

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Браташ Г.С., Артюхова Н.С

ОСНОВЫ ХИМИИ



материалы для самостоятельной работы и подготовки к экзамену

Москва – 2024

УДК 54.05
ББК 24.1

Утверждено на кафедре
русского языка как иностранного
и общетеоретических дисциплин
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
28.06.2024
Протокол №10

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, зав. аналитической лаборатории ООО «Терра» **Исакова Лидия Васильевна**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры химии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева **Белопухов Сергей Леонидович**

Основы химии: материалы для самостоятельной работы и подготовки к экзамену. Методические указания для слушателей подготовительных отделений (факультетов)/ Браташ Г.С.; Артюхова Н.С.; М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2024. -28с.

Методические указания адресованы слушателям подготовительного отделения для иностранных граждан РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, обучающимся по инженерно-техническому, естественнонаучному и медико-биологическому профилям. Данные материалы могут быть использованы для повторения терминологии со студентами-иностранцами основных программ подготовки.

Методические указания направлены на формирование познавательного интереса и мотивации к самостоятельной работе учащихся при изучении основ химии. Они также при необходимости могут привлекаться преподавателем во время очной работы со студентами. Содержание заданий строго соответствует конкретным дидактическим целям обучения. Методические указания содержат иллюстративный материал.

СОДЕРЖАНИЕ:

Как работать с данным материалом?	4
РАЗДЕЛ 1. Определения основных понятий химии	5
РАЗДЕЛ 2. Препаративная химия	14
ОТВЕТЫ 🔑	28

Как работать с данным материалом?

Уважаемые студенты!

В данных методических указаниях содержится как теоретический материал, так и практический материал по курсу «Химия».

Теоретический материал необходимо внимательно прочитать, перевести те термины и слова, которые вы не понимаете. Внимание! Фотографировать и переводить весь текст через электронный переводчик – это неправильно! Так вы ничего не запомните: а вашей задачей является усвоение учебного материала! После того как вы перевели незнакомые слова, необходимо несколько раз прочитать определения и выучить их. Чтобы себя проверить, можете написать эти определения в тетради.

В каждом разделе есть примеры решения задач. Ознакомьтесь с примерами, попробуйте самостоятельно решить задачи или выполнить тест. Правильность своего решения вы можете проверить в разделе «Ответы».

РАЗДЕЛ 1

Определения основных понятий химии

Внимание!

Естественнонаучное понимание **Природы** и её описание системой соответствующих понятий возможно только блоками, в которых все понятия взаимосвязаны – усваивать надо весь блок понятий целиком, по одному не получится!

1-ый раздел понятий:

- 1) **Природа**
- 2) **Наука**
- 3) **Химия**
- 4) **Материя, виды материи**
- 5) **Материальные объекты**
- 6) **Явления природы**
- 7) **Частицы и тела**
- 8) **Микромир**
- 9) **Макромир**
- 10) **Вещество**
- 11) **Система**
- 12) **Состав**
- 13) **Строение**
- 14) **Изомерные системы**
- 15) **Протон**
- 16) **Нейтрон**
- 17) **Атомное ядро**
- 18) **Атом**
- 19) **Нуклон**
- 20) **Электронная оболочка атома**
- 21) **Электрон**
- 22) **Нуклид**
- 23) **Химический элемент**
- 24) **Химические частицы**
- 25) **Химические связи**
- 26) **Валентные электроны**
- 27) **Валентная электронная оболочка**

- 28) **Физические явления с участием химических веществ (макрофизические явления)**
- 29) **Химические явления**
- 30) **Физические свойства**
- 31) **Химические свойства**
- 32) **Молекулярные вещества**
- 33) **Молекула**
- 34) **Межмолекулярные связи**
- 35) **Радикал**
- 36) **Ион**

1. **Природа** – реальный Мир во всём его многообразии.
2. **Наука** – человеческая деятельность по изучению Природы, главной задачей которой является познание действующих в Природе объективных закономерностей, и полученные в её результате системные знания о Природе.
3. **Химия** – наука о химической части Природы.

Внимание! Химия – единственная наука, которая сама синтезирует объекты своих исследований.

Химия – наука о веществах и таких превращениях их друг в друга, при которых ядра атомов не изменяются, а также о явлениях, сопровождающих эти превращения.

Органическая химия – химия соединений углерода (за исключением кислот H_2CO_3 , HCN , HSCN с 1 атомом углерода в молекуле и их солей). Из 15 миллионов изученных химиками веществ органических – более 14 миллионов. Число же принципиально возможных органических веществ – бесконечно. **Органические вещества** – основа жизни. Название «органические» они получили именно потому, что впервые такие вещества были выделены из живых организмов.

Органическая химия является одной из наиболее сложных химических дисциплин, требующих повседневного систематического изучения и запоминания большого количества материала.

4. **Материя** – всеобщая категория, обозначающая всё то, что реально находится в Природе. Существует в виде материальных объектов – частиц и состоящих из них тел, в пространстве и во времени. Материя вечна и неуничтожима.

Виды материи – формы существования материи: вещество и поля.

5. **Материальные объекты** – реально существующие целостные материальные образования, их подразделяют на **частицы** и **тела**. Все

более крупные объекты состоят из более мелких объектов и являются системами.

