

Изобретение относится к новым реактивам для определения ионной силы или плотности мочи.

Цель изобретения - повышение точности измерений за счет стабильности реагента.

Преимущественно могут исследоваться жидкости, в частности моча с величиной pH 3 - 13, преимущественно 4 - 9 и плотностью 0,95 - 2, преимущественно 0,99 - 1,2.

Реагент, с которым смешивают жидкость, содержит по меньшей мере одно буферное вещество pH или/и по меньшей мере один комплексообразователь. Буферное вещество pH является смесью слабой кислоты с практически полностью диссоциированной солью этой кислоты, соответственно смесью слабого основания с практически полностью диссоциированной солью этого основания.

Согласно настоящему изобретению в качестве реагента для использования при определении ионной силы, соответственно плотности мочи являются пригодными буферные вещества pH, величина pH которых в воде находится между 4 и 12, преимущественно между 5,5 и 10.

Таковыми буферными веществами являются в диапазоне pH от 4 - 11, например, буферы, содержащие следующие ионы: фосфат, борат, карбонат, цитрат, диэтилмалонат, нитрило-трис-метилефосфат. Также пригодными являются амфионные буферы, такие, например, как глициновый буфер или 2(N-морфолино)этансульфоноая кислота (MES).

Комплексообразователем в смысле изобретения являются химические вещества, реагирующие с ионами с образованием комплексов. Особенно преимущественными являются комплексообразователи, при образовании комплексов которых с ионами освобождается по меньшей мере один протон.

Таковыми комплексообразователями являются, например, кронэфиры, криптанды, поданды и многозубцовые лиганды, обладающие слабокислыми или слабоосновными группами, такими, например, как карбоксильные или аминокислотные группы. Преимущественными являются комплексообразователи, которые в состоянии комплексовать максимально 1 ион на молекулу. Для особенно точной регистрации ионной силы, соответственно плотности, комплексообразователь должен быть в состоянии образовывать комплексы по возможности со всеми имеющимися в жидкости ионами, в частности, например, с часто встречающимися в моче катионами, такими, как щелочные и щелочноземельные ионы. Для того случая, когда при способе согласно изобретению используется индикатор pH для измерения величины pH, преимущественным является применение бесцветных комплексообразователей. Поэтому в качестве комплексообразователей являются пригодными, например, следующие соединения:

- кронэфиры, криптанды, иоданды: 18-крон-6-тетракарбоновая кислота, N-фенилаза-15-корончатая-5, гексацилентрисульфат, криптофикс 222^R, криптофикс 221^R, криптофикс 211^R,
- многозубцовые лиганды:
этилендиаминтетрауксусная кислота, нитрилотриуксусная кислота, диэтилентриаминпентауксусная кислота, ди-(2-

аминоэтокси)-этантетрауксусная кислота, гексаметилендинитрилотетрауксусная кислота, нитрилдиксусная кислота, N-метиламинодидиксусная кислота.

Для определения ионной силы или плотности мочи, содержащей главным образом растворенные соли, не обладающие существенной буферной емкостью, преимущественно используют реагент, главным образом состоящий из одного или нескольких комплексообразователей. В этом случае реагент не должен содержать обязательным образом буферные вещества pH.

Для исследования мочи следует выбирать состав реагента, который при растворении в воде в количестве, эквивалентном пробе, имеет величину pH, преимущественно большую 5,5.

По соображениям простоты является целесообразным выдерживать количество компонентов как можно меньшим. Поэтому также является очень предпочтительным выбирать в качестве буферного вещества такое вещество, которое пориймо его буферного pH-действия также оказывает ионно-комплексующее действие. Этими веществами, например, являются нитрило-трис-метилефосфоновая кислота и пентанатриумтрифосфат (Na₅P₃O₁₀).

Состав реагента, в частности, в отношении его величины pH, преимущественно выбирается таким, что величина pH после растворения реагента в количестве воды, одинаковом с пробой, приблизительно равна или больше или особенно преимущественно больше, чем величина pH мочи.

В случае реагента, наносимого на способную к впитыванию основу, это очень просто может быть осуществлено. Величина pH впитываемого раствора тогда соответственно регулируется перед импрегнированием, например, при реагенте для определения плотности мочи на величину pH от 6 до 11. Преимущественно 7 - 9.

Количество буферных веществ pH или/и комплексообразователей в реагенте, отнесенное к количеству смешиваемой с ними исследуемой жидкости, выбирается таким образом, что конечная концентрация этих веществ реагента в жидкости пробы составляет в целом от 0,005 до 1,0 моль/л, преимущественно от 0,005 до 1,0 моль/л, преимущественно от 0,005 до 0,2.

Реагент наносят в виде покрытия на способной к впитыванию основе. Преимущественными основаниями являются пористые материалы - основы или нетканые материалы. В качестве нетканых материалов понимаются основы, состоящие по типу бумаги из волокон. Импрегнированные реактивом способные к впитыванию основы преимущественно изготавливаются таким образом, что способный к впитыванию материал-основу пропитывают раствором реагента и высушивают. За счет этого на всей, преимущественно также внутренней, поверхности образуется пленка реагента.

Реагент можно также наносить с помощью пленкообразующих и способных к набуханию добавок на основу, например, непосредственно на испытательную полоску. Реагент может содержать, далее, обычные добавки, такие, например как стабилизаторы, смачивающие средства или средства, вызывающие набухание.

Смешивание мочи с реагентом осуществляется таким образом, каким это является целесообразным для выбранной для реагента формы. Если реагент нанесен в виде покрытия на способную к впитыванию основу, то основа может просто приводиться в контакт.

