

Изъ Гигиенической ЛабораториИ ИМПЕРАТОРСКАГО
Юрьевского Университета.

7-НОВА 2002

БИБЛИОТЕКА
Кафедры Общей Гигиены
1-го Харьковского Медицинского Института

ХИМИЧЕСКОЕ

И

БАКТЕРІОЛОГИЧЕСКОЕ

ИЗСЛѢДОВАНИЕ

ИСКУССТВЕННЫХЪ МИНЕРАЛЬНЫХЪ ВОДЪ

въ г. Юрьевѣ.

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ МАГИСТРА ФАРМАЦИИ

А. М. ЦИММЕРМАННА.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Паровая Типографія М. Роденкоеръ, Литейный, 43.

1900



5477
63997

Ц

Перечет-60

7 - 1000 2002

Введение.

63997

Минеральными водами мы называемъ такія воды, которыя по составу своему отличаются отъ простой питьевой воды только тѣмъ, что содержатъ болѣе значительныя количества растворенныхъ минеральныхъ солей и газовъ. Первоначально минеральныя воды доставлялись намъ только самой природой въ видѣ натуральныхъ минеральныхъ водъ, но широкое лечебное примѣненіе ихъ вызвало необходимость приготовленія искусственныхъ минеральныхъ водъ путемъ прибавленія къ обыкновенной водѣ различныхъ веществъ въ опредѣленныхъ количествахъ. Въ свою очередь искусственныя минеральныя воды, въ зависимости отъ ихъ назначенія и вмѣстѣ съ тѣмъ отъ преобладанія въ нихъ тѣхъ или другихъ составныхъ частей, дѣлятся на двѣ категоріи: на воды назначаемыя для лечебныхъ цѣлей и на воды, служащія, благодаря ихъ пріятному вкусу, освежающими напитками, замѣняющими обыкновенную воду. Къ этому послѣднему разряду и относится разсматриваемыя здѣсь искусственныя минеральныя воды: сольтерская и содовая.

Хорошая натуральная питьевая вода играетъ въ санитарномъ отношеніи безспорно не маловажную роль; къ сожалѣнію далеко не вездѣ таковая имѣется. Къ числу городовъ, не имѣющихъ хорошей воды, относится и г. Юрьевъ, жители котораго берутъ воду для питья изъ колодезевъ, имѣющихся по большей части на дворахъ каждаго дома.

Основнымъ условіемъ для приготовленія искусственныхъ минеральныхъ водъ, по возможности отвѣчающихъ всѣмъ санитарнымъ требованіямъ, является полная безвредность и чистота всѣхъ составныхъ частей, изъ которыхъ онѣ производятся, то есть воды, солей и газовъ, при чемъ самое производство минеральной воды должно сопровождаться строгимъ санитарнымъ контролемъ.

Перечет
1966 г.

ХАБ. АКА. ИСТОРИИ
БИБЛИОТЕКА

Въ виду интереса, который представляетъ съ санитарной точки зрѣнія химическое и бактериологическое изслѣдованіе искусственныхъ минеральныхъ водъ въ г. Юрьевѣ, я весьма охотно принялъ предложеніе проф. Г. В. Хлопина заняться даннымъ вопросомъ, обращая вниманіе главнымъ образомъ на сельтерскую и содовую воды, такъ какъ въ г. Юрьевѣ другія искусственныя минеральныя воды употребляются въ меньшихъ количествахъ и приготавливаются только по заказу.

При этомъ мнѣ изслѣдованіе преслѣдовали двойную цѣль.

Во-первыхъ—теоретическую, долженствующую выяснитъ, по возможности путемъ одновременнаго химическаго и бактериологическаго изслѣдованія, существуетъ-ли какое-либо отношеніе между химическимъ и бактериологическимъ составомъ искусственныхъ минеральныхъ водъ.

Во-вторыхъ—прикладную, а именно санитарную оцѣнку на основаніи своихъ изслѣдованій имѣющихся въ г. Юрьевѣ искусственныхъ минеральныхъ водъ.

Подобныхъ систематическихъ изслѣдованій одновременно въ химическомъ и бактериологическомъ отношеніи содовыхъ и сельтерскихъ водъ, въ русской литературѣ, насколько намъ извѣстно, не имѣется.

Въ виду большой конкуренціи въ приготовленіи сельтерской и содовой воды въ г. Юрьевѣ и сравнительной дешевизны ихъ (3—4 коп. за $\frac{1}{2}$ бутылки), трудно предположить, чтобы эти воды приготавливались изъ дистиллированной воды и химически чистыхъ солей и можно было ожидать, что изслѣдованіе этихъ водъ дастъ съ гигиенической точки зрѣнія не безынтересные результаты.

Всѣ искусственныя минеральныя воды содержатъ довольно большое количество свободной углекислоты, что улучшаетъ значительно ихъ вкусъ и въ то же время сохраняетъ ихъ свѣжесть на долгое время. При неопрятности и плохой укупоркѣ, искусственныя минеральныя воды довольно скоро измѣняются въ своемъ составѣ и это измѣненіе становится иногда замѣтнымъ на вкусъ и обоняніе; обыкновенно является при этомъ также и мутность. Равнымъ образомъ могутъ эти воды загрязняться приборами и аппаратами, употребляемыми для ихъ приготовления, если приборы плохо выдужены или ихъ оловянная крышка сильно

разъѣдены кислотой. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ приготавливаемая вода можетъ содержать еще и примѣси мѣди, свинца и вѣроятно другихъ металловъ.

Слѣдуетъ однако замѣтитъ, что хроническихъ отравленій мѣдью или цинкомъ при употребленіи искусственныхъ минеральныхъ водъ не наблюдалось, такъ какъ названные металлы находятся только въ видѣ незначительныхъ слѣдовъ¹⁾. Больше ядовитыми свойствами обладаютъ свинцовыя соли, которыя иногда встрѣчаются въ водѣ, разлитой въ сифоны со свинцовыми головками.

Въ городѣ Юрьевѣ искусственныя минеральныя воды почти исключительно приготавливаются въ подбутылкахъ, закупоренныхъ пробками и рѣдко въ сифонахъ, поэтому я не имѣлъ возможности изслѣдовать одну и ту же воду въ бутылкахъ и сифонахъ.

Химическій и бактериологическій анализы водъ производились нами въ одно время. При химическомъ анализѣ прежде всего обращалось вниманіе на открытіе примѣсей тяжелыхъ и вредныхъ металловъ, какъ-то—мѣди, свинца, цинка, а также и мышьяка; затѣмъ определялись калий, натрій, кальцій, магній, фосфорная, сѣрная, азотная и азотистая кислоты, аммиакъ, свободная углекислота, хлоръ, сѣроводородъ, органическія вещества, кремневая кислота и, наконецъ, сухой остатокъ, высущиваемый при температурѣ въ 180° Ц.

Бактериологическое изслѣдованіе состояло въ счетѣ колоній бактерий, полученныхъ изъ извѣстнаго количества изслѣдуемой минеральной воды, вылитой на желатиновыхъ пластинахъ. Качественному изслѣдованію колоній не подвергались. За недостаткомъ времени я не могъ изслѣдовать вліяніе продолжительнаго храненія на составъ воды, что представляло бы также не малый интересъ. Изслѣдованіе производилось сейчасъ-же по полученіи водъ, которыя и для этой цѣли покупалъ всегда тамъ.

Здѣсь мы считаемъ удобнымъ сообщить нѣкоторыя свѣдѣнія о способахъ приготовленія искусственныхъ минеральныхъ водъ.

Приготовленіе искусственныхъ минеральныхъ водъ состоитъ изъ двухъ главныхъ операцій: изъ приготовленія рас-

¹⁾ Kobert, Lehrbuch der Intoxicationen. 1893, pag. 284 и 288.

творовъ солей въ водѣ и изъ насыщѣнія ихъ углекислотой. Наша задача и будетъ заключаться въ томъ, чтобы кратко рассмотреть отдѣльно воду, соли или собственно соляные растворы, углекислоту и, наконецъ, аппараты для ихъ приготовления.

Больше обширные заводы готовятъ искусственная минеральная вода исключительно изъ дистиллированной воды, получаемой въ большомъ количествѣ изъ особенныхъ, для этой цѣли предназначенныхъ, дистилляционныхъ аппаратовъ. Кроме того, для удаленія неприятнаго вкуса этой воды и приданія ей болѣе блестящаго вида, подвергаютъ ее еще тщательной фильтраціи черезъ фильтры, состоящіе изъ песка и древеснаго угля¹⁾.

Въ менѣе значительныхъ заводахъ употребляютъ для приготовления минеральныхъ водъ весьма часто обыкновенную, только профильтрованную воду.

Соли имѣются въ заведеніяхъ въ сухомъ видѣ или же, для большаго удобства, въ растворахъ известнаго содержанія приготовленныхъ на дистиллированной водѣ.

Углекислота, необходимая для приготовления названныхъ водъ, попускается въ жидкомъ видѣ, или же готовится самими заводами. Въ послѣднемъ случаѣ ее добываютъ изъ известныхъ, въ природѣ встречающихся углекислыхъ соединений, напримѣръ, мѣла, мрамора, доломита, магнезита и проч., разложивъ сильными кислотами, а именно сѣрной или соляной кислотой. При этомъ выделяется углекислота, которую для очистки отъ примѣсей пропускаютъ сначала черезъ различные сосуды съ растворами соды, смѣси желѣзнаго купороса съ содой, хамелеона съ сѣрной кислотой, одной соды и, въ концѣ концовъ, черезъ чистую воду, и собираютъ въ особые сосуды.

Жидкая углекислота поступаетъ въ продажу въ цѣльныхъ стальныхъ бутылкахъ, испытанныхъ при давленіи въ 250 атмосферъ. Посредствомъ крана-регулятора, хранящуюся въ указанныхъ бутылкахъ углекислоту, можно выпускать съ известнымъ давленіемъ, которое показывается манометромъ.

Устройству аппаратовъ для приготовления искусственныхъ минеральныхъ водъ весьма разнообразно, но можно ихъ раздѣлить на три главныхъ разряда:

1) Самопроизводители, которые въ настоящее время употребляются мало.

2) Насосные аппараты — въ большемъ ходу; составныя части ихъ слѣдующія: сосудъ для развитія углекислоты съ приспособленіемъ для промыванія, газометръ, воздушный насосъ и цилиндръ для смѣшанія.

3) Аппараты, работающіе жидкой углекислотой, это изобрѣтеніе новѣйшаго времени; у нихъ нѣтъ вышеуказанныхъ приспособленій для развитія углекислоты и ея собранія, а также и воздушнаго насоса¹⁾.

Приготовленіе чистыхъ и безвредныхъ минеральныхъ водъ вслѣдствіе широкаго ихъ потребленія представляетъ большой интересъ, по этому и у насъ въ Россіи имѣется специальная инструкция, выработанная Медицинскимъ Департаментомъ Министерства Внутреннихъ Дѣлъ.

Изъ требованій этой инструкции, которой подчиняются владельцы заводовъ и заведеній искусственныхъ минеральныхъ водъ, считаю нужнымъ привести нижеслѣдующее²⁾.

1) Сифонные цилиндры должны быть сдѣланы изъ красной мѣды и внутри хорошо вымыты чистымъ оловомъ, содержащимъ не болѣе 1% свинца.

2) Оловянная головки у стеклянныхъ сифоновъ не должны содержать болѣе 10% свинца.

3) Угловая кислота, употребляемая для насыщѣнія водъ, должна быть очищена отъ постороннихъ примѣсей, могущихъ развиваться изъ матеріаловъ, служащихъ для ея добычанія; кроме того она не должна имѣть запаха и содержать атмосферный воздухъ.

4) Воду для приготовленія искусственныхъ минеральныхъ водъ, въ томъ числѣ сельтерской и содовой, должно брать исключительно дистиллированную, для прохладительныхъ же водъ и лимонадовъ можно допустить употребленіе хорошей, вообще пригодной для питья, воды, но она непременно должна быть предварительно профильтрована черезъ фильтры, состоящіе изъ песка и хорошо выжженнаго древеснаго угля.

¹⁾ Hager. Handbuch der Pharm. Prax. 1899. Pag. 358.

²⁾ Циркуляръ 22/п 1892 г. за № 1995 „Сводъ узаконеній и распоряженій правительства по врачебной и санитарной части Имперіи 1897—1898 Стр. 130.

¹⁾ Hager. Handbuch der Pharm. Prax. 1899, pag. 341.

I.

Очерк литературы по исследованию искусственных минеральных водъ въ химическомъ отношеніи.

Переходя къ литературѣ разрабатываемой мною темы, считаю целесообразнымъ привести химическія и бактериологическія данныя отдѣльно.

Прежде чѣмъ приступить къ обзору литературы по искусственнымъ минеральнымъ водамъ, необходимо сказать нѣсколько словъ относительно принятыхъ способовъ вычисления результатовъ анализа, такъ какъ послѣдніе могутъ выражаться въ весьма различной формѣ. Нѣкоторые аналитики рассчитываютъ найденные при исследованіи составныя части на 1,000, 10,000, 100,000 и даже 1,000,000 частей воды. Но такъ какъ цѣль всѣхъ расчетовъ сводится къ тому, чтобы получить однѣ и тѣ же отношенія между полученными цифрами и принимаемымъ основаніемъ, то по существу дѣла положительно безразлично, въ какой именно формѣ эти отношенія будутъ выражены. Мы предпочли выразить полученные результаты въ тысячныхъ доляхъ т. е. рассчитывали на литръ исследуемой минеральной воды, какъ это принято дѣлать при санитарныхъ исследованіяхъ питьевыхъ водъ. При этомъ составленіе солей изъ найденныхъ кислотъ и оснований производилось слѣдующимъ образомъ: найденный хлоръ вычислялся съ калиемъ и натріемъ, какъ хлористыя соединенія; остатки калия и натрія вычислялись какъ нитраты и карбонаты; сѣрную кислоту въ видѣ сѣрнистаго кальция; остающийся кальцій, какъ фосфорнокислый или углекислый кальцій, а магнезію, какъ углекислую магнезію; затѣмъ кремневую кислоту вычисляли, какъ таковую; жѣлѣзо и алюминій въ видѣ соответственныхъ окисей. Азотистая кислота въ водѣ встрѣчается въ соединеніи съ амміакомъ, а можетъ быть и съ органическими основаніямъ.

Послѣдняя кислота иногда встрѣчается въ минеральной водѣ, но всегда въ такихъ ничтожныхъ количествахъ, что принимать ее въ расчетъ при вычисленіяхъ нѣтъ никакой надобности.

Для составленія солей приняли за правило соединять, по возможности, болѣе сильныя кислоты съ болѣе сильными же основаніями, при чемъ одновременно съ этимъ обращалось вниманіе также и на растворимость солей— сначала брали менѣе растворимыя соли и потомъ переходили постепенно къ болѣе растворимымъ. За отсутствіемъ опредѣленныхъ научныхъ основъ и даже какихъ-либо правилъ, соединяющихъ всѣ общепринятыя способы составленія солей изъ кислотъ и оснований, нельзя отрицать, что исследованіи одной и той же минеральной воды, но произведенныя разными лицами, могутъ привести къ совершенно несогласнымъ, хотя только на видѣ, результатамъ. Поэтому для того, чтобы сравнивать различные анализы минеральной воды, необходимо сообщить данныя, полученные непосредственно изъ анализовъ или указать способъ, которымъ руководились при перечисленіи результатовъ на соли. Мы руководствовались въ настоящемъ исследованіи указаннымъ самымъ распространеннымъ методомъ, но считаемъ не лишнимъ указать и на способы вычисления нѣкоторыхъ другихъ авторовъ, съ указаніемъ руководящихъ ихъ теоретическихъ мотивовъ.

Grödel¹⁾ стоитъ за совершенно новый способъ вычисления результатовъ анализа минеральныхъ водъ, по которому главное вниманіе обращается на соотношенія солей между собою.

Первенствующую роль играетъ здѣсь не отношенія содержанія солей къ водѣ, какъ къ растворяющей средѣ, а отношеніе различныхъ солей другъ къ другу. По этому способу опредѣляется не количество какой-нибудь соли на 1000 частей минеральной воды, а процентное содержаніе солей въ сухомъ остаткѣ, который принимается за 100.