6. **Явления природы (процессы)** – изменения материальных объектов, их положения в пространстве или характера их движения, происходящие в результате взаимодействия (действия друг на друга).
 7. **Частицы и тела** – разные по размеру типы материальных объектов: **частицы** – микрообъекты (очень мелкие), **тела** – макрообъекты (их размеры больше). Примерная граница между ними – 1 микрометр (микрон), $1 \text{ мкм} = 10^{-6} \text{ м}$. Объекты меньше 1 мкм обычно считают микрообъектами и называют частицами, а объекты больше 1 мкм – считают макрообъектами и называют телами.
- Примеры:** средний размер живых клеток, в том числе микроорганизмов – как раз 1 микрон ($1 \text{ мкм} = 10^{-6} \text{ м}$), человеческие эритроциты имеют форму дисков диаметром 765 мкм, диаметр глобулы самых больших молекул белков (свёрнутых в шар) – также примерно 1 мкм.
8. **Микромир** – часть Природы, включающая только микрообъекты (**частицы**).
 9. **Макромир** – часть Природы, включающая макрообъекты (**тела**).
 10. **Вещество** – вид материи, состоящий из частиц. Примеры таких частиц: **протоны, ядра атомов, электроны, атомы, молекулы**.
 11. **Система** – целостный объект, состоящий из определённых частей, определённым образом связанных между собой определёнными **связями**. Эти **связи** – результат взаимодействия мелких объектов (внутренних частей данной системы).
- ОБРАЗНО: Система = части (состав) + связи между ними (строение)**
12. **Состав** – совокупность всех элементов данной системы.
 13. **Строение** – способ связи элементов системы в единое целое: характер связей, последовательность соединения элементов системы и их взаимное расположение в пространстве.
 14. **Изомерные системы** – разные системы, имеющие одинаковый состав, но разное строение, и поэтому разные свойства.

САМЫЙ ГЛАВНЫЙ ЗАКОН ПРИРОДЫ – ЗАКОН БУТЛЕРОВА:
Свойства любой системы определяются её составом и строением.

Строение химических частиц (молекул):

- 1) Какими именно химическими связями атомы (или ионы) связаны между собой
- 2) В какой последовательности атомы связаны
- 3) Как атомы расположены друг относительно друга в пространстве

Последовательность соединения атомов называют химическим строением. Этот термин ввёл А.М. Бутлеров с целью подчеркнуть, что определяют его химическими методами (изучением химических реакций вещества и методов его получения). Строение веществ и химических частиц уже давно устанавливают не только химическими, но и физическими методами – но термин остался.

Электронное строение химических частиц – природа конкретных химических связей в химической частице.

Химическое строение химических частиц – последовательность соединения атомов.

Пространственное строение химических частиц – взаимное расположение атомов в пространстве.

15. Протон – положительно заряженная частица массой $\sim 1,6726 \cdot 10^{-27}$ кг и размером $\sim 1,4 \cdot 10^{-15}$ м, обладающая одним элементарным электрическим зарядом $1,6022 \cdot 10^{-23}$ Кл

16. Нейтрон – нейтральная частица массой $\sim 1,6750 \cdot 10^{-27}$ кг и размером $\sim 1,5 \cdot 10^{-15}$ м, способен к длительному устойчивому существованию только в составе ядра атома.

17. Атомное ядро – положительно заряженная частица, состоящая из протонов и нейтронов, является составной частью атомов и других частиц, но способна и к самостоятельному существованию (например, в звёздах). Так, наше Солнце содержит многие химические элементы – водород, гелий, углерод, азот, кислород и другие, но в виде соответствующих атомных ядер, а не атомов – то есть без электронной оболочки.

18. Атом – нейтральная частица, состоящая из одного положительно заряженного ядра, которое состоит из протонов и нейтронов, и электронной оболочки, отрицательный электрический заряд которой по абсолютной величине равен заряду ядра.

Название атом ввёл древнегреческий учёный Демокрит. В переводе на русский язык оно означает «не разрезаемый».

19. Нуклон – общее название частиц, из которых состоят атомные ядра – протонов и нейтронов («нуклеус» - ядро).

20. Электронная оболочка атома – часть атома вокруг ядра, несущая отрицательный электрический заряд, по абсолютной величине равный заряду ядра.

21. Электрон – отрицательно заряженная частица массой $\sim 9,1096 \cdot 10^{-31}$ кг и размером $\sim 5,6 \cdot 10^{-15}$ м, образуется в результате ионизации атомов или других химических частиц, при распаде нейтрона и в некоторых других процессах.

22. Нуклид – частица, содержащая одно атомное ядро (по-латыни «нуклеус» - ядро). Нуклидами являются: атомные ядра, атомы, простые ионы.

Внимание! Не путайте **нуклон** и **нуклид**.

23. Химический элемент – вид атомов (точнее: нуклидов) с одинаковым числом протонов в ядре.

24. Изотопы – разновидности атомов (точнее: нуклидов) одного химического элемента, различающиеся числом нейтронов в ядре.

25. Химические частицы – частицы, содержащие атомные ядра и электронные оболочки. Простейшие химические частицы – атомы.

Химические частицы бывают:

- 1) **Нейтральные** – атомы, молекулы, радикалы, атомные и ионные кристаллы или жидкости
- 2) **Заряженные** – ионы, ион-радикалы

А также

- 1) **Простые** – с одним атомным ядром (атомы и простые ионы)
- 2) **Сложные** – содержат 2 или более атомных ядра (молекулы, радикалы, ион-радикалы, атомные и ионные кристаллы)

26. Химические связи – взаимодействия между атомами, образованные в результате их взаимодействия и соединяющие их в единую более крупную химическую частицу, при образовании химической связи изменяется строение валентных электронных оболочек.

