются основные свойства оксидов по периоду слева направо и по группе сверху вниз?

18. Азотную кислоту можно очистить от **примесей** серной с помощью:

1) хлорида калия

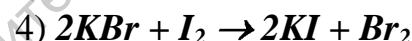
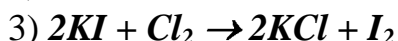
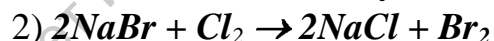
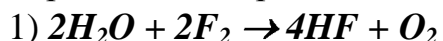
2) нитрата бария

3) аммиака

4) карбоната калия

Для подтверждения выбранного ответа напишите уравнение реакции.

19. Какая реакция, из приведённых ниже **невозможна и почему?**



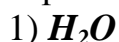
Как меняются окислительные свойства галогенов по группе сверху вниз? Где на практике это используется?

20. Какие вещества образуются при взаимодействии **концентрированной** серной кислоты с медью?



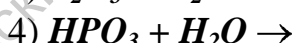
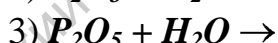
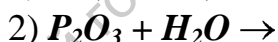
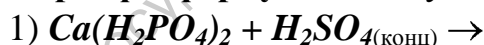
Составьте уравнение реакции, используя метод электронного баланса.

21. В реакциях с какими веществами аммиак проявляет **основные** свойства?



Напишите необходимые уравнения реакций.

22. **Ортофосфорную** кислоту можно получить:



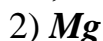
Допишите выбранную схему реакции.

23. С какими веществами реагирует **углекислый газ?**



Напишите необходимые уравнения реакций.

24. Укажите металлы, которые растворяются в **щелочи**:



Напишите необходимые уравнения реакций, используя метод электронного баланса.

25. Какой оксид марганца проявляет **наиболее** сильные основные свойства:

- 1) MnO 2) MnO_2 3) MnO_3 4) Mn_2O_7

Влияет ли степень окисления марганца на проявление кислотно-основных свойств соединений?

26. Все металлы какого ряда реагируют с **соляной кислотой**?

- 1) Zn, Fe, Co 2) Fe, Al, Pt
3) Cr, Fe, Al 4) Mg, Hg, Ca

Дайте обоснованный ответ. Приведите необходимые количественные характеристики. Напишите уравнения реакций.

27. Какие вещества образуются при пропускании Cl_2 через **горячий** раствор гидроксида калия:

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

Напишите необходимое уравнение реакции, используя метод электронного баланса.

28. При **сгорании серы** в кислороде преимущественно образуется соединение:

- 1) SO 2) SO_2 3) SO_3 4) S_2O_3

29. Сульфид алюминия Al_2S_3 можно получить по реакции:

- 1) $AlCl_3 + (NH_4)_2S + H_2O \rightarrow$ 2) $Al + S \xrightarrow{t}$
2) $AlCl_3 + H_2S + H_2O \rightarrow$ 4) $AlCl_3 + K_2S + H_2O \rightarrow$

Для обоснованного ответа напишите необходимые уравнения реакций.

30. С какими веществами реагирует **ортофосфорная кислота**?

- 1) NH_4HCO_3 2) Na_2SiO_3 3) NH_3 4) $Ca(OH)_2$

Напишите необходимые уравнения реакций.

31. Укажите схемы реакций, в которых может выделяться газ:

- 1) $CaC_2 + H_2O \rightarrow$ 2) $HCOOH \xrightarrow{t}$
3) $NaHCO_3 \xrightarrow{t}$ 4) $Al_4C_3 + H_2O \rightarrow$

Для выбранных ответов составьте уравнения реакций.

32. Углекислый газ выделяется при термическом разложении веществ:

- 1) $Na_2CO_{3(ТВ)} \xrightarrow{t}$
2) $NaHCO_{3(ТВ)} \xrightarrow{t}$
3) $CaCO_{3(ТВ)} \xrightarrow{t}$
4) $(CuOH)_2CO_{3(ТВ)} \xrightarrow{t}$

Для выбранных вариантов ответа допишите схемы реакций.

33. **Кислотные** свойства CO_2 проявляются в реакциях с:

- 1) $NaOH$ 2) C 3) Mg 4) CaO

Напишите необходимые уравнения реакций.

34. Укажите схемы реакций, в результате которых может образоваться **кремниевая кислота**:

- 1) $SiO_2 + H_2O \rightarrow$
2) $Si + NaOH + H_2O \rightarrow$
3) $SiO_2 + NaOH \rightarrow$
4) $Na_2SiO_3 + SO_2 + H_2O \rightarrow$

Для предлагаемых вариантов составьте уравнения реакций.