Hochstetter²⁾ предлагаетъ выразить полученныя исследованіемъ результаты въ металлахъ, кислотныхъ и галогендахъ остаткахъ.

Than³⁾ предполагаетъ, что соли въ минеральныхъ водахъ диссоциированы и поддерживаются на этомъ основаніи предложеніе Hochstetter'a.

Хотя въ нашихъ исследованіяхъ имѣлись въ виду только искусственныя сельтерскія и содовая воды, тѣмъ не менѣе

¹⁾ Grödel. (Balneol. Zeits. 1891. № 161).

²⁾ Hochstetter. (Pharm. Zeits. 1891, pag. 36. 576).

³⁾ Than. Zeitschrift für ang. Chemie 1892. 551.

нахожу не безынтересным указать на некоторые отступления этих водъ отъ такихъ же натуральныхъ, которое подтверждается въ достаточной степени какъ литературой, такъ и моими личными изслѣдованіями.

По извѣстнымъ намъ анализамъ Фрезеніуса ¹⁾, вычисленіемъ В. Hirsch'емъ, натуральная сельтерская вода на 100,000 частей содержитъ слѣдующія количества солей въ граммахъ:

NaJ. . .	0,0033
NaBr. . .	0,0909
Na ² PO ⁴ . . .	0,0806
Ka ² CO ³ . . .	0,4217
NaNO ³ . . .	0,6110
KCl. . .	1,7630
K ² SO ⁴ . . .	4,0983
Na ² SiO ³ . . .	4,3208
Na ² CO ³ . . .	145,7412
NaCl. . .	165,8454
BaCl ² . . .	0,0176

По анализамъ Biel'я ²⁾ С.-Петербургскія искусственныя сельтерскія воды имѣютъ слѣдующій составъ. (Цифры означаютъ граммы въ литрѣ воды).

Заводъ въ Александровск. саду.	Николаевск. зав.	Рождаств. зав.
Ka ² SO ⁴ . . .	0,110326	0,075394
KCl. . . .	0,031709	—
NaCl . . .	2,142908	1,118750
Na ² CO ³ . .	0,820990	0,269590
CaCO ³ . .	0,243290	0,042500
MgCO ³ . .	0,264859	0,026182
SiO ² . . .	0,026050	—

На сильное отступление состава искусственныхъ минеральныхъ водъ отъ натуральныхъ водъ того-же названія можно бы не обращать вниманія, если-бы онѣ служили исключительно въ качествѣ прохладительныхъ напитковъ. Въ виду же того, что онѣ служатъ иногда и лечебнымъ средствомъ, не лишнее было-бы установить какой-нибудь постоянный составъ и для этихъ водъ.

При оцѣнкѣ минеральныхъ водъ гигиенисты не безъ основанія придаютъ особенное значеніе отсутствію въ нихъ азотной, азотистой кислотъ, амміака, сѣрводорода, а также и малому содержанию органическихъ веществъ, такъ какъ эти вещества указываютъ на загрязненіе воды.

Принимая во вниманіе, что сельтерскую и содовую воды мы должны разсматривать, главнымъ образомъ, какъ прохладительные напитки, замѣняющіе простую питьевую воду, мы имѣемъ право предъявить этимъ водамъ, прежде всего, всѣ тѣ требованія, которымъ должна удовлетворить хорошая питьевая вода.

Предполагая, что минеральныя воды приготавливаются исключительно изъ дистиллированной воды и химически чистыхъ солей, онѣ не должны содержать амміака, азотной и азотистой кислотъ, сѣрводорода и только ничтожныя слѣды легкоокисляющихся органическихъ веществъ (не болѣе 2,5 мдг. кислорода на литръ. Содержаніе послѣднихъ стоитъ въ непосредственной связи съ полосканіемъ бутылокъ, фильтраціей воды, закупоркою и проч. Наоборотъ, если минеральныя воды приготовлены не на дистиллированной, а обыкновенной питьевой водѣ, то смотря по качествамъ этой послѣдней, и въ минеральныхъ водахъ будутъ находиться въ большихъ или меньшихъ количествахъ вышеуказанныя вещества, всегда присутствующія въ не вполне чистыхъ питьевыхъ водахъ. Наконецъ воды должны быть по возможности бѣдны бактеріями, такъ какъ очень чистыя питьевыя воды, по Коху, не должны содержать болѣе 300—500 колоній въ 1 куб. сантиметрѣ.

Сказанное подтверждается имѣющимися въ литературѣ анализами искусственныхъ минеральныхъ водъ.

Въ 1893 г. было произведено опредѣленіе только окисляемости сельтерской воды въ С.-Петербургской городской лабораторіи Щербаковымъ ¹⁾; при этомъ оказалось, что на 100 литровъ изслѣдованной воды требуется 1,042 КМп⁰; то-есть 0,2620 грм. кислорода. На основаніи этихъ опредѣленій онъ пришелъ къ заключенію, что для приготвленія сельтерской воды въ Петербургѣ берется не дистиллированная вода, такъ какъ послѣдняя обыкновенно содержитъ сравнительно не-

¹⁾ Hager. Handbuch d. Pharm. Prax. Aufl. 1899. Pag 857.

²⁾ Biel. Pharm. Zeitschrift. 1892. 819.

¹⁾ Отчетъ С.-Петербургской городской исполнительной санитарной комиссіи 1893 стр. 361.

большое количество окисляемых органических веществ— до 0,5 грм. на 100 литров (то есть требует для окисления 0,1 грм. марганцовокалевой соли).

Сельтерская вода, приготовленная даже в лучших заводах, содержит всегда органических веществ больше, чѣмъ дистиллированная вода, такъ какъ пробки мало по малу отдаютъ водѣ нѣкоторое количество органических веществ, и углекислый газъ, служащій для производства шипучих напитков, также содержитъ нѣкоторыя количества органических веществ. По опытамъ Щербакова, хорошая сельтерская вода въ Петербургѣ содержитъ до 2,0 даже до 3,0 грм. органических веществ на 100 литров (то-есть 100 литров требуютъ для окисленія 0,4 до 0,6 грм. $KMnO^4$). Такимъ образомъ окисляемость сельтерской воды, приготовленной на хорошей дистиллированной водѣ, рѣзко отличается отъ окисляемости сельтерской воды, приготовленной на обыкновенной неской водѣ. Окисляемость послѣдней колеблется отъ 2,1 до 2,5 грм. $KMnO^4$ на 100 литров, то-есть количество органических веществ въ неской водѣ по расчету равняется отъ 11 до 12 грм. на 100 литров.

Въ 1896 году произведены въ Петербургской городской лабораторіи Левинымъ ¹⁾ анализы нѣсколькихъ образцовъ искусственныхъ минеральныхъ водъ, продаваемыхъ въ городѣ. Образцы воды частью были куплены самою лабораторіей, частью были доставлены администрацію. Г. Левинъ относительно качества продаваемыхъ въ Петербургѣ искусственныхъ минеральныхъ водъ, въ виду малаго числа анализовъ, не могъ сдѣлать какихъ либо выводовъ, такъ какъ для рѣшенія этого вопроса необходимо систематическое изслѣдованіе большого числа искусственныхъ минеральныхъ водъ. Тѣмъ не менѣе эти анализы указываютъ, что въ торговлѣ попадаютъ образцы водъ съ крупными недостатками; изъ чего можно заключить, что воды эти не всегда приготовляются на дистиллированной водѣ или что соли, употребляемая для приготовления ихъ не всегда чисты, а сосуды и аппараты иногда плохо выдужены.

Изъ семи анализовъ сельтерской воды въ трехъ отъ на-

шелъ слѣды азотной кислоты,—въ двухъ—весьма слабые слѣды азотистой кислоты, въ 6 пробахъ, при сгущеніи отъ 2 до 6 литровъ,—слѣды мѣди, а въ двухъ случаяхъ окисляемость по Кубелю въ 8,8 и 10,33 mgr. кислорода на литръ.

Въ теченіе лѣта 1893 г.; по инициативѣ заведующаго станціей и по предложенію Московской Городской Управы было произведено д-ромъ Орловымъ въ лабораторіи Московской Городской санитарной станціи химическое изслѣдованіе находящихся въ продажѣ искусственныхъ минеральныхъ водъ—сельтерской и содовой ¹⁾.

Изслѣдовано было 87 пробъ, изъ нихъ 43 пробы сельтерской и 44 пробы содовой воды.

Въ каждой пробѣ опредѣлялась окисляемость (т. е. количество кислорода, потребнаго на окисленіе органическихъ веществъ въ 1 литрѣ воды); качественныя реакціи на азотную и азотистую кислоты, амміакъ, а равно и на присутствіе тяжелыхъ металловъ, въ особенности—свинца; 12 пробъ изъ 87 были подвергнуты болѣе подробному анализу.

Оказалось, что окисляемость всѣхъ 87 пробъ равняется въ среднемъ 0,0093 грм.; въ отдѣльности для сельтерской воды 0,0088 грм., а для содовой 0,0093 грм. кислорода. Азотная кислота была найдена только въ 11 пробахъ, и притомъ въ видѣ слѣдовъ, въ остальныхъ 5 пробахъ было найдено отъ 0,031—0,161 грм. азотной кислоты.

Азотистая кислота оказалась въ 9 пробахъ, тамъ-же, гдѣ была азотная кислота, но лишь въ видѣ слѣдовъ

Амміакъ найденъ въ 43 пробахъ но, за однимъ исключеніемъ, лишь въ видѣ слѣдовъ.

Слѣды тяжелыхъ металловъ оказались въ 40 пробахъ, въ частности слѣды свинца были констатированы въ 5 пробахъ.

Пользуясь этими аналитическими данными для рѣшенія вопроса о качествѣ воды, употребляемой заводчиками для производства искусственныхъ минеральныхъ водъ, станція пришла къ заключенію, что лишь по отношенію къ нѣкоторымъ пробахъ можетъ явиться подозрѣніе въ употребленіи колодезной или рѣчной воды; что-же касается значительной

¹⁾ Прил. къ отчету Городск. С.-Петерб. санит. комиссіи. 1896.

¹⁾ Третій годовоі отчетъ московской городской санитарной станціи 1895 г. стр. 88—98.

окисляемости,—0,076—0,134 грм. кислорода на 1 литръ, то она большинства изслѣдованныхъ минеральныхъ водъ зависитъ не столько отъ качества употребляемой для производства ихъ воды, сколько отъ приготовленій углекислоты изъ нечистаго мрамора и отъ недостаточной промывки этой углекислоты. Нерѣдко встрѣчалась въ различныхъ пробѣхъ одного и того же завода, пользующагося для производства всегда одной и той-же водой, значительная разница. Что касается присутствія тяжелыхъ металловъ вообще и свинца въ частности, то найденные ничтожныя слѣды легко могутъ переходить въ воду изъ посуды, употребляемой для приготовления ея, или же отъ мытья бутылокъ свищовой дробью. Среднее содержаніе тѣхъ минеральныхъ составныхъ частей, которыми опредѣляется характеръ испытуемыхъ водъ въ 1 литрѣ воды было слѣдующее:

	Содовая:	Сельтерская:
Плотнаго остатка	2,705	3,796
Извести	0,0908	0,149
Магnezіи	0,0437	0,0668
Сѣрной кислоты	0,0627	0,0709
Хлора	0,8071	1,2645
Азотной-азотистой кисл. амміака иѣтъ		
Натра	1,4107	1,7235
Углекислоты	0,5795	0,4933

На основаніи своихъ изслѣдованій, д-ръ Орловъ пришелъ къ заключенію, что въ Москвѣ, въ мѣстахъ производства сельтерской и содовой воды, за небольшими исключеніями, пользуются водой хорошей и чистой, но что нерѣдко химическіе матеріалы, употребляемые для производства этихъ водъ, бываютъ недостаточно чисты и что часто углекислота, которою воды насыщаются, не достаточно очищается промывкой отъ постороннихъ примѣсей.

Въ 1894 г. въ лабораторіи Кіевской городской санитарной комиссіи произведено было химическое изслѣдованіе нѣкоторыхъ кіевскихъ искусственныхъ минеральныхъ водъ¹⁾. Почти всѣ образцы (14) изслѣдованныхъ минеральныхъ водъ содержали въ себѣ примѣсь свинца или мѣди, а то и обонхъ

этихъ металловъ одновременно, за исключеніемъ одного. Первые 13 пробъ воды были доставлены въ металлическихъ мѣдныхъ цилиндрахъ. Уже прежде произведенныя въ Кіевѣ изслѣдованія полуды и сифонныхъ головокъ, о которыхъ мы будемъ говорить позднѣе, давали основаніе ожидать, что искусственныя минеральныя воды мѣстнаго производства окажутся далеко не безупречными. Далѣе, въ изслѣдованныхъ водахъ были найдены органическія вещества, болѣею частью въ количествахъ отъ 70,3 mgr. до 58,5 mgr. $KMnO^4$ или 0,39—2,93 mgr. кислорода на литръ. Сравнивая количество органическихъ веществъ естественной воды съ количествомъ органическихъ веществъ искусственныхъ минеральныхъ водъ, получили въ послѣднемъ случаѣ гораздо больше. Отсюда слѣдуетъ заключить, что въ Кіевѣ, въ Москвѣ и въ Петербургѣ во время самага производства происходитъ загрязненіе водъ употребляемыхъ въ заведеніяхъ для приготовленія своихъ продуктовъ органическими веществами. Причиной подобаго загрязненія можетъ быть или недостаточная чистота солей и угольной кислоты, или несоблюденіе при производствѣ необходимой чистоты и опрятности. Искусственныя минеральныя воды, продаваемыя изъ цилиндровъ, по содержанію органическихъ веществъ, оказались гораздо хуже, сравнительно съ водами, продаваемыми въ сифонахъ.

Нѣкоторыя воды по своему наружному виду и по вкусу также оставили желать лучшаго.

Въ 1895 г. въ той же лабораторіи были изслѣдованы воды Кіевскихъ заведеній¹⁾.

При анализѣ обращалось также главное вниманіе на примѣсь тяжелыхъ металловъ и на количество органическихъ веществъ. При оцѣнкѣ полученныхъ результатовъ анализа исходили изъ того мнѣнія, что въ искусственныхъ минеральныхъ водахъ примѣсей тяжелыхъ металловъ не должно быть вовсе, а содержаніе органическихъ веществъ не должно превышать, по крайней мѣрѣ, тѣхъ количествъ, какія допускаются гигіеною въ обыкновенной питьевой водѣ. Анализъ 1895 г. могли указать на значительное ухудшеніе качества искусственныхъ минеральныхъ водъ: органическихъ веществъ въ водахъ оказалось далеко меньше за исключеніемъ одного

¹⁾ Отчетъ Кіевской гор. исполн. санитарн. комиссіи за 1894 г.

¹⁾ Отчетъ Кіевской гор. исп. санитарн. ком. 1895 г.

образца, въ которомъ содержаніе органическихъ веществъ въ литрѣ колебалось между 14,5 и 62,3 мгр.) въ среднемъ изъ 12 пробъ равнялось 38,4 мгр. (допускалось 50 мгр.) Въ 1896 г. ¹⁾ изъ 32 изслѣдованныхъ образцовъ минеральной воды, 14 оказались неудовлетворительными, вследствие не-приятнаго вкуса и запаха, или вслѣдствіе присутствія въ нихъ соединеній мѣди и свинца, или содержанія большого количества органическихъ веществъ. Впрочемъ, нужно замѣтить что неудовлетворительными оказались преимущественно воды, продаваемые въ металлическихъ цилиндрахъ, и то въ началѣ лѣтняго сезона; когда же по настоянію санитарнаго надзора, владельцы заведеній перелудили цилиндры и стали обращать больше вниманія на качество сырой воды, употребляемой для изготовленія своихъ надѣлій, качество послѣднихъ тотчасъ же улучшилось.