Для понимания химии в первую очередь надо разобраться с химическими связями, поскольку именно они отвечают за строение молекул и именно они рвутся и образуются в ходе химических реакций.

Это означает, что надо чётко знать:

1. Что такое химические связи (связи между атомами)
2. Какие они бывают – их типы и виды (ионная связь, ковалентная связь, ковалентная связь, образованная по донорно-акцепторному механизму, металлическая связь)
3. Каковы особенностей связей каждого типа
4. Как связи образуются
5. Как связи разрываются

Природа химических связей в данной химической частице – это её электронное строение. Электронное строение химических частиц – это реальность Природы. Изучая Природу, мы познаём реальность и

описываем её с помощью теоретических представлений. Мы описываем Природу с помощью моделей - все наши теоретические представления являются модельными. Модель – искусственный (созданный человеком) аналог реального объекта или явления. Для описания электронного строения химических частиц в настоящее время имеется несколько моделей.

- 27. Валентные электроны** – наименее прочно связанные с ядром электроны атома, которые участвуют в образовании химических связей (по латыни «валенс» - связь). Правильнее говорить о валентной электронной оболочке.
- 28. Валентная электронная оболочка** – наименее прочно связанная с ядром внешняя часть электронной оболочки атома, которая участвует в образовании химических связей и при этом изменяется.
- 29. Физические явления с участием химических веществ (макрофизические)** – явления, в ходе которых не происходит превращения одних химических веществ в другие.
- 30. Химические явления (химические реакции)** – процессы взаимодействия химических веществ между собой или с иными материальными объектами, в результате которых образуются другие химические вещества.

В ходе химических явлений атомные остовы (ядра и внутренние электронные оболочки атомов) не изменяются, поскольку для этого не хватает энергии.

А что же изменяется?

Химические связи (связи между атомами), которые образованы за счёт изменения внешних электронных оболочек.

При химических явлениях (в химических реакциях) происходит разрыв и образование химических связей – связей между атомами или ионами. Сущность химических явлений – разрыв и образование химических связей.

Существенный признак химических явлений – разрыв и образование химических связей.

- 31. Физические свойства** – свойства, проявляемые данным веществом в ходе физических явлений.

Химические свойства – свойства, проявляемые данным веществом в ходе химических явлений.

- 32. Молекулярные вещества** – химические вещества, состоящие из молекул (реальных отдельных частиц). Примеры молекулярных веществ: вода, метан, кислород, озон, азот, оксид углерода (IV), аммиак, азотная кислота, уксусная кислота, глюкоза.

Немолекулярные вещества: алмаз, кремний, оксид кремния, все ионные вещества – соли, ионные оксиды и гидроксиды (хлорид натрия, оксид алюминия), все металлы (медь, железо, ртуть).

К 2023 году химиками изучено свыше 15 миллионов веществ, из них более 90% - молекулярные.

- 33. Молекула** – нейтральная реально существующая при данных условиях химическая частица, которая является мельчайшей частицей данного вещества, обладающей его химическими свойствами.

Молекула состоит из определённого числа определённых атомов (точнее атомных остовов), связанных между собой химическими связями, образованными за счёт создания общей для этих атомов внешней электронной оболочки.

Большинство всех известных веществ – молекулярные (>90%), а среди органических веществ молекулярных – более 99%.

Закон Бутлерова для молекулярных веществ:

Свойства молекулярного вещества определяются **составом** и строением его молекул.

К другим химическим частицам молекулы притягиваются слабыми межмолекулярными связями.

- 34. Межмолекулярные связи** – связи, являющиеся результатом физического взаимодействия молекул и соединяющие их в более крупный надмолекулярный агрегат (молекулярный кристалл, жидкость, раствор), при образовании которых электронные оболочки не изменяются.

Межмолекулярные связи слабее химических связей.

Составом и строением молекул определяются все свойства вещества – не только химические, но и физические. Так, физическое свойство воды кипеть при более высокой температуре, чем у других веществ с близкой молекулярной массой, обусловлено способностью её молекул образовывать между собой особо прочные межмолекулярные связи, которые химики назвали водородными. Данная способность – это одно из свойств молекул воды. Все свойства этих молекул определяются их составом и строением. Вода – молекулярное вещество.

При химических явлениях происходит разрыв и образование как химических, так и межмолекулярных связей, а при макрофизических явлениях – разрыв и образование только межмолекулярных связей:

Химические связи при макрофизических явлениях не изменяются.

- 35. Радикал** – нейтральная реально существующая частица, состоящая из одного или нескольких атомных остовов и общей для них электронной оболочки и обладающая одним или несколькими неспаренными электронами (аналог молекулы, но с неспаренным электроном).

Большинство радикалов – химически очень активные короткоживущие частицы.

Пример: метильный радикал $\cdot\text{CH}_3$

Некоторые радикалы являются стабильными долгоживущими частицами, например, $\cdot\text{NO}_2$

36. Ион – заряженная химическая частица.

Образно: Ион – заряженный аналог атомов или молекул.

Примеры решения типовых задач:

Пример 1

К каким явлениям – физическим или химическим – относится плавление соли, окисление металла?