35. Отметьте схемы осуществимых реакций:

- 1) $K_2SiO_3 + BaCl_2 \rightarrow$
- 2) $K_2O + SiO_2 \xrightarrow{t}$
- 3) $Na_2CO_3 + SiO_2 \xrightarrow{t}$
- 4) $SiO_2 + Mg \xrightarrow{t}$

Для выбранных вариантов ответов напишите уравнения реакций.

36. Укажите металл, который образует гидроксид с наиболее сильными **основными** свойствами:

- 1) Al
- 2) Mg
- 3) Fe
- 4) Cs

Дайте обоснованный ответ.

37. Какие металлы реагируют с хлоридом меди (II), вытесняя **медь** из водного раствора соли:

- 1) Zn
- 2) Fe
- 3) Ag
- 4) Hg

Напишите необходимые уравнения реакций и обоснуйте ваш выбор.

38. Для определения в растворе **хлорид - ионов** используют:

- 1) $BaCl_2$
- 2) $AgNO_3$
- 3) KBr
- 4) H_2SO_4

Напишите необходимое уравнение реакции.

39. Из каких соединений, находящихся в растворе, **хлор** может вытеснить свободный галоген?

- 1) KF
- 2) $NaBr$
- 3) KI
- 4) $KClO_4$

Напишите необходимые уравнения реакций. Какие справочные данные нужно использовать при этом?

40. С помощью каких катионов можно **обнаружить** присутствие в водном растворе сульфид-ионы S^{2-} ?

- 1) K^+
- 2) Cu^{2+}
- 3) Pb^{2+}
- 4) Al^{3+}

Напишите необходимые уравнения реакций.

41. Укажите формулы соединений с **одинаковой** степенью окисления атома фосфора:

- 1) $Ba(PO_3)_2$
- 2) Ca_3P_2
- 3) $Ca_2P_2O_7$
- 4) $MgH_2P_2O_7$

Рассчитайте степень окисления элементов в каждой формуле вещества.

42. В водном растворе **не могут** совместно находиться ионы:

- 1) Ca^{2+} и CO_3^{2-}
- 2) NH_4^+ и CO_3^{2-}
- 3) K^+ и CO_3^{2-}
- 4) Ba^{2+} и CO_3^{2-}

В каком случае реакции ионного обмена протекают необратимо?

43. Укажите схемы реакций, в которых может образоваться **оксид углерода (IV)**:

- 1) $CuO + CO \rightarrow$
- 2) $Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t}$
- 3) $Na_2CO_3 \xrightarrow{t}$
- 4) $CaC_2 + H_2O \rightarrow$

Напишите уравнения реакций для выбранных вариантов ответа.

44. **Щелочные** металлы можно получить:

- 1) восстановлением из оксидов
- 2) электролизом растворов солей
- 3) обжигом сульфидных руд и последующим восстановлением
- 4) электролизом расплавов солей

Дайте обоснованный ответ.

45. Электрохимический ряд напряжений металлов позволяет **предсказать**:

- 1) взаимодействие металлов с водой
- 2) продукты разложения нитратов металлов

- 3) растворимость солей в воде
4) взаимодействие металлов с растворами солей.

Дайте обоснованный ответ.

46. Какие металлы образуют как **основные**, так и **кислотные** оксиды:

- 1) *Cr* 2) *K* 3) *Ag* 4) *Mn*

47. Какие схемы реакций подтверждают **основный** характер оксида алюминия:

- 1) $Al_2O_3 + Na_2O \rightarrow \dots$
2) $Al_2O_3 + HNO_3 \rightarrow \dots$
3) $Al_2O_3 + SO_3 \rightarrow \dots$
4) $Al_2O_3 + NaOH_{(p-p)} \rightarrow \dots$

Для обоснованного ответа допишите схемы реакций – укажите продукты и коэффициенты.

48. Для осушения хлороводорода **нельзя** использовать:

- 1) P_2O_5 2) H_2SO_4 (б/в) 3) $CaCl_2$ 4) CaO

Для обоснования ответа напишите необходимые уравнения реакций.

49. Укажите схемы реакций, в результате которых можно получить **нитрат серебра**:

- 1) $Ag + HNO_3$ (разб.) \rightarrow
2) $Ag + HNO_3$ (конц.) \rightarrow
3) $AgCl + HNO_3 \rightarrow$
4) $CH_3COOAg + KNO_3 \rightarrow$

Для выбранных вариантов допишите уравнения реакций.

50. Формулы веществ, с которыми реагирует **оксид фосфора (V)**:

- 1) CaO 2) CO_2 3) HCl 4) $Ca(OH)_2$

Напишите необходимые уравнения реакций.

