**Лабораторная работа № 6**

Исследование свойств белков

**Цель:** изучить свойства белков.

**Формируемые умения:**

* **называть:** изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;
* **определять:** валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах, принадлежность веществ к разным классам органических соединений;
* **характеризовать:** строение и химические свойства изученных органических соединений;
* **выполнять химический эксперимент:** по распознаванию важнейших органических соединений;
* **связывать:** изученный материал со своей профессиональной деятельностью.

**Теоретическая часть**

Белки являются термолабильными соединениями и при нагревании свыше 50-60°С наступает **денатурация** (разрушение белка). Сущность тепловой денатурации заключается в развертывании специфической структуры полипептидной цепи и разрушении оболочки белковых молекул, что проявляется заметным уменьшением их растворимости.

Многие белки растворяются в воде. Растворимость белка в воде зависит от структуры белка, реакции среды, присутствия электролитов. В кислой среде лучше растворяются белки, обладающие кислыми свойствами, а в щелочной - белки, обладающие основными свойствами.

Альбумины хорошо растворяются в дистиллированной воде, а глобулины растворимы в воде только в присутствии электролитов. Не растворяются в воде белки опорных тканей (коллаген, кератин, эластин и др.).

С ионами меди в щелочной среде белки образуют характерное фиолетовое окрашивание. Эта реакция называется **биуретовой.** Эта реакция является качественной реакцией на белок.

Белки осаждаются солями тяжелых металлов. Это объясняет применение белков как противоядия при отравлении солями тяжелых металлов.

**Ход работы:**

*1. Денатурация белка при нагревании.*

**Оборудование и реактивы:**

- раствор белка; - дистиллированная вода; - спиртовки.

В пробирку налейте 4—5 мл раствора белка и нагрейте на горелке до кипения. Запишите наблюдения. Охладите содержимое пробирки. Разбавьте водой в 2 раза. Запишите наблюдения.

Вопросы:

1. Почему раствор белка при нагревании мутнеет?

2. Почему образующийся при нагревании осадок не растворяется при охлаждении и разбавлении водой?

*2. Растворение белков*

**Оборудование и реактивы:**

- яичный белок; - дистиллированная вода; - раствор хлористого калия;

- кератин (шерсти или волос).

К 2 каплям неразведенного яичного белка прибавьте 1 мл дистиллированной воды и перемешайте. При этом яичный альбумин растворяется, а яичный глобулин выпадает в виде небольшого осадка. Запишите наблюдения.

Проверьте растворимость в воде белка кератина, содержащегося в шерсти и волосах. Затем тоже проделайте с 5%-ным раствором хлористого калия. Запишите наблюдения.

*3. Осаждение белка солями тяжелых металлов*

**Оборудование и реактивы:**

- раствор белка; - раствор медного купороса; - раствор ацетата свинца.

В две пробирки налейте по 1—2 мл раствора белка и медленно, при встряхивании, по каплям добавьте в одну пробирку насыщенный раствор медного купороса, а в другую — раствор ацетата свинца. Отметьте образование труднорастворимых солеобразных соединений белка. Запишите наблюдения.

Вопрос. Что иллюстрирует данный опыт (какое применение белков)?

*4. Цветные реакции белков*

**Оборудование и реактивы:**

- раствор белка; - раствор медного купороса; - раствор гидроксида натрия.

В пробирку налейте 2—3 мл раствора белка и 2—3 мл раствора гидроксида натрия, затем 1—2 мл раствора медного купороса. Запишите наблюдения.

Вопрос. Как называется эта реакция?

*5. Денатурация белка спиртом.*

**Оборудование и реактивы:**

- раствор белка; - этанол.

К 1 мл раствора белка добавьте 2 мл органического растворителя (96% этанол) и перемешайте. Запишите наблюдения.

Вопрос. Чем объясняются наблюдаемые явления?

*Сделайте вывод* о свойствах белков.