Решение:

Плавление соли не сопровождается изменением состава и строения молекул вещества, поэтому является физическим явлением.

Окисление металла – химическое явление, так как при этом образуется новое вещество – оксид металла.

Пример 2

Простым или сложным веществом является сульфид цинка?

Можно ли сказать, что в его состав входят вещества цинк и сера?

Решение:

Сульфид цинка является сложным веществом, так как в его состав входят атомы разных элементов.

Сказать, что в состав этого соединения входят вещества цинк и сера, нельзя!

Следует сказать, что в состав сульфида цинка входят элементы цинк и сера. Вещество цинк и вещество сера есть форма существования элемента в свободном состоянии.

Задачи для самостоятельной работы:

🔑 Задача 1:

К каким явлениям – физическим или химическим относятся:

- 1) Растворение**
- 2) Возгонка иода**
- 3) Кипение воды**
- 4) Хлорирование металла?**

🔑 Задача 2:

Где железо, азот и кислород упоминаются как простые вещества, а где – как элементы:

- 1) В состав нитрата железа входят железо, азот и кислород**
- 2) Азот и кислород – газы без цвета, запаха и вкуса**
- 3) В состав оксида азота (IV) входят кислород и азот**
- 4) Железо – блестящий серебристо-белый металл, обладает хорошей пластичностью, легко намагничивается?**

🔑 Задача 3:

Какие из перечисленных ниже веществ относятся к простым и какие - к сложным:

Кислород, вода, сероводород, азот, оксид серы (IV), аммиак, сера, азотная кислота, фосфорная кислота, песок, алмаз, графит, мрамор?

РАЗДЕЛ 2

ПРЕПАРАТИВНАЯ ХИМИЯ

Необходимо внимательно изучить материал раздела, выучить названия химической лабораторной посуды.

Химия – экспериментальная наука. Для квалифицированного использования многочисленных практических методов работы химик должен изучить и прочно усвоить основы добросовестного и сознательного обращения с химическими веществами.

УСПЕШНОЕ ЗАВЕРШЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ СТЕПЕНИ ЗАВИСИТ ОТ ЕГО ПОДГОТОВКИ!

НЕОБХОДИМО ТЩАТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДИКИ!

НАДО УМЕТЬ ПРЕДСТАВЛЯТЬ СЕБЕ ВО ВСЕХ ПОДРОБНОСТЯХ ХОД РЕАКЦИИ!

Перед началом работы в химической лаборатории каждого работающего следует ознакомить со свойствами и поведением веществ, используемых при выполнении химического задания.

НИ ОДИН ЭКСПЕРИМЕНТ НЕ СЛЕДУЕТ ПРОВОДИТЬ БЕЗ ТЩАТЕЛЬНОЙ ПРОРАБОТКИ МЕТОДИКИ!

Необходимо тщательно изучать существующие инструкции по работе с некоторыми соединениями и классами веществ, учитывая их потенциальную химическую опасность.

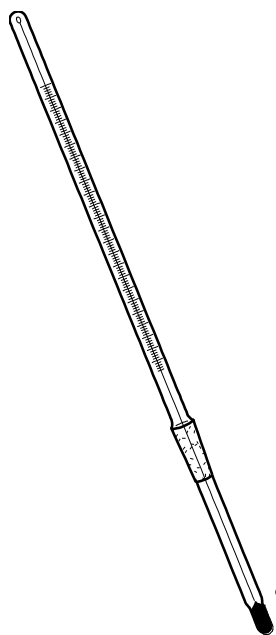
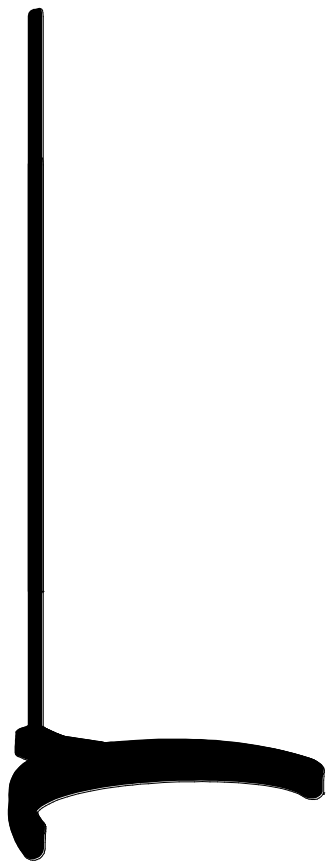
Для успешного выполнения лабораторных работ необходимо предварительно хорошо усвоить теоретический материал данной темы, изучить описание предстоящих работ и указания к проведению отдельных опытов.

Практическая работа в лаборатории должна быть построена в соответствии с определёнными и обязательными для всех принципами. Порядок работы в лаборатории требует:

1. Избегать непосредственного контакта кожи, глаз и дыхательных путей с химикатами (При острых отравлениях чрезвычайно важно оказать неотложную помощь!)
2. Постоянно носить защитную одежду (лабораторный халат), защитные очки, перчатки, защищать органы дыхания при работе с агрессивными газами

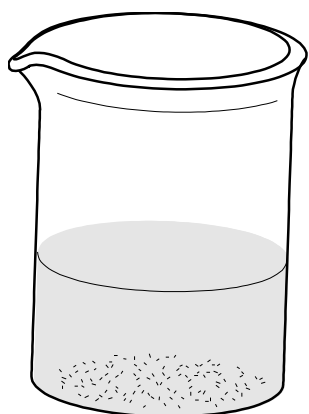
3. Соблюдать специальные приёмы и технику обращения с реактивами.
4. Знать правила пожарной безопасности

