Реакции нитрит-иона N02-

Нитрит-ион N02- является анионом азотистой кислоты HN02, которая существует лишь в холодных разбавленных водных рас­творах: она очень легко разлагается на ангидрид и воду:

2HN02 → N203 + H20

Азотистый ангидрид устойчив только при низких температурах.

При комнатной температуре он сразу же разлагается:

N2O3 →N0↑+ N02↑

Нитриты значительно устойчивее HN02. Все они хорошо растворимы в воде. Менее других растворим нитрит серебра AgN02, однако он легко растворяется при нагревании. Малорастворимы некоторые комплексные соли, содержащие N02-, например K3[Co(NO2)6], (NH4)3[Co(N02)6] и др.

Азотистая кислота в отличие от азотной является сравнительно слабой кислотой (К = 5,1\*10-4).

*Все описанные выше реакции NO3- (кроме указанной в п. 4) дает также и NO2-. Отличить ион NO2- от иона NO3- можно при помощи следующих реакций.*

***1. Кислоты*** разлагают все нитриты с образованием бурого газа N02:

2 NO2- + 2Н+ → 2HN02

2HN02 → N02↑ + NO↑+ H20

***2. Иодид калия KI*** в присутствии разбавленной минеральной кислоты или СН3СООН окисляется нитритами до I2. Напомним, что в присутствии минеральных кислот так же действуют на I- и другие окислители с достаточно высоким стандартным потен­циалом, например Mn04-, Cr042-, [Fe(CN)6]3-, As043- (в сильнокис­лой среде) и некоторые другие.

***3. Перманганат калия КМп04.***

Поскольку в HN02 степень окис­ления азота (3+) имеет промежуточное значение, она может не только понижаться, но и повышаться. Другими словами, N02 мо­жет не только окислять (как в рассмотренной выше реакции), но и окисляться. Это наблюдается при действии на нагретый рас­твор нитрита, подкисленный серной кислотой, раствором перманганата калия:

5NO2- + 2Мn04- + 6Н+ → 5NO3- + 2Мn2++ 3Н20

Реакция сопровождается обесцвечиванием раствора КМn04. Напомним, что КМn04 обесцвечивается и многими другими вос­становителями, имеющими достаточно низкий стандартный потен­циал (например, S2-, SO32-, *S2O32-,* С2042-, SCN-, A**s**033-, [Fe(CN)6]4-, I-, Вг-). Перманганат в щелочной среде NO2--ионами не восстана­вливается.

***4. Сульфаниловая кислота и а-нафтиламин.***

Эта очень чувстви­тельная реакция на NO2- основана на образовании ярко окрашен­ного азокрасителя.

*Выполнение реакции:*

К капле нейтрального или уксуснокислого раствора на капельной пластинке (или на часовом стекле) прибавляют по одной капле раствора сульфаниловой кис­лоты и а-нафтиламина[[1]](#footnote-1). В присутствии NO2- появляется тотчас или спустя некоторое время (в зависимости от количества NO2-) характерная красная окраска.

В отсутствие NO2- эта реакция может быть с успехом приме­нена для обнаружения NO3- после восстановления его цинковой пылью в присутствии СН3СООН.

***5. Удаление NO2-*** достигается осторожным нагреванием рас­твора с твердыми NH4C1или (NH4)2S04:

NH4+ + NO2- → N2↑ + 2H20

Подобно солям аммония действует мочевина CO(NH2)2 в кислой среде:

2 NO2-+ 2Н+ + CO(NH2)2 → ЗН20 + C02↑ + 2N2↑

*Выполнение реакции:*

В 4 каплях раствора нитрита растворяют около 0,1 г мочевины: полученный раствор по каплям прибавляют к 2—4 каплям 2 н. растворa H2SO4. Каждую следующую каплю прибавляют только после того, как закончится бурная реакция с предыдущей каплей. Когда весь раствор будет прибавлен, жидкости дают некоторое время постоять, после чего отдельную порцию ее испытывают на NO2-реакцией с KI в присутствии крахмала. Следует заметить, что при отделении NO2-, особенно действием солей аммония, небольшое количество его обычно успевает окисляться до NO3-.

Обнаружить NO3- в присутствии NO2- можно только после удаления NO2- из раствора описанными выше методами.

Следует, однако, иметь в виду, что нитриты легко окисляются, и если в растворе присутствуют значительные количества их, то почти всегда будут присутствовать и ионы NO3-. Поэтому специ­фичная реакция на NO3- едва ли существует.

С достаточной достоверностью можно обнаруживать только *большие* количества NO3- в присутствии малых количеств NO2-. Это обнаружение проводится сравнительно мало чувствительной реакцией на NO3-, после предварительного удаления NO2- действием CO(NH2)2 или соли аммония. Но с достаточной уверенностью судить о наличии NO3- в исследуемом растворе можно, только если реакция удается очень отчетливо.

1. Формула сульфаниловой кислоты H2NC6H4SO3H, а а-нафтиламина — CioH7NH2; формула продукта реакции: H2N—С10Н6—N = N—С6Н4—S03H. [↑](#footnote-ref-1)