До сихъ поръ мы рассматривали только минеральныя составныя части разбираемыхъ водъ, которыя могутъ быть подвергнѣны химическимъ анализамъ, но не слѣдуетъ забывать, что запахъ и вкусъ ихъ имѣютъ также свое значеніе. Вкусъ и запахъ на ряду съ вышеописанными указаніями для опредѣленія качества искусственныхъ минеральныхъ водъ дають весьма цѣнныя указанія.

Выше мы уже упоминали о присутствіи, въ минеральныхъ водахъ тяжелыхъ металловъ. Подобное загрязненіе вызывается аппаратами, укупокою, сифонными кранами и др. и встрѣчается нерѣдко, какъ это видно изъ слѣдующихъ примѣровъ.

A. Goldamer ²⁾ указываетъ на присутствіе мѣди въ искусственной содовой водѣ.

P. Soltzien ³⁾ доказалъ присутствіе цинка и сурьмы, происходящихъ отъ красныхъ каучуковыхъ кружковъ, при помощи которыхъ закупоривались бутылки.

P. Parmentier ⁴⁾ нашелъ въ всѣхъ имъ изслѣдованныхъ минеральныхъ водахъ алюминій, хотя и въ весьма непостоянныхъ количествахъ (отъ 0,002 до 0,015 на литрѣ).

¹⁾ Отчетъ Киевск. sanit. исп. ком. 1896 г.

²⁾ A. Goldamer. Pharm. Centralhalle 1889, 727.

³⁾ Pharm. Zeitung 1889, 369.

⁴⁾ P. Parmentier. Compt. rendus CXV, 125.

Trapp ¹⁾ нашелъ въ нѣкоторыхъ изъ искусственныхъ водъ какой то коричневаго цвѣта порошокъ, оказавшійся вслѣдствіе пробовымъ.

W. Kalmann ²⁾ сообщаетъ о случаѣ отравленія мышьякомъ, попавшимъ въ содовую воду изъ сѣрной кислоты.

Приложу здѣсь таблицу нѣкоторыхъ употребляемыхъ въ г. Юрьевѣ и мною анализированныхъ сифонныхъ крановъ. Къ сожалѣнію мнѣ удалось узнать только относительно немногихъ, какими именно фабриками они изготовлены. На одномъ изъ мѣстныхъ заводовъ искусственныхъ минеральныхъ водъ я купилъ нѣсколько сортовъ головокъ, безъ указанія фабрики. Одну новую никелированную головку (№ 6) фабрики Левъ—Робинсона въ Ригѣ досталъ я на самомъ заводѣ; она вполне удовлетворяла всѣмъ требованіямъ и содержала только 0,17% свинца также и одна старая головка № 5 завода Ю. Ш., но неизвѣстнаго происхожденія, содержала только 0,40% свинца, хотя съ нѣкоторою примѣсью другихъ металловъ. Въ же остальные краны, за исключеніемъ одного съ вѣснымъ клеймомъ, показывающимъ 90% олова, а въ дѣйствительности имѣющимъ только 83,0%, содержали отъ 33,87% до 49,33% свинца вмѣстѣ съ нѣкоторыми другими примѣсями, даже мышьяка № 1, 2, 3, 4, 7, хотя въ видѣ самыхъ минимальныхъ слѣдовъ.

Изъ изслѣдованныхъ въ Киевѣ ³⁾ 10-ти крановъ различныхъ фабрикъ только два, содержали свинца менѣе 10%; причѣмъ въ одномъ кранѣ, гарантированномъ клеймомъ въ 10%, найдено 16,17% свинца. Въ другихъ содержаніе свинца колебалось между 20,77% и 43,77%; въ одномъ не было вовсе свинца, въ двухъ другихъ нашли слѣды мѣди.

Харк. Мед. Институтъ
НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА

¹⁾ Trapp Chemiker Zeitung 1892, pag. 1884.

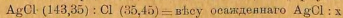
²⁾ W. Kalmann Chemiker Zeitung 1895, 1874.

³⁾ Отчетъ Киевской гор. исп. санитарной Комиссін 1894 стр. 54.

Описание способов, применявшихся при химическом изслѣдованіи минеральных водъ.

Определение сухого остатка. Выпаривали 500 или 1000 куб. с. минеральной воды въ маленькой взвѣшанной платиновой чашкѣ, доливая ее понемногу. Если вода была очень богата газами, то чашечка, во избѣжаніе разбрызгиванія вначалѣ и послѣ прибавленія новыхъ порцій, покрывалась часовымъ стеклышкомъ. Остатокъ отъ выпариванія высушивался въ воздушной банѣ при 180° Ц. до постояннаго вѣса.

Определение хлора. 50 или 100 куб. с. воды подкисляли азотной кислотой и прибавляли азотно-серебряную соль въ небольшомъ избыткѣ. Послѣ осажденія хлорнаго серебра вода фильтровалась черезъ маленький фильтръ съ известнымъ содержаніемъ золы, осадокъ на фильтрѣ промывался, пока фильтратъ переставалъ давать реакцію на серебро. Затѣмъ осадокъ высушивался на фильтрѣ въ воздушной банѣ, снимался по возможности съ фильтрѣ и высыхалъ въ фарфоровый тигель; сложенный фильтръ обугливался на крышкѣ тигля, смачивался каплей азотной кислоты, для превращенія возстановленнаго серебра въ азотно-серебряную соль и затѣмъ каплею соляной кислоты для осажденія серебра въ видѣ хлористо-серебряной соли. Жидкость выпаривали осторожнымъ нагреваніемъ, оба остатка нагревали до сплавленія и по охлажденіи въ экскаторѣ взвѣшивали. Вѣсъ полученнаго хлористаго серебра, помноженный на 0,2473, давалъ количество хлора, находившагося въ водѣ, по формулѣ:



Определение кремневой и сѣрной кислотъ 500 или 1000 куб. с. воды подкисляли соляной кислотой, выпаривали на водной банѣ до-суха, остатокъ, облитый соляной кислотой, растворяли въ водѣ. Если въ остаткѣ была кремневая кислота, то она отфильтровывалась и промывалась водой, сушилась, прокаливалась и взвѣшивалась. Промывки воды приливались къ фильтрату. Фильтратъ, имѣющій слабосилую реакцію, нагревали до кипѣнія и изъ него осаждали сѣрную кислоту прибавленіемъ по каплямъ 1% раствора

РЕЗУЛЬТАТЫ НАИХЪ АНАЛИЗОВЪ СИФОННЫХЪ ГОЛОВКЪ.)

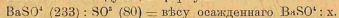
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Олово	03,33%	30,00%	02,66%	83,00%	99,13%	99,60%	32,40%
Свинецъ	33,87%	49,33%	30,87%	16,27%	0,40%	0,17%	47,33%
Сурьма	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.
Мѣдь	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.
Цинкъ	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.
Железо	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.
Магnezъ	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	нѣтъ.	нѣтъ.	слѣды.
Итого	99,20%	99,33%	99,53%	99,27%	99,53%	99,77%	99,73%

1) Олово опредѣлялось какъ окись олова (SnO²); взято вещества 1,5 грм., получено 1,25 грм. SnO² SnO²=75 : Sn=59=1,25 SnO² : x=0,98 Sn. 1,5 грм. вѣщ.: 0,98=100 : x=65,33% Sn.

2) Свинецъ опредѣлялся въ формѣ сѣрно-винной соли. 1,5 грм. вѣщ. дали 1,08 PbSO⁴. PbSO⁴=151,5 : Pb=103,5=1,08 PbSO⁴ : x=0,74 Pb. 1,5 : 0,74=100 : x=49,33% Pb.

ПРИМѢЧАНІЯ

хлористого бария, испаривая на полную осаждения. После нескольких часов стояния оставший на дно осадок сернокислого барита собирался на фильтр, промывался горячей водой, пока вода переставала давать реакцию на хлор, высушивался, прокаливался в платиновом тигле; тогда же содержимому прибавляли несколько капель серной кислоты, от избытка ее освобождали нагреванием на песочной бане, остаток еще раз прокаливали, охлаждали в эвкалипторѣ и взвѣшивали. Вѣсь полученнаго сернокислаго барита, помноженный на 0,34335, давалъ вѣсь находившейся въ водѣ серной кислоты по слѣдующей формулѣ:

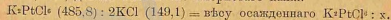


Определение калия и натрия ¹⁾. 250 куб. с. кипятяли съ баритовой водой, послѣ осаждения фильтровали черезъ сухой фильтр, нагревали фильтръ и прибавляли до тѣхъ поръ углекислаго аммонія, пока пересталъ образовываться осадок; осадку давали стечь и отфильтровали. Фильтратъ выпаривали до-суха послѣ прибавления нѣсколькихъ капель раствора щавелево-кислаго аммонія для удаленія слѣдовъ кальція, магнія и барія, нагревали и вновь растворяли; если получался нерастворимый остатокъ, его отфильтровывали и изъ фильтрата, послѣ выпариванія, аммоніевыя соли удаляли прокаливаніемъ; эту обработку повторяли съ маленькими порціями реактивовъ до тѣхъ поръ, пока прокаленный остатокъ не будетъ вполне растворяться въ водѣ. После этого его перенесли въ взвѣшанную платиновую чашечку и выпаривали на водяной банѣ. Къ концентрированному раствору прибавляли нѣсколько капель соляной кислоты, чтобы образовавшіяся углекислыя щелочи перевести въ хлористыя, выпаривали до-суха, нагревали остатокъ до сплавленія, послѣ охлажденія взвѣшивали, какъ хлористыя соли калия и натрия.

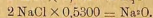
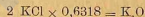
Для отдѣленія натрия отъ калия остатокъ растворяли въ возможно маломъ количествѣ воды, прибавляли вчетверо большее количество хлористой платины и выпаривали почти до-суха. После охлажденія влажный остатокъ обрабатывали 80% виннымъ спиртомъ, давали стоять нѣсколько часовъ

¹⁾ Tiemann-Gärtner. Untersuchung u. Beurtheilung der Wässer 1895. 108 и слѣд.

при частомъ помѣшываніи и фильтровали черезъ высушенный и взвѣшанный фильтръ. Оставшійся на фильтрѣ хлороплатинатъ калия промывали виннымъ спиртомъ, пока фильтратъ совершенно не обезвѣчивался; потомъ хлороплатинатъ калия высушивался при 130° Ц. до постояннаго вѣса. Взвѣшанное количество хлороплатината калия, помноженное на 0,3069, давало количество хлористаго калия:



Количество хлористаго натрия находится вычитаніемъ вѣса хлористаго калия изъ общаго вѣса хлористыхъ солей щелочей. При расчетѣ результатовъ окиси калия и натрия умножали:



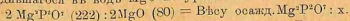
Изъ полученныхъ такимъ образомъ данныхъ совершенно точно можно рассчитать количество углекислыхъ солей натрия и калия, имѣющихся въ изслѣдуемой водѣ.

Определение кальція. Выпаривали большое количество минеральной воды — 500—1000 куб. с. — до-суха; остатокъ растворяли въ водѣ, содержащей соляную кислоту, прибавляли амміака до ясно-щелочной реакціи, и потомъ уксусной кислоты до ясно-кислой реакціи. Если образовавшійся при этомъ осадокъ не растворялся (фосфорнокисловое желѣзо и алюминій), его отфильтровывали.

Кислый фильтратъ нагревали до кипѣнія и осаждали извѣстъ щавелево-кислымъ аммоніемъ и амміакомъ. После 12 часовъ стоянія, осадокъ отфильтровывали, растворяли и еще разъ осаждали, затѣмъ промывали горячей водой, сильно прокалывали до постояннаго вѣса и послѣ охлажденія взвѣшивали въ видѣ окиси кальція (CaO).

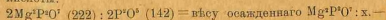
Определение окиси магнія. Фильтратъ послѣ осажденія щавелево-кислаго кальція выпаривали до-суха, и прокалывали для удаленія амміачныхъ солей, остатокъ растворяли въ водѣ, содержащей соляную кислоту, и осаждали магній растворомъ фосфорнокислаго натрия, послѣ прибавленія амміака, при частомъ помѣшываніи стеклянной палочкой; послѣ 12 часовъ отфильтровывали фосфорно-кислоту амміачно-магнезальную соль, промывали 2½% растворомъ амміака, высушивали и прокаливаніемъ переводили въ пирофосфорнокислый магній.

Вѣсъ послѣдняго, помноженный на 0,36036, давалъ вѣсъ находившагося въ водѣ MgO по уравненію:



Опредѣленіе фосфорной кислоты. Большое количество минеральной воды—500 куб. с. сильно подкисляли азотной кислотой и выпаривали на водной банѣ, остатокъ еще 2 раза выпаривали почти до-суха съ разведенной азотной кислотой для удаленія хлоридовъ и разложенія органическихъ веществъ. Затѣмъ остатокъ растворяли въ разведенной азотной кислотѣ. Къ профильтрованной жидкости прибавляли приблизительно 40—50 куб. с. раствора молибденовокислаго аммонія и оставляли стоять при 50°Ц. на вѣсколько часовъ. Осажденіе будетъ полное только тогда, если быть взяты большой избытокъ молибденоваго реактива. Потомъ жидкость съ осадка осторожно сливали черезъ маленький фильтр, осадокъ вторично промывали смѣсью изъ 100 частей раствора молибденовокислаго аммонія, 20 частей азотной кислоты уд. в. 1,23 и 80 частей воды. Находившійся въ стаканѣ и на фильтрѣ промытый осадокъ растворяли въ небольшомъ количествѣ амміака и фильтровали черезъ тотъ же фильтр, потомъ прибавляли соляной кислоты, до тѣхъ поръ пока образующійся осадокъ начать трудно растворяться; тогда прибавляли вѣскольکو куб. с. амміака и каплями при помѣшываніи приблизительно отъ 10 до 15 куб. с. магнезіальной смѣси (110,0 хлористаго магнія, 140,0 хлористаго аммонія, 700 куб. с. амміака (8%) и 1300 куб. с. воды) и еще столько амміака, чтобы онъ составилъ около четверти всей жидкости; послѣ этого, взболтавъ жидкость стеклянной палочкой, ее оставляли на 12 часовъ.

Осадокъ фосфорнокислой амміак-магнезій собирали на фильтрѣ и промывали 2/3% амміакомъ до исчезновенія реакцій на хлоръ, высушивали, отдѣляли отъ фильтра и послѣдній сжигали отдѣльно, смочивъ вѣсколькими каплями кристичной азотной кислоты; потомъ прокалывали все вмѣстѣ въ платиновомъ тиглѣ. По охлажденіи прибавляли каплю чистой азотной кислоты, опять выпаривали, прокалывали и взвѣшивали полученный т. е. пирофосфорнокислый магній. Вѣсъ послѣдняго, помноженный на 0,64 давалъ вѣсъ фосфорной кислоты.



Опредѣленіе свободной угольной кислоты. Для опредѣленія углекислоты анализъ вели согласно предположенію Kochledeгa¹⁾; пробку протыкали полымъ пробочникомъ, снабженнымъ на нижнемъ концѣ съ боку отверстиемъ; на верхній конецъ пробочника надѣвалась каучуковая трубка съ клапаномъ, которая соединялась съ подогрѣваемымъ аппаратомъ Петтенкофера. Регулируя клапанъ переводимъ углекислоту медленнымъ токомъ въ аппаратъ, гдѣ она поглощается въ Либиховскомъ кали—аппаратѣ, который оканчивался трубкой съ жѣднымъ камнемъ. Когда выдѣленіе углекислоты оканчивалось, въ пробкѣ продѣлывали второе отверстие, вставляли прямоугольную стеклянную трубку, которая оканчивалась немного выше жидкости; для освобожденія комнатнаго воздуха отъ углекислоты, другой конецъ трубки соединяли съ кали аппаратомъ и просасывали посредствомъ аспиратора токъ воздуха черезъ аппаратъ Петтенкофера, приблизительно 15 минутъ.