Штатив

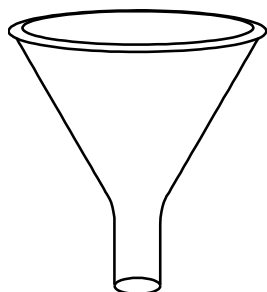


ТЕРМОМЕТР

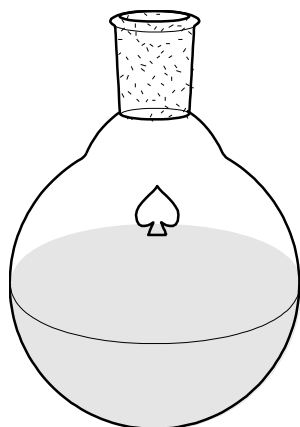
Химический стакан



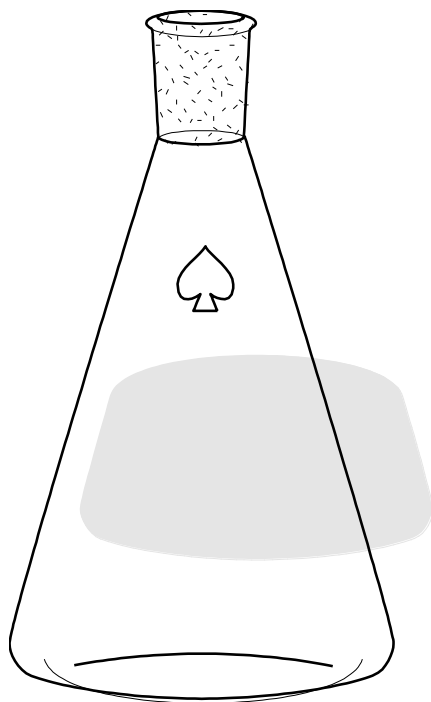
Воронка (химическая)



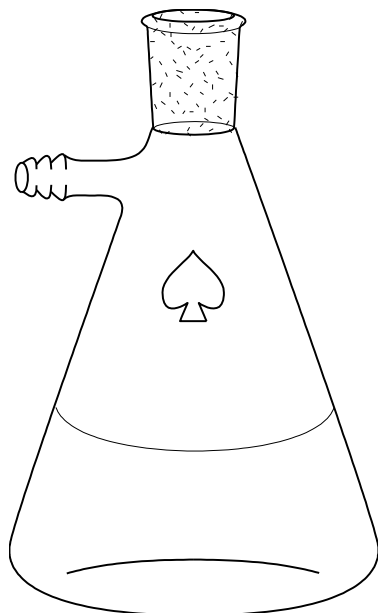
Круглодонная колба



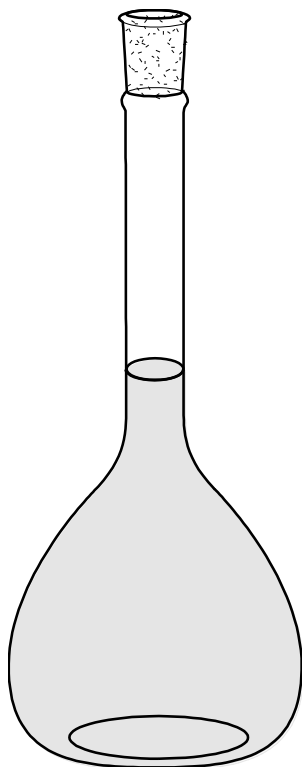
Плоскодонная колба



Колба Бунзена



Плоскодонная мерная колба



Изучите теоретический материал и выполните тестовые задания:

Методы получения и собирания газов

Вещества в газообразном состоянии в лаборатории наиболее часто получают с использованием реакций:

- а) термического разложение твердого вещества (так получают, кислород из перманганата калия, азот из нитрита натрия и др.)
- б) взаимодействия твердого вещества с раствором другого вещества (например, водород получают действием раствора хлороводородной кислоты на металл, сероводород действием разбавленной серной кислоты на сульфид щелочного металла)

Существует два основных способа собирания газов:

- а) вытеснением воздуха
- б) вытеснением воды (собиранием газа над водой)

Вытеснением воздуха собирают газы, которые с воздухом не взаимодействуют. В зависимости от плотности газа по воздуху располагают

сосуд для соби́рания газов: в открытый сосуд, если газ тяжелее воздуха (рис.1), и в сосуд, перевернутый вверх дном, для газов легче воздуха.

Вытеснением воды, собирают газы, которые не взаимодействуют с водой и плохо в ней растворяются (Рис.2).

После освоения общих способов, учащимся приводился краткий текст по способу получения и соби́рания конкретного газа, включающего специфику, по плану:

- 1) реакции, лежащие в основе лабораторных способов получения
- 2) экспериментальное оформление для одного из наиболее часто встречающихся способов

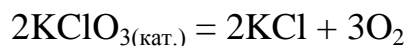
I. Способы получения кислорода в лаборатории

Кислород в лаборатории можно получить с использованием реакций:

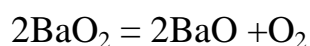
- 1) Из перманганата калия



- 2) Из хлората калия



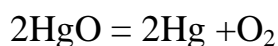
- 3) Из пероксидов, например, по реакциям



- 4) из нитратов



- 5) из оксида ртути (в настоящее время не применяется из-за вредности паров ртути)



Получение кислорода из перманганата калия вытеснением воздуха представлено на рис. 1.