51. Отметьте схемы осуществимых реакций:

- 1) $K_2SiO_3 + BaCl_2 \rightarrow$ 2) $K_2O + SiO_2 \xrightarrow{t}$
3) $CaCO_3 + SiO_2 \xrightarrow{t}$ 4) $SiO_2 + Al \rightarrow$

Для выбранных вариантов допишите уравнения реакций.

52. С водой (н.у.) **взаимодействуют** металлы ряда:

- 1) натрий, магний, алюминий 2) барий, медь, хром
3) железо, медь, цинк 4) барий, натрий, цезий

Напишите необходимые уравнения реакций.

53. Какие металлы растворяются как в **разбавленной серной кислоте**, так и в растворе **гидроксида калия**:

- 1) *Ba* 2) *Zn* 3) *Ca* 4) *Al*

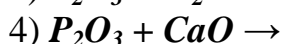
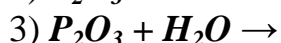
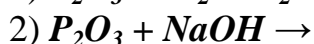
Для обоснования ответа составьте уравнения реакций.

54. Укажите **качественные** реакции на ион аммония:

- 1) $NH_4NO_2 \xrightarrow{t}$
2) $NH_3 + H_2SO_4 \rightarrow$
3) $NH_4NO_3 + KOH \xrightarrow{t}$
4) $NH_4Cl + Ca(OH)_2 \xrightarrow{t}$

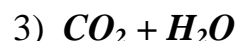
Напишите необходимые уравнения реакций.

74. **Кислотные** свойства оксида фосфора (III) проявляются:



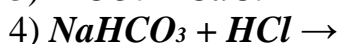
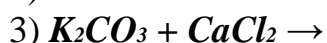
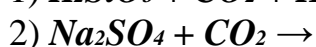
Напишите уравнения реакций.

75. Какие вещества можно использовать для полного превращения гидрокарбоната кальция в карбонат?



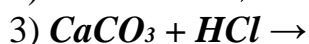
Напишите уравнения реакций. Какие свойства при этом проявляет гидрокарбонат?

76. Схемы реакций, в результате которых образуются соли **угольной** кислоты:



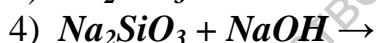
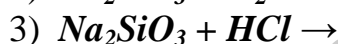
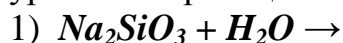
Для выбранных вариантов ответа, допишите уравнения реакций.

77. Отметьте схемы процессов, сопровождающихся **выделением** углекислого газа:

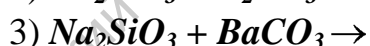
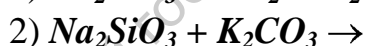


Для выбранных вариантов ответа, допишите уравнения реакций.

78. С какими веществами реагирует **силикат натрия**? Напишите выбранные уравнения реакций.

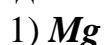


79. Укажите реакцию, которая указывает, что кремниевая кислота **слабее** угольной и допишите выбранное уравнение реакции:

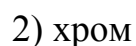


Какую характеристику можно использовать для подтверждения ответа?

80. Укажите символы элементов, образующих и **кислотные** и **основные** оксиды:



81. Какие металлы реагируют с **водой** (при комнатной температуре) с образованием щелочей:



Напишите уравнения реакций.

82. Какой оксид марганца проявляет **наиболее** сильные **кислотные** свойства:



Как влияет степень окисления атома марганца на основно-кислотные свойства оксидов?

Проработав предложенные задания, студенты в полной мере овладеют необходимыми знаниями и подойдут к итоговому тестированию подготовленными и уверенными в своих возможностях успешного выполнения теста.

Список литературы

1. Лидин Р.А., Молочко В.А., Андреева Л.Л. Химические свойства неорганических веществ / Под ред. Р.А.Лидина. – М.: КолосС, 2006. – 480 с.
2. Общая и неорганическая химия в вопросах: Пособие для вузов / Р.А. Лидин, Л.Ю. Аликберова, Г.П. Логинова; Под ред. Р.А.Лидина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2004. – 304 с.
3. Химия: экспресс-репетитор для поступающих в вузы / А.С. Егоров. Г.Х. Аминова. – Изд. 3-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 279 с.
4. Тестовые задания по общей и неорганической химии с решениями и ответами / Р.А. Лидин, Е.В. Савинкина, Н.С. Рукк, Л.Ю. Аликберова – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004г. – 230 с.
5. Химия. Пособие для абитуриентов, 6-е изд., доп. / А.Я. Дупал, Е.П. Баберкина. Н.Я. Подхалюзина, С.Н. Соловьев; РХТУ им. Д.И.Менделеева. – М., 2007. – 208 с.
6. Врублевский А.И., Ельницкий А.П. Химия: супертесты для старшеклассников и абитуриентов – Минск: Юнипресс, 2008. – 512 с.