Потомъ взвѣшивали аппаратъ Либиха вмѣстѣ съ кали трубкою и вычисляли угольную кислоту по формулѣ въ которой принято, что 354 к. с. воды дали 2,07 гр. CO^2 при 17°Ц. и 760,2 м. м. давленія.

$$x = \frac{2,07 \cdot 0,508 (758,2 - 14,4) 1000}{(1 + 0,003 668 \cdot 17) 760 \cdot 354} = \text{на 1 литръ воды} = 2740 \text{ к. с. углекислоты при } 0^{\circ} \text{ и } 760 \text{ мм. давленія.}$$

Опредѣненіе органическихъ веществъ. Органическія вещества опредѣлялись по способу Кубель-Тимана, т. е. по количеству кислорода *in statu nascenti*, которое поглощается органическими веществами воды. Понятно, что, чѣмъ больше расходъ кислорода, тѣмъ больше содержаніе органическихъ веществъ. Для окисленія употребляли растворъ марганцекаліевой соли, установленный по раствору щавелевой кислоты, 10 куб. с. которой соответствуютъ 1 mgr. кислорода, т. е. содержащій въ литрѣ 0,7875 грм., химически чистой щавелевой кислоты.

Титръ раствора хамелеона устанавливали слѣдующимъ образомъ: въ колбу емкостью въ 300 куб. с. наливали 10 куб. с. дистиллированной воды, 5 куб. с. сѣрной кислоты (1:3), нагревали до кипѣнія и прибавляли 1—2 куб. с. раствора хамелеона; вообще столько, чтобы послѣ кипѣнія въ те-

¹⁾ Zeitschrift f. anal. Chemie 1. 20.

чении 5 минут розовое окрашивание не исчезало; кипятили въ теченіи 5 минутъ и прибавляли 10 куб. с. раствора щавелевой кислоты вышеуказанной крѣпости. Послѣ обезцвѣчивания прибавляли изъ той же бюретки растворъ хамелеона до появленія постоянного блѣдно-розоваго окрашивания. Точно такимъ же образомъ опредѣляли растворомъ хамелеона содержание органическихъ веществъ въ минеральной водѣ, прибавляя вначалѣ нѣсколько больше хамелеона (до 6 куб. с.); изъ общаго количества раствора израсходованнаго хамелеона высчитали то, которое пошло до окисленія прибавленія во время опредѣленія 10 куб. с. щавелевой кислоты. Разница соответствовала количеству кислорода, которое пошло на окисленіе органическихъ веществъ.

Опредѣленіе азотной кислоты. Отъ 200 до 500 куб. с. минеральной воды выпаривали до незначительнаго объема и смѣшавъ ихъ приблизительно съ 10,0 цинка, 5,0 желѣза и 10,0 ѣдкаго калия, оставили закрытыми въ теченіе одного часа.

Послѣ этого соединяли колбу съ холодильникомъ нагрѣвали ее и собирали перегнанную жидкость въ U-образной трубкѣ, содержащей опредѣленное количество $\frac{1}{10}$ нормальной сѣрной хорошо охлажденной кислоты и титрируютъ ее $\frac{1}{10}$ нормальнымъ растворомъ ѣдкаго калия. Индикаторомъ служила кошениль. Каждый молекулъ образовавшагоса амміака соответствуетъ 1 молекуда азотной кислоты ¹⁾.

Опредѣленіе сѣроводорода. Вутылку, наполненную до половины минеральной водой, закупоривали пробкой, къ которой привѣшали бумажку, смоченную сначала растворомъ свинцоваго сахара, потомъ растворомъ углекислаго аммонія и наблюдали, не бурьѣтъ ли бумажка.

Опредѣленіе азотистой кислоты. Для качественного анализа подкисляли минеральную воду уксусной кислотой и часть перегоняли. Къ 50 куб. с. дистиллята прибавляли 1 куб. с. разведенной сѣрной кислоты и 1 куб. с. раствора іодъ-цинкъ-крахмала. Появленіе окрашивания сейчасъ или черезъ нѣсколько времени указываетъ на присутствіе азотистой кислоты. Слѣдуетъ избѣгать дѣйствія свѣта. Больше чувствительна реакція Deniges ¹⁾: 4 капли воды, 2 куб. с. сѣрной

¹⁾ Konig, Op. cit. s. 52.

кислоты и пять капель реактива Deniges'a, состоящаго изъ 1,0 гр. резорцина, 100 гр. воды и 10 капель сѣрной кислоты, даютъ съ 0,01 мгрм. азотистой кислоты окрашиваніе отъ краснаго до сине-фіолетоваго.

Опредѣленіе амміака. Для качественного анализа перегоняли часть минеральной воды послѣ прибавленія свѣже-прокипяченнаго раствора ѣдкаго калия или натрія и дестилляты изслѣдовали реактивомъ Несслера. Пожелтѣніе указываетъ на присутствіе амміака.

Опредѣленіе свинца, мѣди, мышьяка и цинка. Литръ минеральной воды подкисляли соляной кислотой до ясно-кислой реакціи, выпаривали до 100 куб. с., фильтровали и послѣ нагрѣванія до 70° насыщали сѣроводородомъ. Если образовался осадокъ, то его изслѣдовали по Фрезениусу на мышьякъ, свинецъ и мѣдь. Къ кислой жидкости, насыщенной сѣроводородомъ, прибавляли въ небольшомъ избыткѣ растворъ уксусно-натріевой соли и еще разъ пропускали сѣроводородъ. Вѣшній осадокъ указываетъ на присутствіе цинка.

Опредѣленіе желѣза. Соляно-кислую концентрированную минеральную воду кипятили съ небольшимъ количествомъ азотной кислоты. Послѣ охлажденія къ жидкости прибавляли роданистаго или желѣзисто-синеродистаго калия. Въ первомъ случаѣ получается красное окрашиваніе—образуется роданистое желѣзо, во второмъ—синій осадокъ Берлинской лазури.

¹⁾ Dr. J. Aitschul. Reactionen и Reagentien Dresden. pag. 6.

Результаты химического изслѣдованія.

Мы могли достать для изслѣдованія 26 образцовъ искусственныхъ минеральныхъ водъ: 14 сельтерской и 12 содовой воды.

Результаты изслѣдованія приводимъ въ видѣ протоколовъ, чтобы дать возможность провѣрить полученные аналитическія данныя; съ этой же цѣлью результаты высчитаны двоякимъ образомъ: въ видѣ окисей и ангидридовъ кислотъ и гаюидовъ, и параллельно съ этимъ въ видѣ солей, составленныхъ по описанному нами въ началѣ работы принципу. Анализы поименованы по заводамъ и номерамъ, подъ которыми они обозначены въ таблицахъ.

I.

Сельтерская вода Ш.

Окись кальція. 1000 куб. с. минеральной воды выпаривалось до-суха, растворилось въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора дали 0,01906 СаО,
на 1000 к. с.=0,04765 СаО соотв. 0,03744 СО₂=0,08509 СаСО₃.

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,05106 грм. Mg²P²O⁷, на 1000 куб. с.=0,12765 Mg²P²O⁷ т. е. 0,04599 MgO соотв. 0,05058 СО²=0,0966 MgСО².

Хлористый калий. 250 куб. с. дали 0,018 К²Р²Сl⁶, на 1000 куб. с.=0,072 К²Р²Сl⁶=0,02363 КСl соотв. 0,01123 Сl.

Хлоръ и хлористый натрій. 50 куб. с. дали 0,11953 AgCl, на 1000 куб. с.=2,3906 AgCl=0,59107 Сl

0,01123 вычитая Сl, соответствующій КСl.
0,57984 Сl соотв. 0,37674 Na=0,9566 NaCl.

Углекислый натрій. 250 куб. с. минеральной воды дали 0,431 грм. хлористаго калия и натрія.

На 1000 куб. с.=1,7240 гр.

вычитаемъ КСl 0,02363

1,70037

вычитаемъ NaCl 0,95658

0,74379 NaCl соотв. 0,39465 Na²O

+ 0,27971 СО²

0,67436 Na²СО³.

Кремневая кислота. На 1000 куб. с.=0,0111 SiO².

Сухой остатокъ изъ 1000 куб. с.=1,8720, высушенъ при 180°, сѣраго цвѣта.

Свободная угольная кислота. 354 куб. с. минеральной воды дали 2,07 грм. СО² при 17° и 760,2 м.м.

$$x = \frac{2,07 \cdot 0,508 (758,2 - 14,4) \cdot 1000}{(1 + 0,003668 \cdot 17 \cdot) 760 \cdot 354} = \text{на } 1000 \text{ куб. с.} =$$

2740 куб. с. свободной угольной кислоты при 0° и 760 м.м. Б.

Органическія вещества. (врасходованный кислородъ), на 100 куб. с. ушло 1,2 куб. с. хамелеона, что соответствуетъ 0,9448 куб. с. раствора щавелевой кислоты, 10 : 0,001 = 0,9448 : x = 0,00009448 кислорода; на 1000 куб. с.=0,00095 кислорода.

Въ 1000 куб. с. воды содержится въ граммахъ:

К . . . 0,0124	NaCl . 0,9566
Na ² O . 0,3947	KCl . 0,0237
Na . . . 0,3768	CaCO ² 0,0851
MgO . 0,0460	MgCO ² 0,0966
CaO . 0,0477	Na ² CO ³ 0,6744
SiO ² . 0,0111	SiO ² . 0,0111
Ср ² . 0,3677	1,8475
Сl . . . 0,5911	Сухой остатокъ, непосред-

ственно опредѣленный при 180° . 1,8720

1,8475

Слѣды мѣди.

№ 1.

Содовая вода Ш.

Окись кальція. 1000 куб. с. минеральной воды, выпаривалось до-суха растворилось въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора дали 0,02306 СаО, на 1000 куб. с.=0,05765 СаО соотв. 0,04529 СО²=0,10294 СаСО².

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,044 Mg²P²O⁷, на 1000 куб. с.=0,11 Mg²P²O⁷=0,03964 MgO соотв. 0,0436 СО²=0,08324 MgСО².

Хлористый калий. 250 куб. с. дали 0,04 грм. K^*PtCl^* = на 1000 куб. с. = 0,16 K^*PtCl^* = 0,04910 KCl или 0,02335 грм. Cl.

Хлоръ и хлористый натрій. 50 куб. с. дали 0,14053 грм. $AgCl$ = на 1000 к. с. 2,8106 $AgCl$ = 0,69489 Cl

0,02335 вычитая KCl
0,67154 Cl соотв. 0,43633 Na = 1,10787 NaCl.

Углекислый натрій. 250 куб. с. минеральной воды дали 0,708 грм. хлористаго калия и натрія, на 1000 куб. с. 2,832

0,0491 вычитая KCl
2,7829

1,10787 вычитая NaCl

1,67503 NaCl = 0,88876 Na^*O соотвѣт. 0,62992

CO_2 = 1,51868 грм. Na^*CO_2 .

Кремневая кислота. 1000 куб. с. дали 0,0131 SiO^* .

Органичесія вещества. на 100 куб. с. минеральной воды ушло 1,7 куб. с. раствора хамелеона т. е. 0,551 куб. с. раствора щавелевой кислоты; 10 : 0,001 = 0,551 : x = 0,0000551 кислорода на 1000 куб. с. 0,00055 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 2,9040 остатка, бѣлаго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 315 куб. с. минеральной воды дали 2,13 грм. CO_2 при 17° Ц. и 760,2 м.м. на 1000 куб. с. = 2848 куб. с. угольной кислоты при 0° и 760 м.м.

Въ 1000 куб. с. содовой воды содержатся въ граммахъ:

K . . . 0,0258	NaCl . 1,1079
Na . . . 0,4363	KCl . . 0,0491
Na^*O . 0,8887	$CaCO_2$. 0,1029
Cl . . . 0,6949	$MgCO_2$. 0,0832
CaO . . 0,0577	Na^*CO_2 . 1,5187
MgO . . 0,0396	SiO^* . . 0,0131
SiO^* . . 0,0131	
CO_2 . . 0,7188	

Сухой остатокъ, непосредственно опредѣленный при 180° 2,8749
2,9040

2,8749

Слѣды мѣди.

Сельтерская вода завода Н-ра.

Стрная кислота 1000 куб. с. воды выпаривалось до-суха растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 300 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,04452 $BaSO_4$ т. е. 0,01528 SO_2 .

На 1000 куб. с. = 0,04584 SO_2 , что соотв. 0,03208 CaO = 0,07792 $CaSO_4$.

Окись кальція 500 куб. с. воды дали 0,19071 CaO , на 1000 куб. с. 0,38142 CaO .

0,03208 вычитая CaO изъ $CaSO_4$

0,34934 CaO

0,03407 вычитая CaO изъ $Ca^*(P^*O)^*$

0,31527 CaO соотв. 0,24771 CO_2 = 0,56298 $CaCO_2$,

Фосфорная кислота 400 куб. с. воды дали 0,018 $Mg^*P^*O^*$ на 1000 куб. с. = 0,045 $Mg^*P^*O^*$ т. е. 0,0288 P^*O^* соотв. 0,03407 = CaO = 0,06287 $Ca^*(P^*O)^*$.

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція, дала 0,22356 $Mg^*P^*O^*$, на 1000 куб. с. = 0,44712 $Mg^*P^*O^*$ т. е. 0,16112 MgO соотв. 0,19334 CO_2 = 0,35446 $MgCO_2$.

Хлористый калий. 250 куб. с. воды дали 0,1087 K^*PtCl^* , на 1000 куб. с. = 0,4348 K^*PtCl^* , т. е. 0,13344 KCl или 0,06345 Cl.

Хлоръ и хлористый натрій. 100 куб. с. дали 0,60652 $AgCl$ на 1000 куб. с. = 6,0652 $AgCl$, т. е. 1,4999 Cl

0,06345 вычитая Cl изъ KCl.

1,43645 Cl соотв. 0,93333 Na = 2,36978 NaCl.

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды 0,93 хлористаго калия и натрія, на 1000 куб. с. = 3,72000

0,13344 вычитая KCl.

3,58656

2,36978 вычитая на NaCl.

1,21678 NaCl соотвѣтствуетъ

0,64562 Na^*O ∞ 0,45759 CO_2 ∞ 1,10321 Na^*CO_2 .

Кремневая кислота 1000 куб. с. дали 0,0090 SiO^* .

Органичесія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 1,1 куб. с. раствора хамелеона, соотв. 0,887 куб. с. раствора щавелевой

кислоты т. е. 0,000089 кислорода, на 1000 куб. с.=0,0009 кислорода.

Сухой остаток. 1000 куб. с. воды дали 4,685 сухого остатка бледно-желта 180°.

Свободная угольная кислота. 356 куб. с. воды дали 2,05 грм. CO² при 17° и 762,4 мм. т. е. на 1000 куб. с.=2703 куб. с. CO² при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. воды содержится въ граммахъ:

Ka = 0,0700	NaCl = 2,3698
Na = 0,9333	KCl = 0,1334
Cl = 1,4999	CaSO ⁴ = 0,0779
Na ² O = 0,6456	Ca ² (PO ⁴) ² = 0,0629
CaO = 0,3814	Ca CO ² = 0,5630
MgO = 0,1611	Mg CO ² = 0,3545
SO ² = 0,0458	Na ² CO ² = 1,1032
P ² O ⁵ = 0,0288	Si O ² = 0,0090
SiO ² = 0,0090	
CO ² = 0,8988	Сухой остаток, непосред-
	ственно определенный при 180° 4,6737
4,6737	Слѣды желѣза и азотной кислоты.

№ 2.

Содовая вода завода К—ра.

Сѣрная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до-суха растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 300 куб. с. 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ бариемъ и дало 0,0262 BaSO⁴, на 1000 куб. с.=0,0786 BaSO⁴ т. е. 0,2698 SO² соотв. 0,01888 CaO = 0,04586 Ca SO⁴.

Оксъ кальція. 500 куб. с. воды дали 0,04287 CaO.

На 1000 к. с.=0,08574 CaO
 0,01888 вычитая CaSO⁴
 0,06686 CaO соотв. 0,05253 CO²=0,11939 CaCO².

Оксъ магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,04056 Mg²P²O⁷, на 1000 к. с.=0,08112 Mg²P²O⁷ т. е. 0,02922 MgO соотв. 0,03215 CO²=0,06137 MgCO².

Хлористый калий. 250 куб. с. дали 0,072 K²PtCl⁶, на 1000 куб. с.=0,288 K²PtCl⁶ т. е. 0,8839 KCl или 0,04202 Cl.