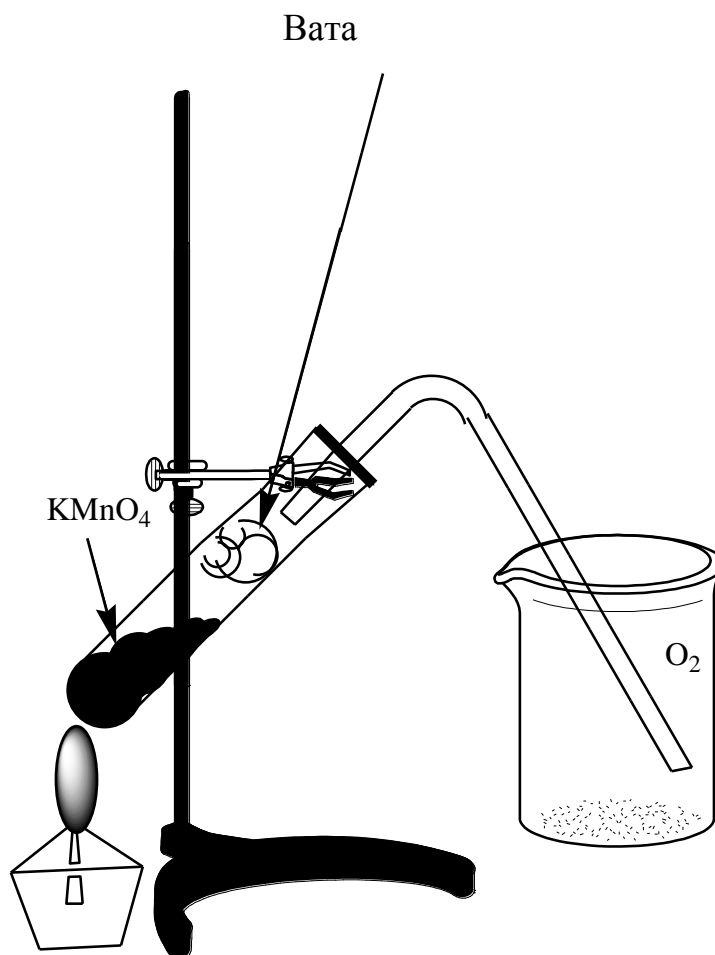


Рис. 1. Получение кислорода вытеснением воздуха

Реакцию проводят в колбе Вюрца, реторте или пробирке. При нагревании (температура $200-240^{\circ}$) перманганат калия (темно-фиолетовый) разлагается и в конце реакции изменяет окраску (становится темно-зеленым).

Наличие кислорода в стакане (должен быть расположен горлом вверх) проверяют по вспышке тлеющей лучинки.

Получение кислорода из перманганата калия вытеснением воды представлено на рис. 2.

