**Лабораторная работа**. **Получение и свойства коллоидных растворов. Коагуляция гидрофобных золей и свойства растворов ВМС**

**Краткое теоретическое обоснование**

Все методы получения дисперсных систем сводятся либо к объединению (укрупнению) или ионов в агрегаты дисперсной фазы (**методы конденсации**), либо к доведению крупных частиц вещества до определенной степени дисперсности (раздробленности) – **методы диспергирования**.

**Диспергированием называют** тонкое измельчение твердых материалов или жидкостей и распределение их частиц в жидкой или газообразной среде, в результате чего образуются дисперсные системы: порошки, суспензии, эмульсии, аэрозоли.

***В случае химической конденсации***новая фаза возникает при протекании реакций, приводящих к образованию нерастворимых в данной среде веществ. При получении золей методами химической конденсации следует отдавать предпочтение реакциям, при которых попутно с труднорастворимым соединением образуются вещества, являющиеся неэлектролитами или слабыми электролитами. Это способствует получению более стабильных золей, так как в системе не образуются излишние электролиты, астабилизируюшие золь.

***При физической конденсации*** дисперсная фаза получается без протекания химической реакции, но при возникновении условий, когда вещество переходит в пересыщенное состояние.



**Цель работы.**Научиться получить коллоидные растворы различными методами и написать коллоидно-химические формулы мицелл полученных золей, исследовать некоторые свойства золей и растворов ВМС.

**Оборудование:** пробирки, пипетки, стаканчики, цилиндры, спиртовки, спички и бумажный фильтр.

**Реактивы:** 5%-ный раствор канифоли в этаноле, 0,25% и 6%- ные растворы желатина, 0,01 М раствор перманганата калия, 0,1 М и 0,2 М растворы щавелевой кислоты, раствор гидроксида аммония, 2%-ный раствор хлорида железо (III), насыщенные растворы гексацианоферрата (II) и сульфата калия**,**1 М растворы сульфата, ацетата, хлорида, нитрата, родонида калия.

**Опыт №1.** *Получение золя канифоли замены растворителя*

**Принцип метода**. Метод основан на применении физической конденсации.

Ход работы:

1. К 5 мл дистиллированной воды добавьте при взбалтывании 7 капель 5%-го раствора канифоля в этиловом спирте. Образуется молочно-белый опалесцирующий золь канифоля в воде с отрицательным зарядом частиц.**Примечание!**Если золь необходимо сохранить длительное время, то спирт можно удалить диализом.
2. **Выводы.**Объясните, почему в спирте канифоль образует истинный раствор, а в воде – коллоидный? О чем свидетельствует эффект Тиндаля?

**Опыт №2.** *Получение золя марганец диоксида // методом окисления - восстановления*

**Принцип метода.**Метод основан на применении химической конденсации.

Ход работы:

1. К 5—10 мл раствора калий перманганата // с молярной концентрацией эквивалента 0,01 моль/л добавьте 2—5 мл разбавленного (1:6) раствора аммоний гидроксида, а затем 5—10 мл раствора щавелевой кислоты // с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/л и нагрейте до кипения. Получается золь марганец диоксида бурого цвета:

.

**2. Выводы.**Напишите строение мицеллы золя, определите, к какому электроду (к катоду или к аноду) будет двигаться коллоидная частица:

**Опыт №3.** *Получение золя железо (III) гидроксида методом гидролиза*

**Принцип метода**. Метод основан на применении химической конденсации. Реакция гидролиза есть частичный случай реакции двойного обмена.

Ход работы:

1. В пробирке доведите до кипения 5 мл дистиллированной воды (для повышения степени гидролиза), добавьте 1 мл 2%-ного раствора железо **(III)**хлорида. Как только произойдет изменение окраски до кирпично-красного цвета, прекратите нагревание. Получается золь железо (III) гидроксида. Реакция получения идет по схеме:



Поверхностные молекулы агрегата вступают в реакцию ст.е. происходит частичное растворение :

.

Образующийся оксохлорид железа //, подвергаясь диссоциации, образует ионы:. Данное обстоятельство необходимо учесть при составлении формулы мицеллы.**Гидрозоль оставить для выполнения опыта №5.**

**2. Выводы.**Сравните цвет золя с цветом исходного раствора хлорида железа. Напишите химическую формулу мицеллы золя гидроксида железо (III), учитывая, что потенциалопределяющие ионы дает хлорокись железа.

