**Реакции К+ - ионов**

**1. *Реакция с гексанитрокобальтиатом (III) натрия***

Гексанитрокобальтиат (III) натрия (кобальтинитрит натрия) Na3[Co(NO2)6] образует с ионами калия в нейтральной или слабокислой (рН = 5) среде желтый осадок преимущественного состава K2Na[Co(NO2)6]:

2K+ + Na+ + [Co(NO2)6]3- → K2Na[Co(NO2)6]↓

*Выполнение реакции:*

1-2 капли раствора соли калия помещают в коническую пробирку и добавляют 1-2 капли раствора кобальтинитрита натрия и, если осадок не выпадет, дают постоять 2-3 минуты. Образуется хорошо различимый осадок желтого цвета, который отделяют от раствора на центрифуге.

ВНИМАНИЕ!!! Для проведения реакции следует использовать только свежеприготовленный раствор реагента (темно-желтого цвета); розовый цвет раствора свидетельствует о том, что реагент разложился и не пригоден для анализа.

При малой концентрации ионов K+ осадок может не образоваться. В этом случае рекомендуется реакционную смесь охладить под струей водопроводной воды и потереть внутренние стенки пробирки стеклянной палочкой. Наличие после центрифугирования на дне пробирки желтого пятна осадка указывает на присутствие ионов калия.

Ион аммония образует аналогичный желтый осадок (NH4)2Na[Co(NO2)6], отличие его от соответствующего соединения калия заключается в том, что он разлагается при нагревании. Реакцию следует проводить при нагревании, или в присутствии NH4+ обнаружение ионов калия проводят по п.2. Остальные катионы первой и второй групп проведению этой реакции не мешают.

**2. *Обнаружение K+-ионов в присутствии ионов NH4+.***

При обнаружении ионов калия в присутствии ионов аммония последние необходимо удалить, переведя их в гексаметилентетрамин (уротропин) действием формальдегида в щелочной среде (рН 10):

4NH4+ + 6HCOH + 4OH- → N4(CH2)6 + 10H2O

*Выполнение реакции:*

В коническую пробирку помещают по 2-3 капли растворов солей калия и аммония, 5-6 капель формалина (40 % раствор формальдегида) и 1 каплю фенолфталеина. Затем осторожно по каплям добавляют раствор Na2CO3 до появления устойчивой красной окраски индикатора, что указывает на сильно щелочную среду (рН > 10), и полученную реакционную смесь около минуты нагревают на водяной бане. Затем раствор охлаждают под водопроводной водой, подкисляют уксусной кислотой до исчезновения красной окраски (рН = 5) и к 2-3 каплям полученного раствора добавляют 2-3 капли раствора кобальтинитрита натрия. Наблюдают образование желтого осадка по реакции. Если осадок не образуется, то потирают стенки пробирки стеклянной палочкой до помутнения раствора и отделяют выделившийся осадок на центрифуге.

**3. *Реакция с* *гидротартратом натрия , NaHC4H4O6.***

Гидротартрат натрия, NaHC4H4O6 образует с ионом К+ белый кристаллический осадок КНС4Н4О6, растворимый в НCl, КОН, в воде при нагревании и нерастворимый в СН3СООН. Мешает ион NH4+, образующий белый осадок с аналогичными свойствами.

KCl + NaHC4H4O6 ↔ KHC4H4O6 ↓ + NaCl

K+ + HC4H4O6− ↔ KHC4H4O6 ↓

белый

*Выполнение:*

В пробирку внесите 5 капель раствора КСl, 5 капель раствора реагента. Для ускорения реакции можно потереть стенки пробирки палочкой с тупым кончиком. Убедитесь, что выпавший осадок кристаллический – быстро оседает на дно пробирки.

Разделите содержимое пробирки на 4 части, перенеся 3 части капилляром в 3 чистые пробирки, и

– к 1-ой добавьте 5 капель воды и поставьте в горячую водяную баню – осадок растворился – почему?

• растворимость большинства веществ с повышением температуры увеличивается.

– ко 2-ой добавьте 5 капель 2М НСl – осадок растворился – почему?

• HCl – кислота более сильная, чем винная H2C4H4O6. Осадок растворяется,

KHC4H4O6 + HCl → H2C4H4O6 + KCl

так из-за образования более слабой кислоты H2C4H4O6 равновесие осадок ↔ раствор смещается вправо.

– к 3-ей добавьте 5 капель 2М CH3COOH – осадок не растворился – почему?

• CH3COOH более слабая кислота, чем H2C4H4O6.

– к 4-ой добавьте 5 капель 2 М KОН – осадок растворился – почему?

• в результате реакции

KHC4H4O6 + KOH → K2C4H4O6 + H2O,

образуется слабый электролит – H2O и равновесие осадок ↔ раствор смещается вправо.

Условия обнаружения иона К+:

а) достаточно большая концентрация К+ в растворе;

б) нейтральная или слабокислая (pH 4- 7) среда;

в) комнатная температура;

г) отсутствие иона NH4+.

**4. *Микрокристаллоскопическая реакция.***

***“Тройной нитрит”, Na2PbCu(NO2)6****,* реагент ярко-зеленого цвета, образует с ионом К+ черные кубические кристаллы. Для ускорения реакции можно добавить несколько кристалликов твердого NaNO2.

2 KCl + Na2PbCu(NO2)6 ↔ K2PbCu(NO2)6↓ + 2 NaCl

черный

Определению мешает NH4+, так как он образует аналогичные черные кубические кристаллы.

*Выполнение:*

На предметное стекло поместите 1 каплю раствора KCl, на некотором расстоянии от нее 1 каплю раствора NH4Cl, подсушите на воздухе. К обеим каплям прибавьте по 1капле реагента. Рассмотрев под микроскопом края капель, убедитесь, что образовавшиеся кристаллы идентичны.



Рис.4. Кристаллы K2PbCu(NO2)6

Условия обнаружения иона К+: отсутствие иона NH4+.

***5. Платинохлористводородная кислота H2[PtCl6]***

Платинохлористводородная кислота H2[PtCl6] дает в достаточно концентрированных растворах солей калия желтый кристаллический осадок хлороплатината калия:

2К+ + [PtCl6]2- → К2[PtCl6]↓

желтый

*Выполнение:*

В пробирку внесите 5 капель раствора КСl и 5 капель раствора реагента. Для ускорения реакции можно потереть стенки пробирки палочкой с тупым кончиком. Убедитесь, что выпавший осадок кристаллический – быстро оседает на дно пробирки.

Ион аммония дает аналогичный осадок.

***6. Хлорная кислота HClO4*** дает белый осадок перхлората калия:

К+ + ClO4- → КClO4↓

Белый

*Выполнение:*

1-2 капли раствора соли калия помещают в пробирку, добавляют 3 капли хлорной кислоты. Наблюдают образование белого осадка.

***7. Реакция окрашивания пламени.***

Чистую нихромовую проволочку смочите раствором КСl и внесите в пламя горелки (не забудьте, горячая зона пламени находится в верхнем конусе). Пламя окрасится в фиолетовый цвет.

Мешает Na+, окрашивающий пламя в интенсивный желтый цвет, но если рассматривать окраску пламени через индиговую призму (темно-синее стекло), Na+ не мешает.