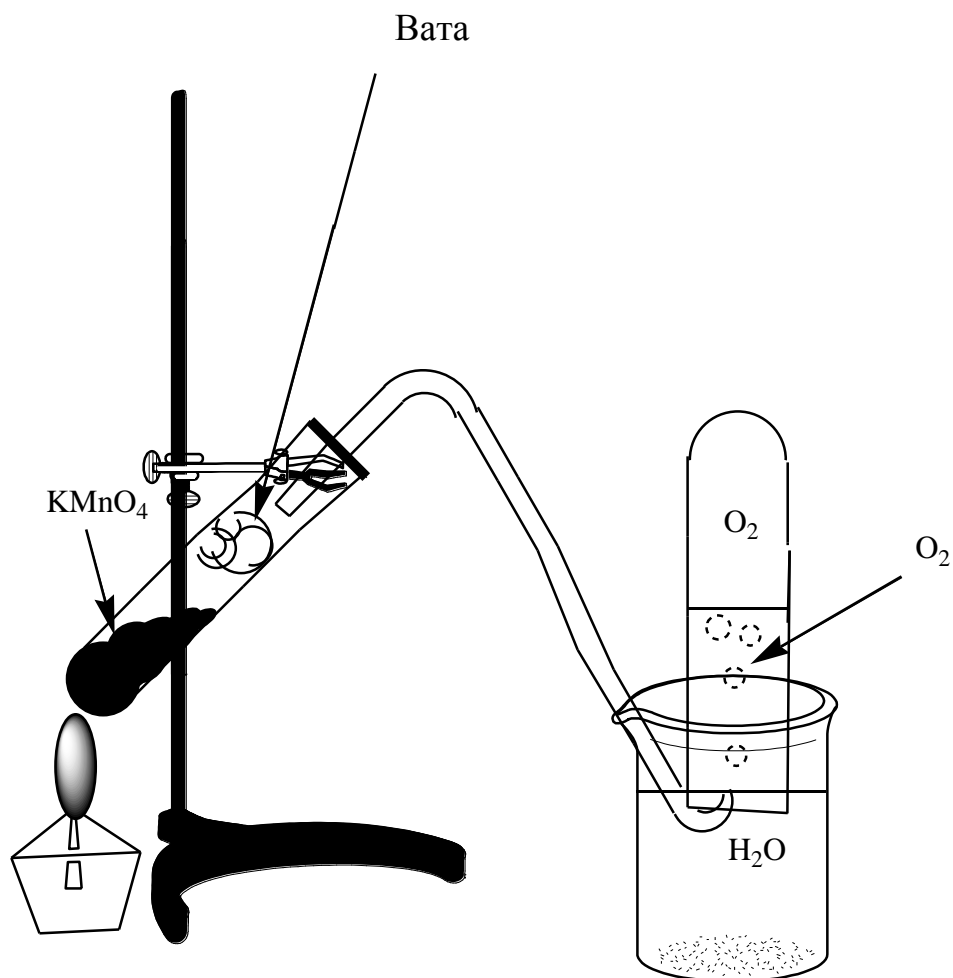


Рис. 2. Получение кислорода из перманганата калия вытеснением воды

Реакцию проводят в колбе Вюрца, реторте или пробирке. При нагревании (температура $200-240^{\circ}$) перманганат калия (темно-фиолетовый) разлагается и в конце реакции изменяет окраску (становится темно-зеленым). Однако, заметить эту зелёную окраску в твёрдой смеси практически сложно! Пробирку с перманганатом калия закрепляют в штативе слегка наклонно; наливают воду в кристаллизатор. По окончании опыта вынимают газоотводную трубку из сосуда с водой, а потом прекращают нагревание.

О заполнении сосуда кислородом судят по вспыхиванию тлеющей лучинки.

🔑 **Задание к теме: Выберите один правильный ответ.**

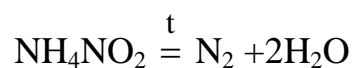
- С использованием реакции термического разложения твердого вещества получают
1) водород 2) кислород 3) хлор 4) фтор
- Взаимодействием металлов с раствором серной кислоты можно получить
1) кислород 2) хлор 3) водород 4) сероводород
- Методом вытеснения воздуха в открытый стакан **нельзя** собрать
1) углекислый газ 2) хлор 3) водород 4) хлороводород
- Вытеснением воды можно собрать
1) хлор 2) аммиак 3) кислород 4) углекислый газ
- Схема реакции получения кислорода в лаборатории – это
1) $\text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow$ 2) $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow$ 3) $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow$ 4) $\text{KClO}_3 \text{ (кат.)} \rightarrow$
- В настоящее время кислород в лаборатории **не** получают из вещества
1) перманганат калия 2) оксид ртути 3) пероксид бария
4) нитрат натрия
- При равных массах веществ, наименьший объем газа образуется при полном термическом разложении
1) KMnO_4 2) H_2O_2 3) KNO_3 4) $\text{KClO}_3 \text{ (кат.)}$
- Для получения кислорода в лаборатории **не** используется
1) реторта 2) аппарат Кипа 3) пробирка 4) колба Вюрца
- Вещество темно-зеленого цвета – это
1) KMnO_4 2) K_2MnO_4 3) MnO_2 4) KClO_3
- Наличие кислорода в сосуде-приемнике можно определить по
1) помутнению раствора гидроксида кальция
2) вспышке тлеющей лучинки
3) изменению окраски лакмуса

4) обесцвечиванию раствора перманганата калия

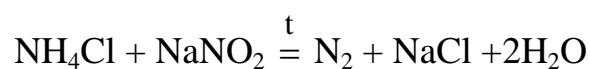
Способы получения азота в лаборатории

Азот в лаборатории можно получить с использованием реакций

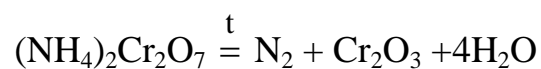
1) разложением нитрита натрия



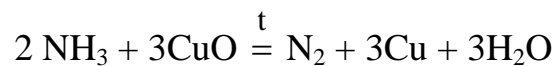
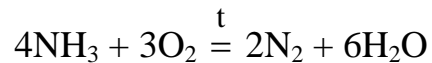
2) взаимодействием хлорида аммония и нитрита натрия при нагревании



