

Авторы: **Махмутов Тамирлан, Қоқамбеков Алдияр**
КТКП «Геологоразведочный колледж» УО ОА

Руководитель: Сарымова Мейрим Серикжановна

Тема: «Полезна ли минеральная вода?»

Цель работы: Исследовать физико-химические показатели минеральных вод, предпочитаемых студентами нашего колледжа; научиться разбираться в многообразии видов минеральной воды и делать правильный выбор в зависимости от цели использования.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи:** изучить научную литературу по данной теме; исследовать химический состав и минерализацию воды, сравнив информацию, приведенную на этикетках, с данными экспериментального исследования методами качественного анализа

Актуальность исследования: в настоящее время в стране остро стоит вопрос очистки воды и выявления подделки продуктов питания с целью сохранения здоровья граждан, особенно подрастающего поколения. Для оценки качества воды ее подвергают физико-химическому анализу.

Объекты исследования: Минерально-питьевые воды известных марок

№1 «Боржом» лечебная минеральная вода

№2 «Ессентуки» минеральная лечебно-питьевая вода

№3 «Asu» питьевая вода

№4 «Tassay» питьевая вода с содержанием минеральных солей

Введение

Согласно ГОСТу Р 54316–2011, к минеральным водам относятся природные воды, оказывающие на организм человека действие, обусловленное основными ионно-солевым и газовым составом, повышенным содержанием биологически активных компонентов и специфическими свойствами (радиоактивность, температура, реакция среды). Данная информация, а также название предприятия – изготовителя и номер скважины должны быть указаны на этикетке.

Главная ценность минеральных вод заключается в том, что их «приготовила» и наделила целебными свойствами сама природа. Вроде бы, любую минеральную воду можно воссоздать. Однако искусственно минерализованная вода не способна заменить природную, т.к. не обладает её волшебным действием. Любая минеральная вода тесно связана с тем местом, где она добывается или изливается на поверхность. Выходя из недр земли, она не только насыщается солями, но и проходит сквозь различные гравитационные, магнитные, биологические поля. [1].

Теоретическая часть

Минеральная вода и её назначение

Минеральные воды – это, прежде всего подземные (иногда поверхностные) воды, характеризующиеся повышенным содержанием биологически активных минеральных (реже органических) компонентов и (или) обладающие специфическими физико-химическими свойствами (химический состав,

температура, радиоактивность и др.), благодаря которым они оказывают на организм человека лечебное действие. Именно поэтому минеральную воду используют в зависимости от ее химического состава и физических свойств – в качестве наружного или внутреннего лечебного средства.

Общая характеристика минеральных вод

По своему назначению минеральные воды делятся на два вида: питьевые и бальнеологические (для наружного использования). К основным критериям оценки лечебных минеральных вод, отличающих их от пресной воды и определяющих их терапевтическое действие, относятся: общая минерализация, ионный состав, наличие газов, наличие биоактивных элементов, микроорганизмов и органических веществ, реакция среды (pH), радиоактивность [2].

По степени минерализации (содержанию минеральных веществ) выделяют столовую, столово-лечебную и лечебную минеральные воды (степень минерализации обычно указана на бутылке).

Не содержащие биологически активных компонентов воды с минерализацией не более 2 г на 1 л считаются столовыми водами. Столово-лечебные минеральные воды содержат от 2 до 8 г минеральных веществ на 1 л. Степень минерализации лечебной минеральной воды гораздо выше – от 8 до 12 г/л. Такие минеральные воды оказывают на организм человека сильное действие, применяются исключительно в лечебных целях по назначению врача и в строго оговоренном количестве. [2].

Ионный состав. Лечебные свойства минеральной воды, ее химическую сущность определяют семь основных ионов: Четыре катиона – калий (K^+), натрий (Na^+), кальций (Ca^{2+}), магний (Mg^{2+}) – играют важную роль в жизнедеятельности организма. По катионам минеральные воды могут быть: натриевыми (Na^+); кальциевыми (Ca^{2+}); магниевыми (Mg^{2+}); смешанными кальциево-магниевыми; кальциево – магниево-натриевыми и др. Три аниона – хлор (Cl^-), сульфат (SO_4^{2-}) и гидрокарбонат (HCO_3^-), которые постоянно соединяются и разъединяются, образуя различные соли.

Наличие газов и газонасыщенность. Газонасыщенность минеральной воды – общее содержание в минеральной воде газов (в миллилитрах на 1 л).

Состав и количество газов зависит от геологических и геохимических условий формирования вод. Выходя на поверхность, перенасыщенная углекислым газом вода попадает в зону с более низким давлением, поэтому, вспенивая воду, улетучивается из нее. Углекислый газ делает воду приятной на вкус, газированная, она лучше утоляет жажду.

Реакция среды (pH). Водородный показатель определяется концентрацией в воде водородных ионов и характеризуется величиной pH. По величине pH минеральные воды делятся: на кислые (pH = 3,5–6,5), нейтральные (pH = 6,7–7,2), щелочные (pH = 7,3–8,5) [3].

Органические вещества и микроэлементы. Наличие органических веществ (гуминов) – оказывает положительное воздействие на организм человека в целом.