**Опыт №4.***Получение золя берлинской лазури методом пептизации на фильтре*

**Принцип метода**. Метод основан на применении физико-химическое диспергирование (т.е. раздробление).

Ход работы:

1. К 5 мл 2%-ного раствора железо (III) хлорида //**добавьте насыщенный раствор калий гексацианоферрата**(II) // Полученный осадок переносите на фильтр и промойте дистиллированной водой. Затем на осадок (на фильтре) добавьте 3 мл 0,2 М раствор щавелевой кислоты(пептизатор) и размешайте стеклянной палочкой. Осадок быстро пептизируется и из фильтра стекает интенсивно окрашенный золь берлинской лазури (т.е. золь голубого цвета) железо (III) гексацианоферрата (II) //. Анионсильно адсорбируется на частицах осадка, сообщая им заряд и агрегативную устойчивость.

При получении берлинской лазури протекают реакции:

а) .

б).

**2. Выводы.**Дайте объяснения явлениям, которые наблюдаются. Напишите формулу мицеллы берлинской лазури, учитывая преимущественную адсорбцию многовалентного иона .

**Опыт №5.***Защитное действие растворов высокомоелекулярных соединений (ВМС)***(демонстрационный опыт)**

**Принцип метода**. Метод основан на механизме защитного действие ВМС (желатина) на гидрозоль железо (III) гидроксида при коагуляции электролитами. Золь получен методом гидролиза из опыта №3.

Ход работы:

1. В три пробирки наливайте: Таблица 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | 1 пробирка | II пробирка | III пробирка |
| 1. | 10 капель золя железо (III) гидроксида . | 10 капель золя железо (III) гидроксида . | 10 капель 0,25%-ного раствора желатина. |
| 2. | 7-8 капель 0,25%-ного раствора желатина. | 7-8 капель дистиллированной воды. | 7-8 капель дистиллированной воды. |
| 3. | Все три пробирки добавьте по 3-5 капель насыщенного раствора калий сульфата. |

1. **Выводы.**Объясните, в каком случае добавление ВМС к раствору золя повысить устойчивость. Сделайте вывод о зависимости защитного действия от величины защитного числа.

**Опыт №6.***Изучение влияния электролитов на застудневание раствора желатина***(демонстрационный опыт)**

**Принцип метода**. Метод основан на влиянии природы анионов на процесс застудневания биополимера.

Ход работы:

1. В шесть пронумерованных пробирок наливайте по **2,5 мл** 1 М растворов электролитов, в последовательности определенной в таблице. Затем в каждую из шести пробирок добавьте по **2,5 мл** подогретого на водяной бане 6%-ного раствора желатина. Далее пробирки поместите в горячую водяную баню на 10 минут и при истечении времени пробирки охладите под струей холодной воды. **Внимательно наблюдайте за растворами, стараясь не пропустить начало застудневания**.
2. Данные о времени студнеобразования заносите в табл. № 2.

Таблица № 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № пробирки | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Электролит | https://studfile.net/html/2706/677/html_L8HzVSZpTA.BLg0/img-3QzQBe.png | https://studfile.net/html/2706/677/html_L8HzVSZpTA.BLg0/img-FxlbTd.png | https://studfile.net/html/2706/677/html_L8HzVSZpTA.BLg0/img-e5B0hA.png | https://studfile.net/html/2706/677/html_L8HzVSZpTA.BLg0/img-3R5QkK.png | https://studfile.net/html/2706/677/html_L8HzVSZpTA.BLg0/img-UMuklm.png | https://studfile.net/html/2706/677/html_L8HzVSZpTA.BLg0/img-XVKhbO.png |
| Время застудневания https://studfile.net/html/2706/677/html_L8HzVSZpTA.BLg0/img-K712j3.png |  |  |  |  |  |  |

**3. Выводы**. По полученным результатам составьте лиотропный ряд анионов и сделайте вывод о степени влияния электролитов на процесс застудневания. Сравните полученные свои экспериментальные данные с лиотропным рядом Гофмейстера.