3) разложением дихромата аммония



4) окислением аммиака



Получение азота по способу 2, представлено на рис.3

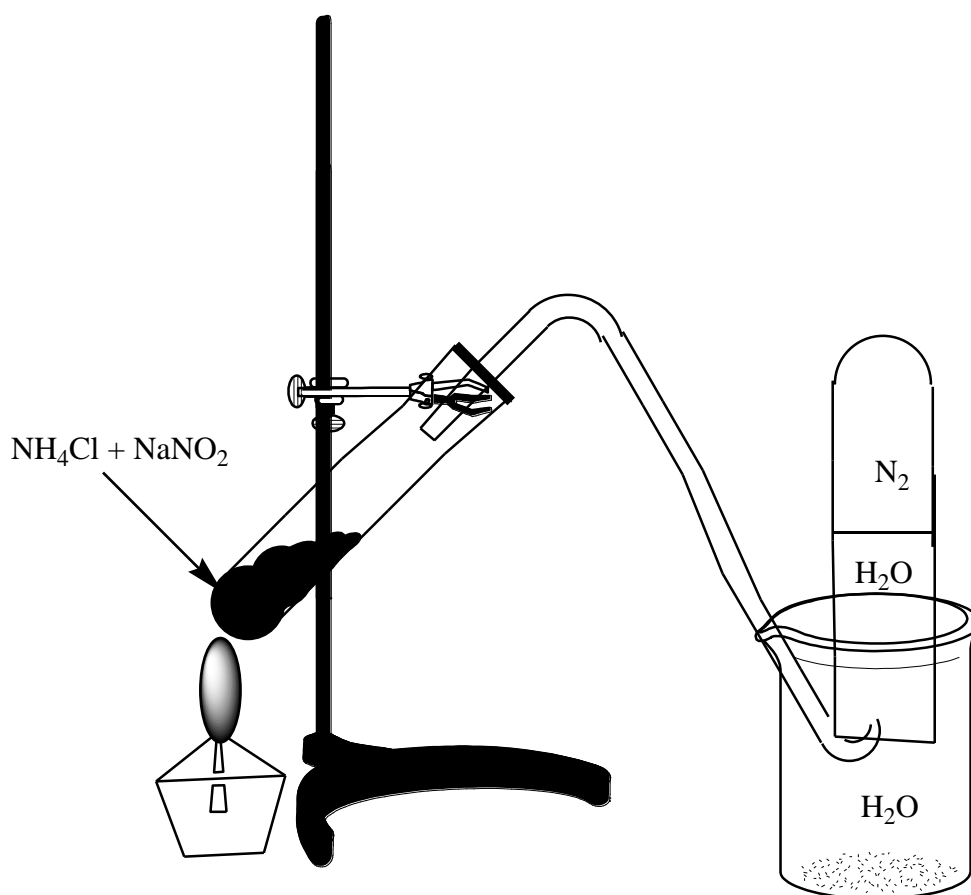


Рис. 3 Получение азота методом вытеснения воды

Реакцию проводят в колбе Вюрца, реторте или пробирке. При нагревании измельчённого нитрита натрия и насыщенного раствора хлористого аммония, закрывают пробирку пробкой с газоотводной трубкой и укрепляют в лапке штатива.

Осторожно нагревая пробирку, собирают выделяющийся газ в другую пробирку над водой. (Газ азот плохо растворяется в воде).

Наполненную газом пробирку закрывают стеклянной пластинкой и вынимают из воды.

🔑 Задания к теме: Выберите все правильные ответы.

1. С использованием реакции термического разложения твердого вещества получают

- 1) водород 2) кислород 3) хлор 4) азот

2. Взаимодействием металлов с раствором серной кислоты нельзя получить

- 1) кислород 2) азот 3) водород 4) сероводород

3. Методом вытеснения воды можно собрать

- 1) азот 2) хлор 3) аммиак 4) кислород

4. Методом вытеснения воздуха в открытый стакан можно собрать

- 1) азот 2) хлор 3) водород 4) аммиак

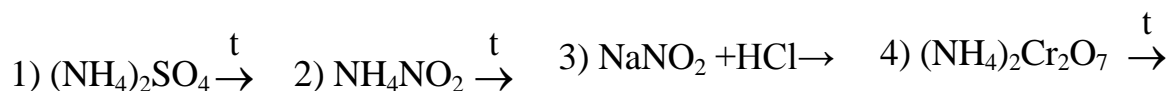
5. Азот – бесцветный газ

- 1) с резким запахом
2) плохо растворим в воде
3) легче воздуха
4) не поддерживает горение

6. Лабораторным способом получения азота является (ют) ся

- 1) разложение хлорида аммония
2) перегонка жидкого воздуха
3) разложение нитрита аммония
4) разложение нашатырного спирта

7. Схема(ы) реакции получения азота в лаборатории – это



8. При равных массах веществ, наиболее богата азотом соль

- 1) NH_4Cl 2) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 3) NH_4NO_2 4) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

9. Окраска белого цвета у каждого из веществ в наборе

1) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и NH_4NO_2

2) NH_4NO_2 и Cr_2O_3

3) Cr_2O_3 и NH_4NO_3

4) NH_4NO_3 и NH_4NO_2

10. Наличие азота в сосуде-приемнике можно определить по

1) помутнению раствора гидроксида кальция

2) вспышке тлеющей лучинки

3) изменению окраски лакмуса

4) угасанию горящей свечи

Ответы к заданиям:

Ответы к разделу 1:

Задание 1

1, 2, 3 - Физические явления

4 – Химическое явление

Задание 2

1, 3 – элементы

2, 4 – простые вещества

Задание 3

Кислород, сера, алмаз, графит – простые вещества

Вода, сероводород, оксид серы (IV), аммиак, азотная и фосфорная кислота, песок, мрамор – сложные вещества

Ответы к разделу 2

Ответы по теме «Способы получения кислорода в лаборатории»

1 – 2; 2 – 3; 3 – 3; 4 – 3; 5 – 4; 6 – 2; 7 – 1; 8 – 2;

9 – 2; 10 – 2

Ответы по теме «Способы получения азота в лаборатории»

1 – 2,4; 2 – 1, 2, 4; 3 – 1,4; 4 – 2; 5 – 2, 3,4; 6 – 3; 7 – 2, 4;

8 – 3; 9 – 4; 10 – 4

*Основы химии: материалы для самостоятельной работы и подготовки к экзамену.
Методические указания для слушателей подготовительных отделений (факультетов)*

Браташ Георгий Сергеевич

g.bratash@rgau-msha.ru

доцент кафедры химии, к.х.н.

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева (Москва, Россия)

Артюхова Наталия Сергеевна

artiuhova@rgau-msha.ru

заведующий подготовительным отделением

для иностранных граждан

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева (Москва, Россия)