Хлоръ и хлористый натрій. 50 куб. с. дали 0,0492 AgCl, т. е. 0,012164 Cl.

На 1000 к. с.=0,24328 Cl.
 0,04202 вычитая Cl изъ KCl.
 0,20126 Cl соотв. 0,13079 Na=0,33205 NaCl.

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,292 хлоридовъ калия и натрія, на 1000 куб. с.=1,168.

0,08839 вычитая KCl
 0,07961
 0,33205 вычитая NaCl
 0,74756 NaCl т. е. 0,39665 Na²O соотв.
 0,28113 CO²=0,67778 NaCO².

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,0191 SiO².

Органичесія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 0,8 куб. с. раствора хамелеона соотв. 0,65 куб. с. раствора шавелевой кислоты, т. е. 0,000065 грм. кислорода.

На 1000 куб. с. 0,00065 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. дали 1,366 грм. сухого остатка, блѣловато сѣраго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 360 куб. с. воды дали 2,11 гр. CO² при 17° = 762,4 мм. т. е. на 1000 куб. с.=2751 куб. с. угольной кислоты при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. содовой воды содержится въ граммахъ:

Ka = 0,0464	NaCl = 0,3320
Na = 0,1308	KCl = 0,0884
Cl = 0,2433	CaSO ⁴ = 0,0459
Na ² O = 0,3967	Ca CO ² = 0,1194
CaO = 0,0857	Mg CO ² = 0,0614
MgO = 0,0292	Na ² CO ² = 0,6778
SO ² = 0,0270	Si O ² = 0,0191
SiO ² = 0,0191	
CO ² = 0,3658	Сухой остаток непосред-
	ственно определенный при 180° 1,3660

1,3440 слѣды желѣза и азотной кислоты.

№ 3.

Сельтерская вода Б-ть.

Стрная кислота. 1000 куб. с. выпаривалось до-суха, растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,0320 грм. BaSO_4 , на 1000 куб. с. 0,08 BaSO_4 . т. е. 0,02747 SO^2 соотв. 0,01923 $\text{CaO} = 0,04670 \text{CaSO}_4$.

Окись кальція. 100 к. с. предыдущаго раствора дали 0,152 CaO на 1000 к. с. = 0,38 грм. CaO

$$\frac{0,01923 \text{ вычитая CaO изъ CaSO}_4}{0,36077 \text{ CaO соотв. } 0,28346 \text{ CO}^2 = 0,64423 \text{ CaCO}_3}$$

Окись магія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція даять 0,17706 $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$, на 1000 к. с. = 0,44265 $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$ т. е. 0,15251 MgO соотв. 0,17546 $\text{CO}^2 = 0,33497 \text{MgCO}_3$.

Хлористый налі. 250 куб. минеральной воды дали 0,031 K^2PtCl^6 , на 1000 куб. с. = 0,124 K^2PtCl^6 т. е. 0,03806 KCl или 0,01809 Cl .

Хлоръ и хлористый натрій. 100 к. с. дали 0,80103 AgCl , т. е. 0,19806 Cl , на 1000 куб. с. 1,9806 Cl

$$\frac{0,01809 \text{ вычитая Cl изъ KC}}{1,96251 \text{ Cl соотв. } 1,27513 \text{ Na}} = 3,23764 \text{ NaCl}$$

Углекислый натрій. 250 куб. с. дали 0,881 хлоридовъ калия и натрія на 1000 к. с. 3,524

$$\frac{0,03806 \text{ вычитая KCl}}{3,48594} \\ \frac{3,23764 \text{ вычитая NaCl}}{0,24830 \text{ NaCl соотв. } 0,13175 \text{ Na}^2\text{O} + 0,09337 \text{ CO}^2} = 0,22512 \text{ Na}^2\text{CO}^3$$

Кремневая кислота. 1000 куб. с. дали 0,008 SiO^2 .

Органическія вещества. На 100 куб. с. ушло 3,3 куб. с. раствора хамелеона, т. е. раствора пивелевой кислоты 2,5984 куб. с. соотв. 0,000259 кислорода.

На 1000 куб. с. воды 0,00257 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. сельтерской воды дали 4,564 грм. остатка бѣлаго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 380 куб. с. воды дали 2,22 CO^2 при 17° и 755,3 м.м.

На 1000 куб. с. = 2716 куб. с. угольной кислоты при 0° и 760 м. м.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

Na . . . 1,2751	NaCl . 3,2376
Ka . . . 0,0199	KCl . 0,0381
Cl . . . 1,9806	CaSO_4 . 0,0467
Na^2O . 0,1317	CaCO_3 . 0,6442
CaO . . 0,3800	MgCO_3 . 0,3350
MgO . . 0,1595	Na^2CO^3 . 0,2251
SO^2 . . 0,0274	SiO^2 . 0,0080
SiO^2 . . 0,0080	
CO^2 . . 0,5522	4,5347

4,5347 Сухой остатокъ непосредственно опредѣленный при 180° 4,5640

№ 3.

Содовая вода завода Б-ть.

Стрная кислота. 1000 куб. с. минеральной воды выпаривалось до-суха, послѣ отдѣленія кремневой кислоты растворялось въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,0280 грм. BaSO_4 , на 1000 куб. с. 2,07 BaSO_4 , т. е. 0,02430 $\text{SO}^2 + 0,01682 \text{CaO} = 0,0485 \text{CaSO}_4$.

Окись кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,12306 CaO , на 1000 куб. с. 0,30765 CaO

$$\frac{0,01682 \text{ вычитая CaO изъ CaSO}_4}{0,29083 \text{ CaO} + 0,22850 \text{ CO}^2 = 0,51933 \text{ CaCO}_3}$$

Окись магія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція даять 0,14106 гр. $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$, на 1000 к. с. = 0,35265 $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$ т. е. 0,12708 MgO соотв. 0,13979 $\text{CO} = 0,26687 \text{MgCO}_3$.

Хлористый налі. 250 куб. с. минеральной воды дали 0,038 K^2PtCl^6 , на 1000 к. с. = 0,152 K^2PtCl^6 т. е. 0,04665 KCl или 0,02218 Cl .

Хлористый натрий. 100 к. с. воды дали 0,60153 грм. AgCl, на 1000 к. с.—6,0153 грм. AgCl.

т. е. 1,48722 Cl
0,02218 вычитая Cl изъ KCl
1,46504 Cl соотв. 0,95195 Na = 2,41695. NaCl.

Углекислый натрий. 250 куб. с. воды дали 0,988 хлористаго калия и натрия.

на 1000 куб. с. 3,752
0,04665 вычитая на KCl
3,70536
2,41695 вычитая на NaCl
1,28840 NaCl соотв. 0,68362 Na²O соотв. 0,48452 CO² =
1,16814 Na²CO³.

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,006 SiO².

Органическия вещества. На 100 куб. с. ушло 1,8 куб. с. раствора хамелеона, т. е. 1,4173 куб. с. раствора щавелевой кислоты соотв. 0,0004117 кислорода.

На 1000 куб. с.—0,02142 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. дали 4,494 сухого остатка, бѣлаго цвѣта при 180°.

Свободная угльная кислота. 390 куб. с. воды дали 2,31 грм. CO² при 17° и 755,4 м.м. т. в. на 1000 куб. с.—2753 куб. с. угльной кислоты при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

Na ² O . . . 0,6836	NaCl . . . 2,4170
Na . . . 0,9519	KCl . . . 0,0467
Ka . . . 0,0245	CaSO ⁴ . . . 0,0409
Cl . . . 1,4872	CaCO ³ . . . 0,5193
CaO . . . 0,3077	MgCO ³ . . . 0,2669
MgO . . . 0,1271	Na ² CO ³ . . . 1,1681
SO ³ . . . 0,0240	SiO ² . . . 0,0060
SiO ² . . . 0,0060	
CO ² . . . 0,8529	4,4649

4,4649 — Сухой остатокъ непосредственно опредѣленный при 180° 4,4940

№ 4.

Селтерская вода Ю. Ш.

Сѣрнистый кальцій. 1000 куб. с. минеральной воды выпаривалось до-суха и послѣ отдѣления кремневой кислоты, растворилось въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ бариемъ и дало=0,02953 гр. BaSO⁴=0,01013 SO²,

на 1000 куб. с.—0,02532 SO² соотв. 0,01772 CaO = 0,04304 сѣрниокислаго кальція.

Углекислый кальцій. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,12306 грм. CaO

на 1000 к. с.—0,30765 CaO
0,01772 вычитая CaO изъ CaSO⁴ ;
0,28993 CaO соотв. 0,22781 CO² = 0,51773 углекислаго кальція.

Углекислый магній. Выпаренный и опять растворенный фильтръ кальція далъ 0,08 пирофосфорнокислаго магнея.

На 1000=3,2 пирофосфори магнея = 0,07207 MgO соотвѣт. 0,08648 CO²=3,15855 углекислаго магнея.

Хлористый калий. 250 к. с. минеральной воды дали 0,092 грм. K²PtCl⁶.

На 1000 куб. с.—0,208 K²PtCl⁶=0,06381 KCl или 0,03035 Cl.

Хлористый натрий. 50 к. с. минеральной воды дали 0,12103 гр. AgCl.

На 1000 куб. с.—2,4206 AgCl=0,59846 Cl
0,03035 Cl вычитая Cl изъ KCl
0,56811 Cl соотв. 0,36912 Na =
= 0,93723 хлористаго натрия.

Углекислый натрий. 250 куб. с. минеральной воды дали 0,407 хлористаго калия и натрия.

На 1000 куб. с.—1,63600
0,06384 вычитая KCl
1,57216
0,93723 вычитая на NaCl
0,63494 NaCl соотв. 0,33689 Na²O
0,06096 вычитая Na²O
0,27629 изъ NaNO₃
0,27629 Na²O соотв. 0,19582 CO² = 0,47211 Na²CO³.

Азотная кислота. 250 куб. с. минеральной воды насыщали при перегонке с калием, желваомъ и цинкомъ 5,1 куб. с. раствора сѣрной кислоты (1 куб. с.=0,00384 SO³)=0,01958 SO³. На 1000 куб. с.=0,07832 SO³ соответствуетъ 0,10558 N²O⁵ + 0,0606 Na₂O = 0,16618 NaNO³.

Кремневая кислота. 1000 куб. с. минеральной воды дали 0,03406 SiO².

Органическия вещества. На 100 куб. с. воды ушло 2,2 куб. с. раствора хамелеона т. е. 1,774 куб. с. раствора щавелевой кислоты.

10 : 0,001 = 1,774 : x = 0,000177 кислорода на 1000 куб. с. = 0,00177 кислорода.

Сухой остатокъ 1000 куб. с. дало при 180°Ц. = 2,399 сухого остатка блѣвато-сѣраго цвѣта.

Свободная угольная кислота. 352 куб. с. воды дали 2,2 грм. CO² при 17° и 762 мм. т. е. на 1000 куб. с. = 2953 куб. с. CO² при 0° и 760 мм.

Въ 1 литръ воды содержится:

Ca . . . 0,0335	NaCl . . . 0,9372
Na . . . 0,3691	KCl . . . 0,0638
Cl . . . 0,5985	CaSO ⁴ . . . 0,0430
Na ² O . . . 0,3369	CaCO ³ . . . 0,5177
CaO . . . 0,3076	MgCO ³ . . . 0,1506
MgO . . . 0,0720	NaNO ³ . . . 0,1662
N ² O ⁵ . . . 0,1056	Na ² CO ³ . . . 0,4721
SO ³ . . . 0,0253	SiO ² . . . 0,0341
SiO ² . . . 0,0341	
CO ² . . . 0,5101	Сухой остатокъ непосред-
	ственно опредѣленный при 180° 2,3990
2,3927	Слѣды желѣза, алюминія и азотной кислоты.

№ 4.

Содовая вода Ю. и Ш.

Сѣрная кислота. 1000 куб. с. минеральной воды выпаривалось до-суха и послѣ отдѣленія кремневой кислоты, растворилось въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждилось хлористымъ бариемъ и дало=0,02153 грм. BaSO⁴.

На 1000 куб. с. 0,05382 BaSO⁴ т. е. 0,01847 SO³ соотвѣт. 0,01293 CaO=0,03140 CaSO³.

Оксидъ кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали CaO. На 1000 к. с.=0,29765 CaO

0,01293 вычитая CaO изъ CaSO³

0,28473

0,03786 вычитая CaO изъ Ca²(PO³)²

0,24687 CaO соотв. 0,19397 CO²=0,44084 CaCO³.

Фосфорная кислота. 1000 куб. с. минеральной воды выпаривалось до-суха, растворилось въ 250 куб. с. 100 куб. с. этого раствора дали 0,0200 гр. Mg²P²O⁷, на 1000 к. с.=0,05 Mg²P²O⁷=0,032 P²O⁵ соотв. 0,03786 CaO=0,06986 Ca²(PO³)².

Хлористый калий. 250 куб. с. минеральной воды дали 0,093 K²PtCl⁶.

На 1000 куб. с. 0,372 K²PtCl⁶ соотв. 0,11417 KCl или 0,05427 Cl.

Хлористый натрій. 50 к. с. минеральной воды дали 0,00653 AgCl. На 1000 к. с.=1,9306 AgCl т. е. 0,47732 Cl

0,05427 вычитая Cl изъ KCl

0,42305 Cl соотв. 0,27516 Na=

= 0,62821 NaCl.

Оксидъ магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,09306 гр. Mg²P²O⁷, на 1000 к. с. 0,23265 Mg²P²O⁷ т. е. 0,08384 MgO соотв. 0,10060 CO²=0,18444 MgCO³.

Азотная кислота. 500 куб. с. минеральной воды насыщали 8,8 к. с. сѣрной кислоты (1 к. с. 0,00384503) = 0,033792 SO³ т. е. 0,045589 N²O⁵, на 1000 куб. с. 0,09117 N²O⁵

соотв. 0,05233 Na²O

0,14350 NaNO³

Углекислый натрий. 250 куб. с. минеральной воды дали 0,6890 хлористого калия и натрия, на 1000 куб. с.=2,75600

0,11417	вычитая KCl
2,64183	
0,69821	вычитая NaCl
1,94362	NaCl соответствует 1,03128 Na ² O
0,05233	вычитая Na ² O изъ NaNO ³
0,97895	Na ² O соотв. 0,69384 CO ² =1,67279 Na ² CO ³ .

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды = 0,00852 SiO².

Сухой остаток. 1000 куб. с. дали при 180° 3,368 грм. сухого бѣловато-сѣраго остатка.

Органическая вещества. На 100 куб. с. минеральной воды ушло 2,1 куб. с. раствора хамелеона т. е. 1,69 куб. с. раствора щавелевой кислоты 10:0,001=1,69 : x=0,00169 кислорода. На 1000 куб.=0,0169 кислорода.

Свободная угольная кислота. 360 куб. с. воды дали 2,13 грм. CO² при 17° и 762 м. м. т. е. на 1000 куб. с. = 3021 куб. с. CO² при 0° и 760 мм.

Въ 1 литрѣ содовой воды содержится:

Na . . .	0,2752	NaCl . . .	0,6982
Ka . . .	0,0599	KCl . . .	0,1142
Cl . . .	0,4773	CaSO ⁴ . . .	0,0314
Na ² O . . .	1,0313	Ca ³ (PO ⁴) ² 0,0699	
CaO . . .	0,2976	CaCO ³ . . .	0,4408
MgO . . .	0,0838	MgCO ³ . . .	0,1844
N ² O ⁵ . . .	0,0912	NaNO ³ . . .	0,1435
P ² O ⁵ . . .	0,0320	Na ² CO ³ . . .	1,6728
SO ³ . . .	0,0185	SiO ² . . .	0,0085
SiO ² . . .	0,0085		
CO ² . . .	0,9884	Сухой остаток непосред-	3,3637

3,3637 ственно определенный при 180° 3,3680
слѣды азотной кислоты, желѣза и алюминія.

№ 5.

Сельтерская вода завода Б.