**Отчет по лабораторной работе № 6**

**Тема: «Свойства белков».**

**Цель:** изучить свойства белков.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Опыт** | **Наблюдения** | | | **Ответы на вопросы** |
| 1. Денатурация белка при нагревании. |  | | |  |
| 2. Растворение белков. |  | **Вода (H2O)** | **5%-й хлористый калий (KCl)** | --------------- |
| **Альбумин** |  | ----------- |
| **Глобулин** |  | ----------- |
| **Кератин** |  |  |
| 3. Осаждение белка солями тяжелых металлов. |  | | |  |
| 4. Цветные реакции белков. |  | | |  |
| 5. Денатурация белка спиртом. |  | | |  |

**Вывод:** Белки обладают следующими свойствами **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Лабораторная работа № 9**

Свойства металлов

**Цель:** изучить химические свойства металлов.

**Формируемые умения:**

* **называть:** изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре;
* **определять:** валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических и органических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений;
* **характеризовать:** общие химические свойства металлов;
* **объяснять:** зависимость свойств веществ от их состава и строения;
* **выполнять химический эксперимент:** по распознаванию важнейших неорганических и органических соединений;
* **связывать:** изученный материал со своей профессиональной деятельностью.

**Теоретическая часть**

Металлы – вещества, основной отличительной особенностью которых в конденсированном (кристаллическом и жидком) состоянии является наличие свободных, несвязанных с определёнными атомами, электронов, способных перемещаться по всему объёму тела. Эта особенность металлического состояния вещества определяет собой всю совокупность свойств металлов.

В химических реакциях металлы проявляют только восстановительные свойства, т.е. отдают электроны и превращаются в катионы:

Me → Men+ + nͤ

Чем легче металл отдаёт свои электроны, тем он активнее. Химически активные металлы – энергичные восстановители, в реакциях они окисляются. К ним относятся металлы главных подгрупп первой и второй групп (щелочные и щелочноземельные). А такие металлы, как ртуть, серебро, золото, платина химически малоактивны, с трудом окисляются, их восстановительная способность выражена слабо.

Для сравнения восстановительной способности металлов существует ряд напряжений металлов. В соответствии с ним слева направо уменьшается восстановительная способность металлов

***K, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb, H, Cu, Ag, Hg, Pt, Au***

и увеличивается окислительная способность их ионов:

***K+, Ca2+, Na+, Mg2+, Al3+, Mn2+, Zn2+, Fe2+, Ni2+, Sn2+, Pb2+, H+, Cu2+, Ag+, Hg2+, Pt2+, Au3+***

Изолированные атомы большинства металлов имеют на внешнем энергетическом уровне 1, 2 или 3 электрона. В периодической системе металлические элементы находятся в начале каждого периода.

Металлы как восстановители могут вступать в реакции с различными окислителями: с простыми веществами (кислородом, хлором, серой, углеродом и др.), образуя соответственно оксиды, хлориды, сульфиды и карбиды; с кислотами; с солями других металлов.

● Чем левее расположен металл, тем он химически более активен и обладает большей восстановительной способностью.

● Все металлы, расположенные левее водорода, вытесняют его из большинства разбавленных кислот.

● Каждый металл способен **вытеснять из солей** все другие металлы, расположенные в ряду напряжений правее его. Окислитель – анион соли.

***●*** При взаимодействии металлов **с соляной и разбавленной серной кислотами** в роли окислителя выступает ион водорода. Эти кислоты энергично взаимодействуют со многими металлами (стоящими в ряду напряжений левее водорода), с образованием солей и выделением свободного водорода.

● При взаимодействии металлов **с концентрированной серной кислотой** возникает ряд особенностей, т.к. окислителем является сульфат анион SO42-. Также играет роль активность металла. Так, в случае неактивного металла сера восстанавливается до SO2, а в случае активного металла сера восстанавливается до S или H2S.

● Взаимодействие металлов **с разбавленной и концентрированной азотной кислотой.** Окислителем в данном случае является нитрат анион NO3--. Характерная особенность азотной кислоты состоит в том, что при её действии на металлы не происходит выделения газообразного водорода. При этом образуются различные оксиды азота. Степень окисления азота также зависит от концентрации кислоты и активности металла, например:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Активность металла** | **Концентрация кислоты** | **Продукт восстановления** |
| Высокая | Разбавленная | N2O |
| Средняя | Разбавленная | NO, (реже N2) |
| Любая | Концентрированная | NO2 |

***●*** При взаимодействии металлов **с водой** окислителем выступает ион водорода. Теоретически с водой реагируют металлы, имеющие в нейтральной среде меньший потенциал, чем потенциал водорода (расположены левее водорода). Наиболее бурно при н.у. с водой способны реагировать только щелочные и щелочноземельные металлы.

