**Реакции фторид – ионов F-**

Ион F-является анионом фтористоводородной кислоты HF, представляющей собой летучую жидкость, кипящую при 19,4°С. Пары ее обладают резким запахом и *сильно ядовиты.* В отличие от остальных галогеноводородных кислот, HF кислота средней силы. Особенность ее заключается в неспособности F- окисляться под действием химических реагентов, до свободного F2, так как фтор является наиболее сильным из всех известных окислителей. Другое отличие от этих кислот состоит в том, что фторид серебра AgF хорошо растворим в воде, в то время как AgCl, AgBr п AgI в ней практически нерастворимы.

Характерной особенностью HF является ее способность взаи­модействовать с Si02 и силикатами с выделением газообразного фторида кремния SiF4, например:

Si02 + 4HF →2Н20 + SiF4↑

CaSi03↓ + 6HF → CаF2↓ + 3H20 + SiF4↑

Фториды щелочных металлов и аммония, а также серебра, алю­миния, олова и ртути в воде растворимы. Фториды щелочноземельных металлов, свинца, меди и цинка практически нерастворимы. Реакция растворов фторидов близка к нейтральной. Ион F- бесцветен.

***1. Хлорид бария ВаС12*** дает с F- объемистый белый осадок BaF2, растворимый в избытке минеральной кислоты и в солях аммония.

***2. Хлорид кальция СаС12*** образует белый осадок осадок CaF2 малорастворимый в минеральных кислотах и нерастворимый в уксусной кислоте.

***3. Образование SiF4.***

Помещают в сухую пробирку прибора, изображенного на рис. 10, небольшое количество (объемом с рисовое зерно) сухого фторида (например, CaF2) и обрабатывают его несколькими каплями концентрированной H2SO4. Затем внося в пробирку в ушке проволочки каплю воды и выдерживают. Вода мутнеет вследствие образования осадка кремневой кислоты.

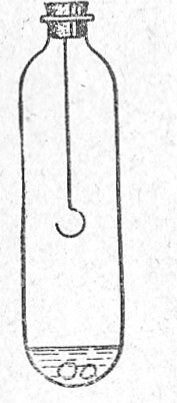


Рис. 10. Прибор для обнаружения газов, образующихся при реакции.

Фторид реагирует сначала с H2SO4:

CaF2 +H2S04 → CaS04↓ + 2HF↑

Получающийся фтористый водород действует на силикаты стекла пробирки, образуя соли кремнефтористоводородной кислоты H2SiF6 и газообразный фторид кремния SiF4. Состав обык­новенного стекла приблизительно отвечает формуле Na2SiO3\*CaSi03\*4Si02, поэтому происходящую реакцию можно предста­вить уравнением:

Si02↓+ 4HF → SiF4↑ + 2H20

Более полное уравнение этой реакции таково:

Na2Si03 • CaSi03 • 4Si02 + 28HF → 14H20 + Na2SiF6 + CaSiF6↓ + 4SiF4↑

Образовавшийся SiF4, реагируя с находящейся в ушке прово­лочки водой, гидролизуется и дает гель ортокремневой кислоты:

SiF4 + 4H20 → H4Si04↓ + 4HF↑

Образование ортокремневой кислоты является причиной по­мутнения капли. Это наиболее характерная реакция F-.

При обнаружении F- таким способом раствор следует пред­варительно выпарить досуха. Вместо этого можно сначала оса­дить F- действием СаС12 в присутствии СНзСООН, осадок CaF2 отделяют центрифугированием, *тщательно высушивают* и исследуют на F-, как описано выше.

***4. Ализарин и нитрат циркония (IV).***

Если каплю раствора ализарина смешать с каплей раствора соли цир­кония (IV), образуется осадок циркон - ализаринового лака, окрашенный в фиолетовый цвет. Если затем к полученной смеси прибавить немного фторида, то ионы циркония (IV) будут связаны в более устойчивый комплекс [ZrF6]2-. Вследствие этого фиолетовая окраска циркон-ализарино­вого лака исчезает и появляется зеленовато-желтая окраска али­зарина. Схематически реакцию можно представить следующим образом:

Zr-ализарин + 6F- → [ZrF6]2- + ализарин

(лак фиолетового (зеленовато-жел-

цвета) того цвета)

Фосфаты и оксалаты мешают реакции.

***5. Микрокристаллоскопическая реакция.***

К капле исследуемого раствора, подкисленного соляной кислотой, прибавляют немного твердой кремневой кислоты и затем крупинку NaCl. Образуются кристаллы Na2[SiF6], окрашенные в бледно-розовый цвет. Предельное разбавление 1:2500.