Сѣрная кислота. 1000 куб. с. минеральной воды выпаривалось до-суха, растворилось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ бариемъ и дало 0,0580 грм. BaSO⁴, на 1000 куб. с.= 0,145 BaSO⁴ т. е. 0,04979 SO³ соотв. 0,08454 CaSO⁴.

Фосфорная кислота. 250 куб. с. минеральной воды дали 0,00453 Mg²P²O⁷, на 1000 куб. с. = 0,01812 Mg²P²O⁷ т. е. 0,01159 P²O⁵ соотв. 0,01371 CaO = 0,02530 Ca³(PO⁴)².

Онись натрия. 500 куб. с. минеральной воды дали 0,158825 CaO, на 1000 куб. с. = 0,31765 CaO

0,03575	вычитая CaO изъ CaSO ⁴
0,28190	
0,01371	

0,26819 CaO соотв. 0,21071 CO²=0,47890 CaCO³

Онись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальция далъ 0,128825 грм. Mg²P²O⁷, на 1000 куб. с. = 0,25765 Mg²P²O⁷, т. е. 0,09285 MgO соотв. 0,10213 CO²=0,19498 MgCO³.

Хлористый калий. 250 куб. с. дали 0,043 K⁺PCl⁻, на 1000 куб. с. = 0,172 K⁺PtCl⁻ соотв. 0,05279 KCl или 0,02514 Cl.

Хлористый натрій. 100 куб. с. дали 0,50553 AgCl, на 1000 куб. с. = 5,0553 AgCl т. е. 1,24987 Cl

0,02514	вычитая Cl изъ KCl
1,22473	Cl соотв. 0,79576 Na =
	— 2,02049 NaCl.

Азотная кислота. 1000 куб. с. воды послѣ выпариванія до 100 куб. с., насыщали 7,6 куб. с. раствора сѣрной кислоты соотв.=0,0291 SO³ т. е. 0,0378 N²O⁵ соотв. 0,0217 N²O⁵=0,0595 NaNO³.

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,754 хлористого калия и натрия = на 1000 куб. с. = 3,01600 на 1000 куб. с. = 3,01600

0,05279	вычитая KCl
2,96321	
2,02049	вычитая NaCl
0,94272	NaCl т. е. 0,50021 Na ² O
	0,02170 выч. изъ NaNO ³
	0,47851 Na ² O
	соотв. 0,33915 CO ² =0,81766
	Na ² CO ³ .

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,0091 SiO₂.

Органические вещества. На 100 куб. с. ушло 4,8 куб. с. раствора хамелеона соотв. 3,77 куб. с., раствора щавелевой кислоты т. е. 0,000377 кислорода на 1000 куб. с. = 0,00377 кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 3,772 сухого остатка сбраго цѣда при 180°.

Свободная угольная кислота. 362 куб. с. воды дали 2,1 грм. CO₂ при 17° и 756,4 мм. т. е. на 1000 куб. с. = 2701 куб. с. угольной кислоты при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

Ka . . . 0,0277	NaCl . . . 2,0205
Na . . . 0,7958	KCl . . . 0,0528
Cl . . . 1,2499	CaSO ₄ . . . 0,0855
Na ₂ O . . . 0,5002	Ca ³ (PO ₄) ₂ . . . 0,0253
CaO . . . 0,3176	CaCO ₃ . . . 0,4789
MgO . . . 0,0928	MgCO ₃ . . . 0,1950
SO ₂ . . . 0,0498	NaNO ₂ . . . 0,0595
P ₂ O ₅ . . . 0,0116	Na ₂ CO ₃ . . . 0,8177
N ₂ O ₅ . . . 0,0378	SiO ₂ . . . 0,0091
SiO ₂ . . . 0,0091	
CO ₂ . . . 0,6520	3,7443

Слѣды азотистой кислоты.

3,7443 Сухой остатокъ непосредственно
опредѣленный при 180° . . . 3,7720

№ 5.

Содовая вода завода Б.

Сѣрная кислота. 1000 куб. с. минеральной воды выпаривалось до-суха, растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ бариемъ и дало 0,0660 грм. BaSO₄ на 1000 куб. с. = 0,165 BaSO₄ т. е. 0,05665 SO₂ соотв. 0,03966 CaO = 0,09631 CaSO₄.

Фосфорная кислота. 250 куб. с. воды дали 0,00253 грм. Mg³P₂O₇, на 1000 куб. с. = 0,01012 Mg³P₂O₇ т. е. 0,00648 P₂O₅ соотв. 0,00767 CaO = 0,01415 Ca²(PO₄)₃.

Опись кальциѣ. 500 куб. с. воды дали 0,181325 грм. CaO, на 1000 куб. с. = 0,36265 CaO.

0,36265 CaO.
0,08266 вычитая CaO изъ CaSO₄
0,32299 CaO
0,00767 вычитая CaO изъ Ca²(PO₄)₃
0,31532 CaO соотв. 0,24775 CO₂ = 0,56307 CaCO₃.

Опись магнiя. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальциѣ даятъ 0,148825 грм. Mg³P₂O₇, на 1000 куб. с. = 0,29765 Mg³P₂O₇, т. е. 0,10726 MgO соотв. 0,11797 CO₂ = 0,22523 MgCO₃.

Хлористый калий. 250 куб. с. воды дали 0,031 грм. K²PtCl₆, на 1000 куб. с. = 0,024 K²PtCl₆, т. е. 0,03806 KCl или 0,01809 Cl.

Хлористый натрiй. 100 куб. с. воды дали 0,29453 грм. AgCl на 1000 куб. с. = 2,9453 AgCl т. е. 0,72826 Cl
0,01809 вычитая Cl изъ KCl
0,71017 Cl соотв. 0,46138 Na = 1,17155 NaCl.

Азотная кислота. 1000 куб. с. воды насыщали, послѣ выпариванiя до 100 куб. с. 7,1 куб. с. раствора сѣрной кислоты, т. е. 0,027 SO₂ соотв. 0,03587 N₂O₅ + 0,02059 Na₂O = 0,05646 NaNO₂.

Углекислый натрiй. 250 куб. с. воды дали 0,508 хлористаго калия и натрiя на 1000 куб. с. 2,0320

0,03806 вычитая KCl
1,99324
1,17155 вычитая NaCl
0,82239 NaCl соотв. 0,43636 Na₂O
0,02059 выч. Na₂O изъ NaNO₂
0,41577 Na₂O соотвѣтств.
0,29468 CO₂ = 0,71045 Na²CO₃.

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,00626 грм. SiO₂.

Органическия вещества. На 100 куб. с. воды ушло 4,7 куб. с. раствора хамелеона соотв. 3,7 куб. с. щавелевой кислоты, т. е. 0,00037 кислорода, на 1000 куб. с. = 0,0037 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 2,901 грм. сухого остатка, сѣраго цвѣта при 180°.

Свободная угловая кислота. 390 куб. с. воды дали 2,02 грм. CO₂ при 17° и 756,4 мм. т. е. на 1000 куб. с. = 2412 куб. с. угловой кислоты при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. содовой воды содержится:

Ka . . . 0,0200	NaCl . . . 1,1716
Na . . . 0,4614	KCl . . . 0,0381
Cl . . . 0,7283	CaSO ⁴ . . . 0,0963
Na ² O . . . 0,4364	Ca ³ (PO ⁴) ² . . . 0,0142
MgO . . . 0,1073	CaCO ³ . . . 0,5631
CaO . . . 0,3626	MgCO ³ . . . 0,2252
SO ³ . . . 0,0567	NaNO ³ . . . 0,0565
P ² O ⁵ . . . 0,0065	Na ² CO ³ . . . 0,7105
N ² O ⁵ . . . 0,0359	SiO ² . . . 0,0063
SiO ² . . . 0,0063	
CO ² . . . 0,6604	2,8818

Сухой остатокъ непосредственно
опредѣленный при 180° . . . 2,9010
Слѣды азотистой кислоты.

№ 6.

Сельтерская вода К.

Стѣнная кислота. 1000 куб. с. минеральной воды выпаривалось до-суха, растворялось въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,0200 грм. BaSO⁴.

На 1000 куб. с. = 0,05 BaSO⁴ т. е. 0,01717 SO³ соотв. 0,01202 CaO = 0,02919 CaSO⁴.

Окись кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,01151 грм. CaO,
на 1000 куб. с. = 0,28765 CaO.

0,01202 вычитая CaO изъ CaSO⁴.
0,27563 CaO соотв. 0,21656 CO² =
= 0,49219 CaCO³.

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,06306 Mg²P²O⁷, на 1000 куб. с. 0,15765 Mg²P²O⁷ т. е. 0,05681 MgO соотв. 0,06244 CO² = 0,11930 MgCO³.

Хлористый калий. 250 куб. с. минеральной воды дали 0,035 грм. K²PtCl⁶
на 1000 куб. с. = 0,14 K²PtCl⁶ т. е. 0,04297 KCl
или 0,02043 Cl.

Хлористый натрій. 100 куб. с. минеральной воды дали 0,16353 грм. AgCl,

на 1000 куб. с. 1,6353 AgCl
т. е. 0,40431 Cl
0,02043 вычитая Cl изъ KCl
0,38388 Cl соотв. 0,24942 Na =
0,63330 NaCl.

Угленислый натрій. 250 куб. с. минеральной воды дали 0,459 хлористаго калия и натрія,
на 1000 куб. с. 1,836

0,04297 вычитая на KCl
1,79303
0,63330 вычитая на NaCl
1,15973 NaCl соотв. 0,61535 Na²O
соотв. 0,43613 CO² = 1,05148 Na²CO³.

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,02106 грм. SiO₂.

Органическия вещества. На 100 куб. с. минеральной воды ушло 2,3 куб. с. раствора хамелеона т. е. 1,8 куб. с. раствора щавелевой кислоты:

10 : 0,001 = 1,8 : x = 0,00018 кислорода
на 1000 куб. с. = 0,0018 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 2,401 бѣлаго остатка при 180°.

Свободная угольная кислота. 391 куб. с. воды дали 2,01 грм. CO_2 при 17° и 750 мм.

На 1000 куб. с. = 2373 куб. с. свободной угольной кислоты при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

CO_2 . . .	0,7152	NaCl . . .	0,6333
Ca . . .	0,0225	KCl . . .	0,0430
Na . . .	0,2494	CaSO_4 . . .	0,0292
Cl . . .	0,4043	CaCO_3 . . .	0,4922
Na_2O . . .	0,6154	MgCO_3 . . .	0,1193
CaO . . .	0,2877	Na_2CO_3 . . .	1,0515
MgO . . .	0,0568	SiO_2 . . .	0,0211
SiO_2 . . .	0,0121		
SO_3 . . .	0,0172		2,3896

Сухой остаток непосредственно
определенный при 180° . . . 2,4010
Слѣды азотной кислоты.

№ 6.

Содовая вода Н.

Сѣрная кислота. 1000 куб. с. минеральной воды выпаривалась до-суха, растворялось, послѣ отдѣленія кремневой кислоты, въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ бариемъ и дало 0,0180 грм. BaSO_4 на 1000 куб. с. = 0,045 BaSO_4 , т. е. 0,01545 SO_3 соотв. 0,01082 CaO = 0,02627 CaSO_4 .

Окись кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,10106 грм. CaO ,

на 1000 куб. с. 0,25265 CaO

0,01082 вычитая CaO изъ CaSO_4

0,24183 CaO соотв. 0,19000 CO_2 =

0,43183 CaCO_3 .

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,04906 грм. $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$, на 1000 куб. с. = 0,12265 $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$ т. е. 0,04420 MgO соот. 0,04867 CO_2 = 0,09287 MgCO_3 .

Хлористый калий. 250 куб. с. минеральной воды дали 0,033 грм. K^2PtCl_6 ,

на 1000 куб. с. = 0,132 K^2PtCl_6 т. е. 0,04051 KCl

или 0,01925 Cl .

Хлористый натрій. 100 куб. с. минеральной воды дали 0,15253 AgCl ,

на 1000 куб. с. = 1,5253 AgCl т. е. 0,37712 Cl

0,01925 вычитая Cl изъ KCl

0,35787 Cl соотв. 0,23252

$\text{Na} = 0,59039 \text{NaCl}$.

Углекислый натрій. 250 куб. с. дали 0,433 грм. хлористаго калия и натрія,

на 1000 куб. с. = 1,732

0,04051 вычитая KCl

1,69149

0,59039 вычитая NaCl

1,10110 NaCl соотв. 0,58424 $\text{Na}_2\text{O} + 0,41409$

$\text{CO}_2 = 0,99833 \text{Na}_2\text{CO}_3$.

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,01706 гр. SiO_2 .

Органическія вещества. На 100 куб. с. ушло 2,5 куб. с. раствора хамелеона соотв. 1,9 куб. с. раствора шавелевой кислоты

10 : 0,001 = 1,9 : x = 0,00019 кислорода

на 1000 куб. с. = 0,0019 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 2,214 гр. остатка, бѣлаго цвѣта при 180° .

Свободная угольная кислота. 380 куб. с. минеральной воды дали 2,21 CO_2 при 17° 750 мм. на 1000 куб. с. 2684 куб. с. CO_2 при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

Na . . . 0,2325	NaCl . . . 0,5904
Ka . . . 0,0213	KCl . . . 0,0405
Cl . . . 0,3771	CaSO ⁴ . . . 0,0263
Na ² O . . . 0,5842	CaCO ³ . . . 0,4318
CaO . . . 0,2527	MgCO ³ . . . 0,0929
MgO . . . 0,0442	Na ² CO ³ . . . 0,9983
SO ³ . . . 0,0155	SiO ² . . . 0,0171
SiO ² . . . 0,0171	
CO ² . . . 0,6527	

Сухой остатокъ непосредственно
опредѣленный при 180° . . . 2,2140
Слѣды азотной кислоты.

2,1973

№ 7.

Сельтерская вода завода М.

Сѣрная кислота. 1000 куб. с. выпаривалось до-суха, раство-
рилось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с.
воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ бар-
иеремъ и дало 0,0620 грм. BaSO⁴,
на 1000 куб. с. = 0,155 BaSO⁴,
т. е. 0,05322 SO³ соотв. 0,03725 CaO = 0,09047 сѣрно-кислаго
кальция.

Окись кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали
0,05106 грм. CaO,
на 1000 куб. с. = 0,12765
0,03725 вычитая CaO изъ CaSO⁴
0,09040 CaO соотв. 0,07102 CO² = 0,16742
CaCO³,

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтръ
кальція, далъ 0,08506 гр. Mg²P²O⁷, на 1000 к. с. = 0,21265 Mg²P²O⁷
т. е. 0,07663 MgO соотв. 0,08429 CO² = 0,16092 MgCO³.

Хлористый натій. 250 куб. с. минеральной воды дали 0,025 гр.
K²PtCl⁶, на 1000 куб. с. 0,100 K²PtCl⁶ т. е. 0,03069 KCl или
0,01459 Cl.

Хлористый натій. 100 куб. с. воды дали 0,13553 грм. AgCl,
на 1000 куб. с. = 1,3553 AgCl,
т. е. 0,33508 Cl

0,01459 вычитая Cl изъ KCl
0,32049 Cl соотв. 0,20821 Na = 0,52870 NaCl.

Углекислый натій. 250 куб. с. сельтерской воды дали
0,316 грм. хлористаго калия и натрія,
на 1000 куб. с. = 1,264

0,03069 вычитая KCl

1,23331

0,52070 вычитая NaCl

0,71261 NaCl,

т. е. 0,37811 Na²O соотв. 0,26798 CO² = 0,64609 Na²CO³.

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,02106 грм. SiO².

Органическія вещества. На 100 куб. с. минеральной воды
ушло 10,3 куб. с. раствора хамелеона, соотв. 8,11 куб. с.
раствора щавелевой кислоты, т. е. 0,000811 кислорода на
1000 куб. с. = 0,00811 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 1,642 грм. сухого
остатка, сѣраго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 370 куб. с. сельтерской воды
дали 1,71 грм. CO² при 17° и 758,2 м.м.

