**“Жесткость воды и методы ее устранения”**
Вопрос о жесткости воды очень важен, по этому необходимо вести постоянный контроль за содержанием в воде (особенно в питьевой) солей кальция и магния.
Целью данной работы являлось освоение эксперементальных навыков по определению жесткости воды различными методами: определение жесткости воды из доступных в холодное время года источников; исследование эффективности устранения жесткости некоторыми химическими способами.
В литературе указаны 4 метода определения жесткости воды: комплекснометрический (трилонометрический); спиртово-мыльный; метод, основанный на титровании соляной кислотой и метод, основанный на использовании ион-селективных электродов (ИЭС). Наиболее подходящим для школьных условий был выявлен комплекснометрический метод, так как он достаточно точен (относительная погрешность определения методом составила 3,1%) и требует небольших затрат времени (примерно 15 мин). Основным веществом, применяемым в этом методе является дигидрат динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты, так называемый, трилон Б. Он образует с ионами кальция и магния устойчивое комплексное соединение за счет 4 связей (2 – ионные связи между атомами кислоты и ионом металла и 2 донорно - акценторные связи за счет наличия у атомов азота в молекуле трилона, неподеленных электронных пар).
Для определения точки эквивалентности ( конца реакции между трилоном б и ионами кальция и магния) использовали металлоиндикатор эрихром черный Т, который с ионами кальция и магния в щелочной среде образует комплекс красного цвета, а в свободном состоянии ( после точки эквивалентности) приобретает синюю окраску.
Ме . Ind + трилон Б = Me . трилон Б + Ind
красная окраска синяя окраска
Титрование образа воды проводили в присутствии аммиачного буфера (рН = 10).
 Значение общей жесткости рассчитывали по формуле :
Ж общ = С(тр.Б).V(тр.Б).1000/V(H2O),
 [мг – экв/л],
где С (тр.Б) – нормальная концетрация раствора трилона;
 V (тр.Б) – средний объем, израсходованного на титрование раствора трилона Б, мл;
 V (H2O) – объем титруемой пробы воды, мл.
Результатами исследований показано, что:
. снеговая вода – очень мягкая (Ж общ = 0,2 мг – экв/л);
. горячая водопроводная вода – мягкая (Ж общ = 1,5 мг – экв/л);
. холодная водопроводная вода – средняя (Ж общ = 5,7 мг – экв/л);
. грунтовая вода – жесткая (Ж общ = 7,8 мг – экв/л);
. вода из Хлебного ручья – жесткая (Ж общ = 7,4 – экв/л).
 Еще одна часть работы была посвящена исследованию эффективности некоторых химических методов устранения жесткости воды.
Для этого определялось значение жесткости воды до и после обработки. Эффективность рассчитывалась по степени удаления жесткости (в %). Экспериментально установлено, что ионообменный и содовый методы умягчают воду на 100%; в результате кипячения воды устраняется 33% жесткости; использование фильтров “Родничок” и “Аквафор В 300” не приводит к умягчению воды; фильтры “Кристаллик” и “Барьер” устраняют по 4% и 3% соответственно; “Нептун НКС - 015” умягчает воду на 6%, а фильтр “Меттэм” удаляет жесткость на 35%.
 Высокий уровень жесткости воды, применяемый в приготовлении пищи, неблагоприятно сказывается на здоровье человека, поэтому перед употреблением в быту воду необходимо умягчать.
 Проведение исследования показали, что самыми распространенными и наиболее простыми способами устранения жесткости воды является кипячение и применение фильтров, действие которых основано на ионообменных смолах.