Экспериментальная часть

Обзор степени минерализации (по содержанию минеральных веществ)
Согласно этикетке, вода образца № 1 - лечебная минеральная вода, образцы № 2 - минеральная лечебно-питьевая вода, № 3- питьевая вода, а № 4 – питьевая вода с содержанием минеральных солей

Качественный анализ минеральной воды

В начале работы мы изучили данные этикеток. Следует отметить, что вся вода произведена согласно технических условий и только образец №2 согласно ГОСТу. Для определения качественного состава минеральной воды и сравнения его с химическим составом, заявленным на этикетке, мы провели качественные реакции различными методами: титриметрическим (карбонатная, общая жесткость воды), окрашиванием пламени, качественными реакциями на хлорид и сульфат ионы и т.д. (табл. 1)

Таблица 1

Результаты качественного определения ионов минеральной воды

Образец	Химический состав, заявленный на этикетке			Результат экспериментального исследования	
1	Ионный состав		мг/л	HCO ₃ ⁻	сильное выделение газа
	Гидрокарбонаты	HCO ₃ ⁻	3500–5000	Cl ⁻	появление малозаметного осадка
	Хлориды	Cl ⁻	250–500	Na ⁺ + K ⁺	бледно-желтый, бледно-фиолетовый цвета пламени
	Натрий + Калий	Na ⁺⁺ K ⁺	<1000	Ca ²⁺	помутнение
	Кальций, магний	Ca ²⁺ Mg ²⁺	20–150	Вывод: соответствует заявленному составу.	
2	Ионный состав		мг/л		экспериментально
	Гидрокарбонаты	HCO ₃ ⁻	4850–6500	HCO ₃ ⁻	Сильное, бурное выделение газа
	Хлориды	Cl ⁻	1700–2800	Cl ⁻	появление белого осадка
	Сульфаты	SO ₄ ²⁻	0,5–70	SO ₄ ²⁻	слабая муть
	Натрий + Калий	Na ⁺⁺ K ⁺	2700–4000	Na ⁺⁺ K ⁺	желтый, бледно-фиолетовый цвета пламени
	Магний	Mg ²⁺	30–95	Mg ²⁺	помутнение
	Кальций	Ca ²⁺	50–150	Ca ²⁺	помутнение
				Вывод: соответствует заявленному составу	

Вывод: в ходе проведения качественных реакций было выявлено, что в минеральной водах имеются несоответствия с данными этикеток. Исходя из

данных табл.1, только два наименования полностью подтвердили свой состав: образец № 1, № 2.

Исследование щелочности среды

Величина водородного показателя pH определяется количественным соотношением в воде ионов H^+ и OH^- , образующихся при диссоциации воды. Если ионы OH^- в воде преобладают, то $pH > 7$, вода будет иметь щелочную среду. При повышенном содержании ионов H^+ среда кислая, $pH < 7$. В дистиллированной воде эти ионы должны уравнивать друг друга, и pH будет приблизительно равен 7, т.е. среда нейтральная. [3].

По этому показателю воды можно условно разделить на несколько групп. Для определения реакции среды нами был использован индикатор лакмус универсальный. Результаты представлены в табл.2.

Таблица 2

Результат анализа кислотности среды минеральной воды

№ образца	Показатель pH	Окраска индикатора лакмус универсальный
1	$7 < pH < 8$	зеленоватый
2	$7 < pH < 8$	зеленоватый
3	$5 < pH < 6$	желтый
4	$6 < pH < 7$	желтый

Вывод: образцы исследованной воды № 1 и № 2 имеют слабощелочную среду. Слабокислую реакцию среды показала вода № 3. № 4 – ближе к нейтральной.

Органолептические свойства воды

К органолептическим свойствам воды относятся вкус, цвет, запах, которые определяются органами обоняния и осязания. Хлорид – анионы придают воде соленый вкус, сульфат – анионы – горький вкус, гидрокарбонат – анионы – безвкусные, они нейтрализуют кислоту, попадающую в водоем с атмосферными осадками или образующуюся в результате жизнедеятельности организмов. Этот эксперимент был проведен вместе со студентами нашей группы, устроив дегустацию воды (табл. 3).

Таблица 3

Результаты органолептического исследования

№ образца	Вкус	Цвет	Запах
1	Соленый, привкус йода, не горький	бесцветная, прозрачная	Слабый запах хлора
2	Сильносоленый, привкус йода, не горький	бесцветная, прозрачная	Запах соли, йода, слабый запах хлора
3	Несолёный, без вкуса	бесцветная, прозрачная	не наблюдается
4	Несолёный, без вкуса	бесцветная, прозрачная	не наблюдается

Заключение

Изучение состава и свойств минеральной воды, позволили нам сделать следующие выводы:

1. В исследуемой минеральной воде методом качественного анализа были идентифицированы ионы, заявленные производителем: сульфат – ионы, гидрокарбонат- и карбонат-ионы, иодид- и хлорид- ионы, ионы магния, кальция, натрия, калия.

2. Минеральная вода не всегда отвечает требованиям к качеству минеральных вод.

3. В ходе проведения качественных реакций было выявлено, что в минеральной воде образца № 1 и 2 содержание ионов соответствует составу. В минеральной воде образца № 3 и 4 отсутствуют SO_4^{2-} , HCO_3^- , Ca^{2+} ионы, что не соответствует заявленному составу. Таким образом, только два наименования полностью подтвердили состав: минеральная вода образца №1 и 2.

4. Сильная минерализация подтверждается у образцов № 1, 2.

Слабоминерализованной водой являются образцы № 3,4

Рекомендации. Проведенные исследования позволили сформулировать наши рекомендации потребителю минеральной воды:

- выбирайте проверенные, зарекомендовавшие себя марки минеральной воды;
- используйте минеральную воду только по назначению (столовую, лечебно-столовую и лечебную)

Приложение 1



Литература

1. Харьков Д.С., Тлехусеж М.А. Исследование качества минеральной воды торговых точек города краснодара // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 3-7. ;URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=18730>
2. Минеральные воды/ Геокнига <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-mineralnyevody.pdf>
3. Водородный показатель воды (pH) http://www.aquamaster.net.ru/tex_doc/Katalog/Aquaphor/Filters_obzor10.htm