т. е. на 1000 куб. с. = 2157 куб. с. CO² при 0° и 160 м.м.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

Na . . . 0,2082	NaCl . . . 0,5287
Ka . . . 0,0161	KCl . . . 0,0307
Cl . . . 0,3351	Ca SO ⁴ . . . 0,0905
Na ² O . . . 0,3781	Ca CO ³ . . . 0,1614
CaO . . . 0,1277	Mg CO ³ . . . 0,1609
MgO . . . 0,0766	Na ² CO ³ . . . 0,6461
SO ³ . . . 0,0532	SiO ² . . . 0,0211
SiO ² . . . 0,0211	
CO ² . . . 0,4233	

1,6394

1,6394

Сухой остатокъ непосред-
ственно опредѣленный при 180° 1,6420
Слѣды амміака.

№ 7.

Содовая вода завода М.

Сърная кислота. 1000 куб. с. содовой воды выпаривалось, растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,036 0 грм. BaSO⁴

на 1000 куб. с. = 0,09 BaSO⁴

т. е. 0,0309 SO² соотв. 0,02163 CaO = 0,05253 CaSO⁴

Окись кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,01906 грм. CaO,

на 1000 куб. с. = 0,04765 CaO

0,02163 вычитая CaO изъ CaSO⁴

0,02602 CaO соотв. 0,02045 CO² =

0,04647 CaCO³.

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,03706 Mg²P²O⁷, на 1000 куб. с. 0,09265 Mg²P²O⁷
т. е. 0,03339 MgO соотв. 0,03673 CO² = 0,07012 MgCO³.

Хлористый калий. 250 к. с. минеральной воды дали 0,02 гр. K₂PtCl⁶,

на 1000 куб. с. 0,08 K₂PtCl⁶ соотв. 0,02455 KCl или 0,01167 Cl.

Хлористый натрій. 100 куб. с. воды дали 0,10153 гр. AgCl,
на 1000 куб. с. = 1,0153 AgCl

т. е. 0,25102 Cl

0,01167 вычитая Cl изъ KCl

0,23935 Cl соотв. 0,15551 Na = 0,39486 NaCl.

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,218 грм. хлористаго калия и натрія

на 1000 куб. с. = 0,872

0,02455 вычитая KCl

0,84745

0,39486 вычитая NaCl

0,45259 NaCl т. е. 9,24014 Na₂O соотв.

0,17020 CO² = 0,41034 Na₂CO³.

Кремневая кислота. 1000 куб. с. минеральной воды дали 0,01406 грм. SiO₂.

Органическія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 2,8 кус. с. раствора хамелеона соотв. 2,2 куб. с. раствора шавелевой кислоты, т. е. 0,0022 кислорода

на 1000 куб. с. = 0,0022 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 1,02 грм. остатка сѣраго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 355 куб. с. воды дали 1,7 грм. CO² при 17° и 758,2 мм.

т. е. на 1000 куб. с. = 2338 куб. с. CO₂ при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. содовой воды содержится:

Na . . . 0,1555	NaCl . . . 0,3949
Ka . . . 0,0129	KCl . . . 0,0246
Cl . . . 0,2510	CaSO ⁴ . . . 0,0525
Na ² O . . . 0,2401	CaCO ³ . . . 0,0465
CaO . . . 0,0477	MgCO ³ . . . 0,0701
MgO . . . 0,0334	Na ² CO ³ . . . 0,4103
SO ³ . . . 0,0309	SiO ² . . . 0,0141
SiO ² . . . 0,0141	
CO ² . . . 0,2273	Сухой остатокъ непосред-
	ственно опредѣленный при 180° 1,0129

1,0129

Сады амміака.

№ 8.

Сельтерская вода завода Р.

Сърная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до суха, растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,0180 гр. BaSO⁴, на 1000 к. с. = 0,045 BaSO⁴
т. е. 0,01545 SO² соотв. 0,01081 CaO = 0,02626 CaSO⁴.

Окись кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,00506 CaO,

на 1000 куб. с. = 0,01265 CaO

0,01081 вычитая CaO изъ CaSO⁴

0,00184 CaO соотв. 0,00144 CO² =

= 0,00328 CaCO³.

Опись магнея. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,01106 грм. $Mg^{+}P^{+}O^{-}$,
на 1000 куб. с. = 0,02765 $Mg^{+}P^{+}O^{-}$
т. е. 0,00996 MgO соотв. 0,01095 CO_2 = 0,02091 $MgCO_3$.

Хлористый калий. 1000 куб. с. воды дали 0,03697 гр. $K^{+}P^{+}Cl^{-}$
т. е. 0,01135 KCl или 0,00539 Cl .

Хлористый натрий. 100 куб. с. минеральной воды дали 0,34553 $AgCl$,

на 1000 куб. с. 3,4553 $AgCl$ т. е. 0,85528 Cl
0,00539 вычитая Cl изъ KCl
0,84989 Cl соотв. 0,55221 Na =
1,40210 $NaCl$

Углекислый натрий. 250 куб. с. воды дали 0,62129 грм. хлористаго калия и натрия.

На 1000 куб. с. = 2,4851
0,01135 вычитая KCl
2,47375
1,40210 вычитая $NaCl$
1,07165 $NaCl$ т. е. 0,56861 Na_2O
соотв. 0,40300 CO_2 = 0,97161 Na_2CO_3 .

Кремневая кислота. 1000 куб. с. минеральной воды дали 0,004 грм. SiO_2 .

Органическия вещества. На 100 куб. с. ушло 2,8 куб. с. раствора хамелеона соотв. 2,2 куб. с. раствора щавелевой кислоты, т. е. 0,00022 кислорода
на 1000 куб. с. = 0,0022 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 2,452 грм. сухого остатка, свѣтло-сѣраго цвѣта при 180° .

Свободная угольная кислота 390 куб. с. воды дали 2,23 грм. CO_2 при 16° и 764 мм.
т. е. на 1000 куб. с. = 2702 куб. с. угольной кислоты при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. сельтерской воды содержится:

Na . . . 0,5522	$NaCl$. . . 1,4021
Ka . . . 0,0060	KCl . . . 0,0114
Na^+O . . . 0,5686	$CaSO_4$. . . 0,0263
Cl . . . 0,8553	$CaCO_3$. . . 0,0033
CaO . . . 0,0127	$MgCO_3$. . . 0,0209
MgO . . . 0,0100	Na_2CO_3 . . . 0,9716
SO_3 . . . 0,0155	SiO_2 . . . 0,0040
SiO_2 . . . 0,0040	
CO_2 . . . 0,4153	2,4396
	Сухой остатокъ непосредственно определенный при 180° . . . 2,4520
	2,4396

№ 8.

Содовая вода завода Р.

Опись кальція. 1000 куб. с. воды выпаривалось до-суха, растворялось въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора дали 0,00506 грм. CaO , на 1000 куб. с. = 0,01265 CaO соотв. 0,00993 CO_2 = 0,02258 углекислаго кальція.

Опись магнея. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,02106 $Mg^{+}P^{+}O^{-}$, на 1000 куб. с. = 0,05265 $Mg^{+}P^{+}O^{-}$
т. е. 0,01397 MgO соотв. 0,02087 CO_2 = 0,03934 $MgCO_3$.

Хлористый натрий 100 куб. с. минеральной вода дали 0,0765 грм. $AgCl$
на 1000 куб. с. = 0,765 $AgCl$
т. е. 0,18914 Cl соотв. 0,12254 Na = 0,31168 $NaCl$.

Углекислый натрий. 250 куб. с. воды дали 0,21 грм. хлористаго калия и натрия
на 1000 куб. с. = 0,84000

0,31168 вычитая $NaCl$
0,52832 $NaCl$ т. е. 0,27996 Na_2O соотв.
0,19868 CO_2 = 0,47864 Na_2CO_3 .

Кремневая кислота. 1000 куб. с. минеральной воды дали 0,006 грм. SiO_2 .

Органическия вещества. На 100 куб. с. воды ушло 3,3 куб. с. раствора хамелеона соотв. 2,6 куб. с. раствора щавелевой кислоты, т. е. 0,00026 грм. кислорода
на 1000 куб. с. = 0,0026 грм. кислорода.

Сухой остаток. 1000 куб. с. воды дали 0,867 грм. сухого остатка, светло-сѣраго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 386 куб. с. воды дали 2,13 грм. CO² при 16° и 764 мм.

т. е. на 1000 куб. с. 2608 куб. с. угольной кислоты при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. содовой воды содержится:

Cl . . . 0,1891	NaCl . . . 0,3117
Na . . . 0,1225	KCl . . . —
Ka . . . —	CaSO ⁴ . . . —
Na ² O . . . 0,2800	CaCO ³ . . . 0,0226
CaO . . . 0,0127	MgCO ³ . . . 0,0398
MgO . . . 0,0190	Na ² CO ³ . . . 0,4786
SO ³ . . . —	SiO ² . . . 0,0060
SiO ² . . . 0,0060	
CO ² . . . 0,2294	
	0,8587

Сухой остаток непосредственно
определенный при 180° . . . 0,8670

№ 9.

Сельтерская вода завода В. П. 1).

Сѣрая кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до-суха, послѣ отдѣленія кремневой кислоты, растворялось въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,0290 грм. BaSO⁴, на 1000 куб. с. = 0,0725 BaSO⁴, т. е. 0,02489 SO³ соотв. 0,01742 CaO = 0,04231 CaSO⁴.

Окись кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,05053 грм. CaO,

на 1000 куб. с. = 0,12633 CaO

0,01742 вычитая CaO изъ CaSO⁴

0,10891 CaO соотв. 0,08557 CO² = 0,19448

CaCO³

Окись магнея. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція даятъ 0,10553 гр. Mg²P²O⁷, на 1000 к. с. = 0,26383 Mg²P²O⁷ т. е. 0,09507 MgO соотв. 0,10458 CO² = 0,19965 MgCO³.

1) Изъ С. Петербурга.

Хлористый калий. 250 к. с. минеральной воды дали 0,014 гр. K²PtCl⁶, т. е. 0,01719 KCl или 0,00817 Cl.

Хлористый натрій. 100 куб. с. воды дали 0,52953 гр. AgCl, на 1000 куб. с. = 5,2953 AgCl,

т. е. 1,30921 Cl

0,00817 вычитая Cl изъ KCl

1,30104 Cl соотв. 0,84535 Na = 2,14639 NaCl.

Углекислый натрій. 250 куб. воды дали 0,576 гр. хлористаго калия и натрія, на 1000 куб. с. = 2,304

0,01719 вычитая KCl

2,28681

2,14639 вычитая NaCl

0,14042 NaCl т. е.

0,07451 Na²O соотв. 0,05281 CO² = 0,12732 Na²CO³.

Кремневая кислота 1000 куб. с. воды дали 0,004 SiO².

Органичесія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 0,4 куб. с. раствора хамелеона соотв. 0,387 куб. с. раствора шавелевой кислоты, т. е. 0,0000387 грм. кислорода.

На 1000 куб. с. 0,000039 грм. кислорода.

Сухой остаток. 1000 куб. с. воды дали 2,768 грм. сухого остатка, бѣлаго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 430 куб. с. дали 2,195 грм. CO² при 18° и 746,4 м.м. с. т. е. на 1000 куб. с. = 2046 куб. с. CO² при 0° и 760 м.м.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

Na = 0,8454	NaCl = 2,1464
Ka = 0,0090	KCl = 0,0172
Cl = 1,3092	CaSO ⁴ = 0,0423
Na ² O = 0,0745	CaCO ³ = 0,1945
CaO = 0,1263	MgCO ³ = 0,1997
MgO = 0,0951	Na ² CO ³ = 0,1273
CO ² = 0,0249	SiO ² = 0,0040
CO ² = 0,2430	
SiO ² = 0,0040	2,7314

Сухой остаток непосредственно
определенный при 180° . . . 2,7580
Слѣды азотной кислоты.

2,7314

№ 10.

Сельтерская вода завода Ш. и Н.

Сѣрная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до-суха, растворилось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 100 куб. с. воды и осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,1700 грм. BaSO_4

т. е. 0,05837 SO_2 соотв. 0,04086 $\text{CaO} = 0,09923 \text{CaSO}_4$.

Окись кальція. 500 куб. с. воды дали 0,171325 грм. CaO на 1000 куб. с. = 0,34265 CaO

0,04086 вычитая CaO изъ CaSO_4

0,30179 CaO

0,02340 вычитая CaO изъ $\text{Ca}^2(\text{PO}_4)^2$

0,27839 CaO соотв. 0,21873 $\text{CO}_2 =$
= 0,49712 CaCO_3 .

Окись магнеія. Выпаренный и опять растворенный фильтровать кальція дала 0,093825 грм. $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$,

на 1000 куб. с. = 0,18765 $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$

т. е. на 1000 куб. = 0,05837 MgO соотв. 0,06421 $\text{CO}_2 =$
0,12258 MgCO_3

Фосфорная кислота. 200 куб. с. воды дали 0,006 $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$, на 1000 куб. с. 0,03 $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$

т. е. 0,0192 P^2O^5 соотв. 0,0234 $\text{CaO} = 0,0426 \text{Ca}^2(\text{PO}_4)^2$.

Хлористый калий. 250 куб. с. воды дали 0,041 грм. K^2PtCl^6 , на 1000 куб. с. = 0,164 K^2PtCl^6

т. е. 0,05033 KCl или 0,02393 Cl .

Хлористый натрій. 100 куб. с. воды дали 0,49353 грм. AgCl , на 1000 куб. с. = 4,935 AgCl

т. е. 1,2202 Cl

0,02393 вычитая Cl изъ KCl

1,19627 Cl соотв. 0,77727 $\text{Na} = 1,97354 \text{NaCl}$.

Азотная кислота. 250 куб. с. воды насыщали при опредѣленіи 4,6 куб. с. раствора сѣрной кислоты

т. е. 0,01766 SO_2 соотв. 0,02379 N^2O^5

на 1000 куб. с. = 0,09516 N^2O^5 соотв. 0,05462 $\text{Na}^2\text{O} =$
0,14978 NaN^2O^5

Угленислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,537 грм. хлористаго калия и натрія

на 1000 куб. с. = 2,148

0,05033 вычитая KCl

2,09767

1,97354 вычитая NaCl

0,12413 NaCl соотв. 0,06583 Na_2O

0,05462 вычит. Na_2O

изъ NaN^2O^5

0,01121 Na_2O соотв.

0,00794 $\text{CO}_2 = 0,01915 \text{Na}_2\text{CO}_3$.

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,032 грм. SiO_2 .

Органическія вещества. На 100 куб. с. минеральной воды ушло 12,7 куб. с. раствора хамелеона соотв. 10 куб. с. раствора щавелевой кислоты т. е. 0,001 грм. кислорода.

На 1000 куб. с. 0,01 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 2,992 грм. сухого остатка, сбраго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 330 куб. с. воды дали 1,9 грм. CO_2 при 17° и 757,3 мм.

т. е. на 1000 куб. с. = 2683 куб. с. CO_2 при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. сельтерской воды содержится:

$\text{Ca} = 0,0264$

$\text{NaCl} = 1,9735$

$\text{Na} = 0,7773$

$\text{KCl} = 0,0503$

$\text{Cl} = 1,2202$

$\text{CaSO}_4 = 0,0992$

$\text{Na}^2\text{O} = 0,0658$

$\text{CaCO}_3 = 0,4971$

$\text{CaO} = 0,3426$

$\text{Ca}^2(\text{PO}_4)^2 = 0,0426$

$\text{MgO} = 0,0584$

$\text{MgCO}_3 = 0,1226$

$\text{SO}^2 = 0,0584$

$\text{Na}^2\text{CO}_3 = 0,0192$

$\text{P}^2\text{O}^5 = 0,0192$

$\text{NaN}^2\text{O}^5 = 0,1498$

$\text{N}^2\text{O}^5 = 0,0952$

$\text{SiO}_2 = 0,0320$

$\text{SiO}_2 = 0,0320$

$\text{CO}_2 = 0,2908$

2,9863

2,9863

Слѣды азотистой кислоты и магнея.

Сухой остатокъ, непосредственно

опредѣленный при 180° . . 2,9920

Сельтерская вода завода Г.

Сърная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до-суха, растворилось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,0840 грм. $BaSO_4$, на 1000 куб. с. 0,21 $BaSO_4$.