Вызванная за счет воздействия реагента на исследуемую жидкость, устанавливается величина pH, зависящая от ионной силы или плотности исследуемой мочи, которую можно определить с помощью индикатора pH, так как тогда определение может производиться также визуально и без дополнительных приборов.

Лучше всего использовать индикатор pH, имеющий изменение окраски в том диапазоне pH, который охватывает величину pH, устанавливаемую в жидкости. Для определения ионной силы или плотности мочи являются пригодными индикаторы pH с величиной pH от 4 до 12. В качестве особенно хорошо пригодных среди них проявили себя бромтимол синий или тимол синий.

Этот индикатор pH может добавляться к реагенту или к исследуемой жидкости уже до смешивания или он может добавляться после смешивания или во время смешивания реактива с жидкостью. Количество добавленного индикатора назначается таким, чтобы четко определимым являлось изменение окраски. Преимущественными концентрациями индикатора в смеси из реактива и жидкости пробы являются от 0,1 до 100 ммоль/л, преимущественно от 1 до 50 ммоль/л.

Пример 1.

а) изготовление испытательной полоски для определения ионной силы или плотности растворов солей или мочи.

Целлюлозный нетканый материал (тип 23SL, фирма "Шляйхер энд Шюль") пропитывают водным раствором следующего состава:

Нитрило-трис-метиле-	
фосфоновая кислота	120 мМ
Бромтимол синий	0,15 мас. %

В растворе с помощью 3,5Н водного раствора тетраметиламмония гидроксида устанавливается величина pH, равная 8.

Нетканый материал высушивают и разрезают в размер 5 × 5 мм. Изготовленное таким образом испытательное поле наклеивают на полоску из синтетического материала (100 × 5 мм).

б) Целлюлозный нетканый материал (тип 23 SL, фирма "Шляйхер энд Шюль") пропитывают водным раствором следующего состава:

Пентанатрийтрифосфат	
(Na₅P₂O₁₀)	60 мМ
Бромтимол синий	0,15 мас. %

В растворе с помощью 2Н соляной кислоты устанавливается величина pH, равная 8.

Нетканый материал высушивают и разрезают в размер 5 × 5 мм. Изготовленное таким образом испытательное поле наклеивают на полоску из синтетического материала (100 × 5 мм).

с) Целлюлозный нетканый материал (тип 2316, фирма "Бинцер") пропитывают водным раствором следующего состава:

Этилендиамин тетрауксусная кислота 0,2 мас. %

Тетраборат натрия	60 мМ
Тимол синий	0,1 мас. %

В растворе с помощью 10Н раствора едкого натра устанавливается величина pH, равная 10.

Нетканый материал высушивают и разрезают в размер 5 × 5 мм. Изготовленное таким образом испытательное поле наклеивают на полоску из синтетического материала (100 × 5 мм).

Целлюлозный нетканый материал (тип 23SL, фирма "Шляйхер энд Шюль") пропитывают водным раствором следующего состава:

Кислый фосфорнокислый	
натрий	60 мМ
2-(N-морфолино)-этан-	
сульфоновая кислота	
(MES)	40 мМ
Бис-(аминоэтил)-гликоль-	
эфир-N,N,N',N'-тетраук-	
сусная кислота	0,75 мас. %
Бромтимол синий	0,15 мас. %

В растворе с помощью 10Н раствора едкого натра устанавливается величина pH, равная 8.

Нетканый материал высушивают и разрезают в размер 5 × 5 мм. Изготовленное таким образом испытательное поле наклеивают на полоску из синтетического материала (100 × 5 мм).

е) Целлюлозный нетканый материал (тип 2316, фирма "Бинцер") пропитывают водным раствором следующего состава:

Кислый фосфорнокислый	
натрий	30 мМ
Нитрилотириуксусная	
кислота	0,2 мас. %
Бромтимол синий	0,1 мас. %

В растворе с помощью 10Н раствора едкого натра устанавливается величина pH, равная 8.

Нетканый материал высушивают и разрезают в размер 5 × 5 мм. Изготовленное таким образом испытательное поле наклеивают на полоску из синтетического материала (100 × 5 мм).

Целлюлозный нетканый материал (тип 23SL, фирма "Шляйхер энд Шюль") пропитывают водным раствором следующего состава:

Этилендиамин тетраук-	
сусная кислота	0,2 мас. %
Кислый фосфорнокислый	
натрий	30 мМ
Бромтимол синий	0,1 мас. %

В растворе с помощью 10Н раствора едкого натра устанавливается величина pH, равная 8.

Нетканый материал высушивают и разрезают в размер 5 × 5 мм. Изготовленное таким образом испытательное поле наклеивают на полоску из синтетического материала (100 × 5 мм).

Целлюлозный нетканый материал тип 23SL, фирма "Шляйхер энд Шюль" пропитывают водным раствором следующего состава:

Диэтилмалоновая кис-	
лота	50 мМ
Нитрилотириуксусная	
кислота	0,5 мас. %
Бромтимол синий	0,15 мас. %

В растворе с помощью 3,5Н раствора тетраметиламмония гидроксида устанавливается величина pH, равная 8.

Нетканый материал высушивают и разрезают в размер 5 × 5 мм. Изготовленное таким образом

испытательное поле наклеивают на полоску из синтетического материала (100 × 5мм).

При использовании предложенного реагента показания на испытательной полоске остаются постоянными по крайней мере в течение 5мин, в то время как в прототипе показания, измеренные через 1мин уже отличаются от показаний, измеренных через 2мин.