

АНАЛИЗ ЖЕСТКОСТИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Актуальность данной темы заключается в том, чтобы улучшить и поддерживать нормальное состояние организма с помощью чистой питьевой воды и ее правильного употребления.

Целью данной работы является экспериментальное определение качества воды в городе Гомеле, анализ полученных данных и выявление наиболее качественной пробы.

В основе эксперимента лежит метод титриметрического анализа, который включал в себя 5 этапов:

- 1) взятие и растворение навески;
- 2) приготовление растворов титрантов и установление их точной концентрации (стандартизация);
- 3) создание условий для протекания реакции (температура, рН, ионная сила, концентрация реагирующих веществ, введение катализатора и др.);
- 4) титрование;
- 5) расчет результатов анализа по закону эквивалентов с требуемой точностью.

Данный метод выбирался исходя из следующих соображений:

- быстроты выполнения (обычно несколько минут);
- простоты исполнения опыта (всего одна операция) и оборудования (бюретка);
- точности, равной 0,5 %;
- возможность использования реакций всех 4 типов, протекающих в растворах, поэтому метод применяется чаще, чем гравиметрический;
- низкая стоимость;
- универсальности (метод пригоден для анализа органических и неорганических веществ, водных и неводных растворов).

Титриметрический метод анализа обладает достаточной чувствительностью: при объеме пробы 100 мл можно определить в ней 10^{-3} г вещества (10^{-4} моль/л) (таблица 1).

По результатам титрования трилоном Б и соляной кислотой были получены следующие результаты (таблица 2).

Также были получены результаты эксперимента по устранению жесткости воды (таблица 3). Для избавления от временной жёсткости достаточно просто вскипятить воду. Чтобы определить, насколько этот метод эффективен, мы снова провели титрование соляной кислотой кипяченой воды.

Таблица 1 – Результаты титрования соляной кислотой

Испытуемая вода	№ опыта	$V_{(H_2O)}$, мл	V_{HCl} , мл	$V_{cp(HCl)}$, мл	Временная жесткость воды
Вода из фильтра BritaMaxtra	1	100	4,1	4,1	4,1
	2		4		
	3		4,1		
Вода родниковая	1		7,4	7,4	7,4
	2		7,5		
	3		7,4		

Таблица 2 – Результаты титрования трилоном Б

Испытуемая вода	№ опыта	V_{H_2O} , мл	Объем раствора трилона Б, V_2 , мл	$V_{cp(HCl)}$, мл	Общая жесткость воды
Вода из фильтра BritaMaxtra	1	100	4,5	4,4	4,4
	2		4,4		
	3		4,4		
Вода родниковая	1		9,8	9,8	9,8
	2		9,8		
	3		9,8		

Таблица 3 – Результаты титрования соляной кислотой

Испытуемая вода	№ опыта	V_{H_2O} , мл	V_{HCl} , мл	$V_{cp(HCl)}$, мл	Временная жесткость воды
Вода из фильтра	1	100	3,1	3,1	3,1
	2		3,2		
	3		3		

В результате проделанной работы можно сделать следующие выводы о воде в городе Гомеле:

- по полученным данным, мягче всех представленных образцов вода, прошедшая через фильтр. Она прошла все испытания и соответствует нормам. А вот вода родниковая, напротив. Она оказалась самой жесткой и мало пригодной для употребления;

- в питьевой воде города Гомеля преобладает карбонатная жесткость;

- опытным путем установили, что кипячением можно уменьшить временную жесткость воды на 1.

Знание жесткости воды необходимо для более долгосрочного использования водонагревательных приборов, котлов, стиральных машин и что самое важное для поддержания собственного здоровья.

Постоянное употребление чистой воды поможет сохранить и преумножить свое здоровье и здоровье своих родных и близких.

УДК 628.3

ЩЕПОЧКИНА Ю.А.

ТРЕБОВАНИЯ К ВОДЕ ДЛЯ ЗАТВОРЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЯЖУЩИХ ВЕЩЕСТВ

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет», Российская Федерация, julia2004ivanovo@yandex.ru

Свойства бетонов или строительных растворов на основе минеральных вяжущих веществ (портландцемента, шлаковых цементов, глиноземистого цемента и др.) во многом определяются не только качеством вяжущего, но и качеством воды, используемой для его затворения.

Для затворения минеральных вяжущих веществ рекомендуется использовать питьевую воду, стандарты качества которой определяют в соответствии с микробиологическими, химическими и индикаторными параметрами. Нормируют бактериологический состав воды по общему числу бактерий (не более 100 в 1 мл неразбавленной очищенной воды) и по числу кишечных палочек (не более одной в 300 мл воды). Учитывают содержание 13 токсичных химических веществ: Be^{2+} , Mo^{6+} , As^{3+} , As^{5+} , NO_2 , Pb^{2+} , Al^{3+} , Se^{4+} , Sr^{2+} , F^- , U , Ba , $Sr-90$, Ra , а также хлориды, сульфаты, железо, марганец, цинк, гексаметафосфат, триполифосфат, соли общей жесткости. Принимают во внимание органолептические показатели: запах, цвет, привкус, мутность [1, 2].

Вода должна быть чистая, проточная, не содержать примесей, препятствующих нормальному твердению вяжущего – кислот, сульфатов, жиров, растительных масел, сахара. Не пригодны к использованию застойные, болотные, а также сточные воды, которые могут содержать нефтепродукты, фосфаты, хлориды, сульфаты, нитраты, нитриты, аммиак и ионы аммония, железо, хром, медь и другие вещества [3]. Такая вода препятствует процессам схватывания вяжущего и разрушает образующийся цементный камень. Непригодна вода, загрязненная вредными примесями, имеющая рН менее 4 и содержащая более 0,27 % сульфатов (в пересчете на SO_3) [4].