**Ход работы:**

*1. Взаимодействие металлов с солями.*

**Оборудование и реактивы:** - цинк, - раствор нитрата свинца, - пробирка.

В пробирку опустить кусочек цинка. Налить на ¼ объема раствора нитрата свинца. Что происходит на поверхности цинка? Записать наблюдения. Написать уравнение реакции в молекулярной форме, уравнять, назвать все вещества. Составить уравнения электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, используя ряд напряжений металлов и таблицу растворимости.

Вопросы:

1. Почему возможна данная реакция?

2. Будет ли цинк вытеснять магний из раствора сульфата магния (MgSO4)?

*2. Взаимодействие металлов с разбавленной серной кислотой.*

**Оборудование и реактивы:** - железо, - медь, - раствор серной кислоты, - 2 пробирки.

В одну пробирку поместить кусочек железа, в другую – меди и прибавить немного разбавленной серной кислоты. Записать наблюдения. Составить уравнения реакций в молекулярной форме, уравнять, назвать все вещества. Составить уравнения электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, используя ряд напряжений металлов и таблицу растворимости.

Вопросы:

1. Чем объясняются наблюдаемые явления?

2. Будет ли реагировать с разбавленной серной кислотой цинк и почему?

*3. Взаимодействие металлов с концентрированной серной кислотой.*

**Оборудование и реактивы:** - цинк, - медь, - концентрированная серная кислота, - 2 пробирки, - спиртовка.

В одну пробирку поместить кусочек цинка, в другую – меди. Добавить в пробирки на ¼ от объёма концентрированной серной кислоты и осторожно (обязательно под вытяжкой!) нагреть на спиртовке. Записать наблюдения. Составить уравнения реакций в молекулярной форме, уравнять, назвать все вещества. Составить уравнения электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, используя ряд напряжений металлов и таблицу растворимости.

Вопросы:

1. Чем объясняются наблюдаемые явления?

2. С образованием чего будет реагировать с концентрированной серной кислотой серебро и почему?

*4. Взаимодействие меди с азотной кислотой.*

**Оборудование и реактивы:** - медь, - концентрированная азотная кислота, - пробирка.

В пробирку опустить кусочек меди. Добавить ¼ концентрированной азотной кислоты. Опыт производить под вытяжкой! Записать наблюдения. Составить уравнение реакций в молекулярной форме, уравнять, назвать все вещества. Составить уравнения электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, используя ряд напряжений металлов и таблицу растворимости.

Вопросы:

1. Какой оксид образуется при реакции меди с концентрированной азотной кислотой?

2. Какой оксид образуется при реакции кальция с разбавленной азотной кислотой?

*5. Взаимодействие магния с водой.*

**Оборудование и реактивы:**

- магний, - дистиллированная вода, - фенолфталеин; - пробирка, - спиртовка.

Кусочек магния очистить наждачной бумагой от налета оксида. В пробирку прилить ¼ дистиллированной воды и опустить в неё магний. Идёт ли реакция при комнатной температуре? Добавить в пробирку 2-3 капли фенолфталеина и осторожно нагреть её. Записать наблюдения. Составить реакцию в молекулярной форме, уравнять, назвать все вещества. Составить уравнения электронного баланса, указать процессы окисления и восстановления, используя ряд напряжений металлов и таблицу растворимости.

**Отчет по лабораторной работе № 9**

**Тема: «Свойства металлов»**

**Цель:** познакомиться экспериментально с химическими свойствами металлов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наблюдения** | **Ответы на вопросы** | **Уравнения реакций в молекулярной форме** | **Уравнения электронного баланса** |
| 1. Взаимодействие металлов с солями. | | | |
|  |  |  |  |
| 2. Взаимодействие металлов с разбавленной серной кислотой. | | | |
|  |  |  |  |
| 3. Взаимодействие металлов с концентрированной серной кислотой. | | | |
|  |  |  |  |
| 4. Взаимодействие меди с азотной кислотой. | | | |
|  |  |  |  |
| 5. Взаимодействие магния с водой. | | | |
|  |  |  |  |

**Вывод:** металлыобладают свойствами:

1.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_