**Реакции Al3+-ионов**

Водные растворы солей алюминия бесцветны.

1. ***Реакция образования гидроксида алюминия.***

Полное осаждение Al(OH)3 достигается при рН = 5. При действии избытка щелочи (рН > 10) на раствор, содержащий ион Al3+, образуется растворимый гидроксокомплекс алюминия по реакции:

Al3+ + 4OH- → [Al(OH)4]-

Добавление к полученному раствору хлорида аммония приводит к связыванию избыточных гидроксильных ионов в малодиссоциированные молекулы NH4OH, которые с избытком хлорида аммония представляют аммонийную буферную смесь (рН = 9). При этом значении рН реакция останавливается на стадии образования белого осадка Al(OH)3, который устойчив в интервале рН = 5–10:

[Al(OH)4]- + NH4+ → Al(OH)3↓ + NH4OH

*Выполнение реакции:*

К 4-5 каплям раствора соли алюминия осторожно по каплям при перемешивании добавляют 2 М раствор NaOH (или KOH) до полного растворения образующегося белого осадка гидроксида алюминия. К полученному раствору по каплям прибавляют насыщенный раствор NH4Cl до рН = 9 (контроль по универсальной индикаторной бумаге) и нагревают на водяной бане. Наблюдают образование аморфного осадка гидроксида алюминия в виде белых студенистых хлопьев.

**2. *Люминесцентная реакция с 2,3-оксинафтойной кислотой.***

Реакция основана на люминисцентном свечении комплекса алюминия с 2,3-оксинафтойной кислотой, образующегося по реакции:

 *Выполнение реакции:*

На полоску фильтровальной бумаги, пропитанную 2,3-оксинафтойной кислотой и гексаметилентетрамином (получить у лаборанта), наносят каплю раствора соли алюминия и помещают под ультрафиолетовое излучение (ƛ= 254 нм). Наблюдают голубое свечение пятна комплекса на зеленом фоне.

Аналогичное свечение дает борная кислота и ее соли. Мешающее действие оказывают ионы Fe3+ и Cr3+, гасящие люминесценцию.

***3. Реакция с 8-Гидроксихинолином***

8 – гидроксихинолин  при pH = 5 образует с ионом Al3+малорастворимое соединение зеленовато-желтого цвета, флуоресцирующее зеленоватым светом при УФ-облучении.

*Выполнение:*

на кусочек фильтровальной бумаги поместите 1 каплю раствора AlCl3, 1 каплю ацетатного буферного раствора с рH 4,5-6,0 и 1 каплю этанольного раствора реагента. Влажное пятно рассмотрите в УФ-свете (прибор!) и убедитесь в появлении зеленоватого свечения.

***4. Ализарин (1,2-Диоксиантрахинон)*** дает с гидроокисью алюминия малорастворимое соединение ярко-красного цвета, называемое «алюминиевым ла­ком».

Формула ализарина:



По-видимому, состав образующегося соединения отвечает формуле:



Подобные окрашенные лаки дают с ализарином и другие катионы. Поэтому необходимо отделять их от А13+. При выполнении реакции капельным методом это достигается применением подстилки из K4[Fe(CN)6], с которым мешающие реак­ции катионы дают малорастворимые гексацианоферраты(II) и остаются, таким образом, в центре пятна. Ионы же А13+, не осаждаемые K4[Fe(CN)6], диффундируют на периферию пятна, где и могут быть обнаружены действием ализарина в присутствии NH4OH.

*Выполнение реакции:*

На полоску фильтро­вальной бумаги наносят каплю раствора K4[Fe(CN)6]. В центр влажного пятна помещают каплю исследуемого раствора. Для этого прикасаются к бумаге кончиком капилляра, в котором *ка­пиллярными силами* удерживается немного исследуемого раствора, и держат капилляр так несколько секунд. Если в растворе кроме А13+ присутствуют мешающие реакции катионы (например, Fe3+), то в центре пятна появляется осадок малорастворимых гексацианоферратов(II). Чтобы вымыть из него адсорбированные А13+-ионы, полезно *таким, же путем* нанести на осадок каплю воды.

Обрабатывают пятно газообразным аммиаком, для чего поме­щают бумагу над отверстием склянки с концентрированным рас­твором аммиака.

Пятно по периферии обводят капилляром с раствором ализа­рина и снова обрабатывают газообразным аммиаком. При этом не должно оставаться желтого окрашивания, свойственного ализарину в кислой среде.

В присутствии А13+ появляется розовое кольцо на фиолетовом фоне. Этот фон представляет собой окраску ализарина, принимае­мую им в щелочной среде. Поскольку фон несколько затрудняет наблюдение розовой окраски, вызываемой А13+, бумагу осторожно высушивают, держа высоко над пламенем горелки. При этом ам­миак улетучивается, и фиолетовая окраска ализарина переходит в желтую, не мешающую наблюдению окраски алюминиевого лака. Реакция применяется для дробного открытия А13+ в присутствии других катионов.

Эту реакцию можно проводить и в пробирке в слабоуксусно­кислой среде. Для лучшей коагуляции розового осадка раствор следует нагреть.