т. е. 0,0721 SO_3 соотв. 0,05047 $CaO = 0,12257 CaSO_4$.

Фосфорная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до 100 куб. с. и дало 0,025 грм. $Mg^2P^2O_7$,

т. е. 0,016 P^2O_5 соотв. 0,01893 $CaO = 0,03493 Ca^2(PO_4)^2$.

Окись кальція. 500 куб. с. воды дали 0,137575 грм. CaO , на 1000 куб. с. = 0,25615 CaO

0,05047 вычитая CaO изъ $CaSO_4$

0,22468 CaO

0,01893 вычитая CaO изъ $Ca^2(PO_4)^2$

0,20575 CaO соотв. 0,16166 $CO_2 =$

0,86741 $CaCO_3$.

Окись магнеія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція даятъ 0,138825 грм. $Mg^2P^2O_7$, на 1000 куб. с. = 0,25765 $Mg^2P^2O_7$,

т. е. 0,10005 MgO соотв. 0,11005 $CO_2 = 0,2101 MgCO_3$.

Хлористый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,040 грм. K^2PtCl_6 , на 1000 куб. с. = 0,16 K^2PtCl_6 .

т. е. 0,04910 KCl или 0,02335 Cl .

Хлористый натрій. 100 куб. с. воды дали 0,37453 грм. $AgCl$, на 1000 куб. с. 3,7453 $AgCl$,

т. е. 0,92599 Cl

0,02335 вычитая Cl отъ KCl

0,90264 Cl соотв. 0,58848 $Na = 1,48912 NaCl$.

Азотная кислота 200 куб. с. воды насыщали при опредѣленіи 7,1 куб. с. раствора сѣрной кислоты соотв. 0,02726 SO_3 , т. е. 0,03676 N_2O_5 .

т. е. на 1000 куб. с. = 0,1838 N^2O^5 соотв. 0,10551 $Na_2O =$
0,28931 $NaNO_3$.

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,785 грм. хлористаго калия и натрія

на 1000 куб. с. = 3,14

0,0491 вычитая KCl

3,0909

1,48912 вычитая $NaCl$

1,60178 $NaCl$ соотв. 0,8499 Na_2O

0,10551 выч. Na_2O $NaNO_3$

0,74439 $Na_2O + 0,52759$

$CO_2 = 1,27198$

Na_2CO_3

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,03706 грм. SiO_2 .

Органическія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 4,3 куб. с. раствора хамелеона соотв. 3,386 раствора цавелевой кислоты, т. е. 0,0003386 кислорода,

на 1000 куб. с. = 0,003386 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 3,89 грм. сухого остатка, сѣраго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 380 куб. с. воды дали 2,0 грм. CO при 16° и 754,4 мм.

т. е. на 1000 куб. с. = 2455 куб. с. угольной кислоты при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. сельтерской воды содержится:

Ca . . .	0,0258	NaCl . . .	1,4891
Na . . .	0,5865	KCl . . .	0,0491
Cl . . .	0,9260	$CaSO_4$. . .	0,1226
Na_2O . . .	0,8499	$CaCO_3$. . .	0,3674
CaO . . .	0,2751	$Ca^2(PO_4)^2$. . .	0,0349
MgO . . .	0,1000	$MgCO_3$. . .	0,2101
SO_3 . . .	0,0721	$NaNO_3$. . .	0,2893
P^2O_5 . . .	0,0160	Na_2CO_3 . . .	1,2720
N^2O_5 . . .	0,1838	SiO_2 . . .	0,0371
SiO_2 . . .	0,0371		
CO_2 . . .	0,7993		3,8716

Сухой остатокъ, опредѣленный

3,8716

при 180° 3,8900

Слѣды желѣза, алюминія азоти-
стой кислоты, жѣды и амміака.

№ 9.

Содовая вода завода Г.

Сѣрная кислота. 1000 куб. воды выпаривалось до-суха, растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,0240 грм. BaSO_4

на 1000 куб. с. = 0,06 BaSO_4
т. е. 0,02060 SO_3 соотв. 0,01442 CaO = 0,03502 CaSO_4 .

Фосфорная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось и дало при осажденіи 0,020 грм. $\text{Mg}_3\text{P}_2\text{O}_7$
т. е. 0,0128 P_2O_5 соотв. 0,01514 CaO = 0,02794 $\text{Ca}^3(\text{PO}_4)_2$.

Оксидъ кальція. 500 куб. с. воды дали 0,140075 грм. CaO ,
на 1000 куб. с. 0,28015 CaO

0,01442 вычитая CaO изъ CaSO_4
0,26573 CaO
0,01514 вычитая CaO изъ $\text{Ca}^3(\text{PO}_4)_2$
0,25059 CaO соотв. 0,19689 CO_2 =
0,44748 CaCO_3 .

Оксидъ магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ отъ кальція далъ 0,145075 грм. $\text{Mg}_3\text{P}_2\text{O}_7$,
на 1000 куб. с. = 0,29015 $\text{Mg}_3\text{P}_2\text{O}_7$,
т. е. 0,10456 MgO , что соотв. 0,11502 CO_2 = 0,21958 MgCO_3

Хлористый калий. 250 куб. с. воды дали 0,038 грм. K_2PtCl_6 ,
на 1000 куб. с. 0,152 K_2PtCl_6 ,
т. е. 0,04665 KCl или 0,02217 Cl .

Хлористый натрій. 100 куб. с. воды дали 0,36753 AgCl ,
на 1000 куб. с. = 3,6753 AgCl ,
т. е. 0,90868 Cl

0,02217 вычитая Cl отъ KCl
0,88651 Cl соотв. 0,57601 Na = 1,46252 NaCl .

Азотная кислота. 200 куб. с. воды насыщали при перегонкѣ 6,4 куб. с. раствора сѣрной кислоты

т. е. 0,02457 SO_3 соотв. 0,03313 N^2O_5 ,
на 1000 куб. с. = 0,16565 N^2O_5 соотв. 0,09509 Na_2O =
0,26074 NaNO_3 .

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,628 грм. хлористаго калия и натрія

на 1000 к. с. = 2,51200
0,04665 вычитая KCl
2,46535
1,46252 вычитая NaCl
1,00283 NaCl соотв. 0,53296 Na_2O
0,09509 вычит. Na^2O изъ NaNO_3
0,43787 Na^2O соотвѣтствуетъ
0,31034 CO_2 = 0,74821 Na_2CO_3 .

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,02306 грм. SiO_2 .

Органическія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 4 куб. с. раствора хамелеона, соотв. 3,1496 куб. с. раствора шавелевой кислоты т. е. 0,00031496 кислорода

на 1000 куб. с. = 0,00315 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 3,288 грм. сухого остатка, сѣраго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 385 куб. с. воды дали 1,98 грм. CO_2 при 16° и 754,4 мм.

т. е. на 1000 куб. с. воды 2398 куб. с. угольной кислоты при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. содовой воды содержится:

Ka . . .	0,0245	NaCl . . .	1,4625
Na . . .	0,5760	KCl . . .	0,0467
Cl . . .	0,9087	CaSO_4 . . .	0,0350
Na^2O . . .	0,5330	$\text{Ca}^3(\text{PO}_4)_2$	0,0279
CaO . . .	0,2801	CaCO_3 . . .	0,4475
MgO . . .	0,1046	MgCO_3 . . .	0,2196
SO_3 . . .	0,0206	NaNO_3 . . .	0,2607
P^2O_5 . . .	0,0128	Na^2CO_3	0,7482
N^2O_5 . . .	0,1656	SiO_2 . . .	0,0231
SiO_2 . . .	0,0231		
CO_2 . . .	0,6222		3,2712

Сухой остатокъ, непосредственно
3,2712 опредѣленный при 180° . . . 3,2880

Слѣды желѣза, алюминія, азотистой кислоты, жѣды и амміака.

№ 12.

Сельтерская вода завода Т.

Серная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до-суха, растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,0230 грм. BaSO_4 , на 1000 куб. с. = 0,0575 BaSO_4 . т. е. 0,01974 SO^2 соотв. 0,01382 CaO = 0,03356 CaSO_4 .

Окись кальція. 100 куб. предыдущаго раствора дали 0,043 грм. CaO , на 1000 куб. с. = 0,1075 CaO
 0,01382 вычитая CaO изъ CaSO_4
 0,09368 CaO соотв. 0,07360 CO_2 =
 0,16728 CaCO_3 .

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ грм. 0,0105 $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$, на 1000 куб. с. = 0,02625 $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$. т. е. 0,00946 MgO соотв. 0,01041 CO_2 = 0,01987 MgCO_3 .

Хлористый калий. 250 куб. с. воды дали 0,045 грм. K_2PtCl_6 , на 1000 куб. с. = 0,18 K_2PtCl_6 . т. е. 0,05524 KCl или 0,02632 Cl .

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,210 грм. хлористаго калия и натрія на 1000 куб. с. = 0,84

$$\begin{array}{r} 0,05524 \text{ вычитая KCl} \\ 0,78476 \\ 0,42518 \text{ вычитая NaCl} \\ 0,35958 \text{ NaCl} = \end{array}$$

0,19055 Na_2O соотв. 0,13523 CO_2 = 32578 Na_2CO_3 .

Хлористый натрій. 100 куб. с. воды дали 0,115 AgCl , на 1000 куб. с. 1,15 AgCl . т. е. 0,28434 Cl

$$\begin{array}{r} 0,02632 \text{ вычитая Cl изъ KCl} \\ 0,25902 \text{ Cl соотв. } 0,16716 \text{ Na} = 0,42518 \text{ NaCl} \end{array}$$

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,0043 SiO_2 .

Органическія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 1,5 куб. с. раствора хамелеона соотв. 1,03 куб. с. раствора щавелевой кислоты т. е. 0,000103 грм. кислорода, на 1000 куб. с. = 0,00103 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 1,06 грм. сухого остатка, бѣлаго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 365 куб. с. воды дали 2,0 грм. CO_2 при 17° и 760,2 грм. т. е. на 1000 куб. с. = 2564 куб. с. угольной кислоты при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

$\text{Ka} = 0,0289$	$\text{NaCl} = 0,4251$
$\text{Na} = 0,1672$	$\text{KCl} = 0,0552$
$\text{Cl} = 0,2843$	$\text{CaSO}_4 = 0,0336$
$\text{Na}_2\text{O} = 0,1905$	$\text{CaCO}_3 = 0,1673$
$\text{CaO} = 0,1075$	$\text{MgCO}_3 = 0,0199$
$\text{MgO} = 0,0095$	$\text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,3258$
$\text{SO}^2 = 0,0197$	$\text{SiO}^2 = 0,0043$
$\text{SiO}^2 = 0,0043$	
$\text{CO}^2 = 0,2193$	Сухой остатокъ, опре-
	дѣленный при 180°
	1,0313
	1,0600
1,0313	Слѣды азотной кислоты.

№ 10.

Содовая вода завода Т.

Серная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до-суха растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,012 BaSO_4 , на 1000 куб. с. = 0,03 BaSO_4 , т. е. 0,0103 SO^2 соотв. 0,00721 CaO = 0,01751 CaSO_4 .

Окись кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,068 грм. CaO , на 1000 куб. с. = 0,17 CaO

$$\begin{array}{r} 0,00721 \text{ вычитая CaO изъ CaSO}_4 \\ -0,16279 \text{ CaO соотв. } 0,12790 \text{ CO}_2 = 0,29069 \\ \text{CaCO}_3. \end{array}$$

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,003 грм. $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$, на 1000 куб. с. = 0,0075 $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$, т. е. 0,00027 MgO соотв. 0,00029 CO_2 = 0,00056 MgCO_3 .

Хлористый натрий. 250 куб. с. воды дали 0,071 грм. K^2PtCl_6 , на 1000 куб. с.=0,284 K^2PtCl_6 , т. е. 0,08716 KCl или 0,04153 Cl.

Хлористый натрий. 100 куб. с. воды дали 0,2075 грм. AgCl, на 1000 куб. с.=2,075 AgCl,

т. е. 0,51312 Cl

0,04153 вычитая Cl из KCl

0,47159 Cl соотв. 0,30553 Na=0,77712 NaCl.

Углекислый натрий, 250 куб. с. воды дали 0,606 хлористаго калия и оатрия,

на 1000 куб. с.=2,444

0,08716 вычитая KCl

2,33684

0,77712 вычитая NaCl

1,55972 NaCl т. е. 0,82652 Na_2O соотв.

0,59366 CO_2 =1,42018 Na_2CO_3 .

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,0043 грм. SiO_2 .

Органическия вещества. На 100 куб. с. воды ушло 0,8 куб. с. раствора хамелеона соотв. 0,548 куб. с. раствора щавелевой кислоты т. е. 0,000055 грм. кислорода, на 1000 куб. с.=0,00055 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 2,616 грм. сухого остатка, бѣлаго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 360 куб. с. воды дали 1,8 грм. CO_2 , при 17° и 760,2 м.м. т. е. на 1000 куб. с.=2339 куб. с. угольной кислоты при 0° и 760 м.м.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

Ka = 0,0456

Na = 0,3055

Cl = 0,5131

Na_2O = 0,8265

CaO = 0,1700

MgO = 0,0003

SO_2 = 0,0103

SiO_2 = 0,0043

CO_2 = 0,7220

Сухой остатокъ опре-
дѣленный при 180°

2,5976

Слѣды азотной кислоты.

NaCl = 0,7771

KCl = 0,0872

$CaSO_4$ = 0,0175

$CaCO_3$ = 0,2907

$MgCO_3$ = 0,0006

Na_2CO_3 = 1,4202

SiO_2 = 0,0043

2,5976

2,6160

Сельтерская вода завода Д. П. 1).

Стрная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до-суха, растворилось послѣ отдѣления кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлорп-стымъ баріемъ и дало 0,0370 грм. $BaSO_4$

на 1000 куб. с.=0,0925 $BaSO_4$, т. е. 0,03176 SO_2 соотв.

0,02223 CaO=0,05399 $CaSO_4$.

Окись кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,048 грм. CaO,

на 1000 куб. с.=0,1200 CaO

0,02223 вычитая CaO изъ $CaSO_4$

0,09777 CaO соотв. 0,07682 CO_2 =

0,17459 $CaCO_3$.

Окись магнея. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ, кальція даять 0,124 грм. $Mg_2P_2O_7$, на 1000 куб. с.=0,31 $Mg_2P_2O_7$, т. е. 0,1118 MgO соотв. 0,12298 CO_2 =0,23478 $MgCO_3$.

Хлористый натій. 250 куб. с. воды дали 0,061 грм. K^2PtCl_6 , на 1000 куб. с.=0,244 K^2PtCl_6 ,

т. е. 0,07488 KCl или 0,03568 Cl.

Хлористый натрій. 100 куб. с. воды дали 0,182 грм. AgCl, на 1000 куб. с.=1,82 AgCl,

т. е. 0,44998 Cl

0,03568 вычитая Cl отъ KCl

0,41430 Cl соотв. 0,26342 Na=0,68272 NaCl.

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,536 грм. хлористаго калия и натрія

на 1000 куб. с.=2,144

0,0488 вычитая KCl

2,07012

0,68272 вычитая NaCl

1,38740 NaCl, т. е. 0,73520 Na_2O соотв.

0,47432 CO_2 =1,20952 Na_2CO_3 .

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,01 SiO_2 .

1) Изъ С.-Петербурга.

Органическія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 0,1 куб. с. раствора хамелеона соотв. 0,068 куб. с. раствора щавелевой кислоты, т. е. 0,0000068 кислорода

на 1000 куб. с. = 0,00007.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 2,46 грм. сухого остатка, бѣлаго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 380 куб. с. воды дали 2,2 грм. CO₂ при 18° и 764 мм.

т. е. на 1000 куб. с. = 2714 CO₂ при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

Ka = 0,0392	NaCl = 0,6827
Na = 0,2684	KCl = 0,0749
Cl = 0,4500	CaSO ⁴ = 0,0540
Na ² O = 0,7352	CaCO ³ = 0,1746
CaO = 0,1200	MgCO ³ = 0,2348
MgO = 0,1118	Na ² CO ³ = 1,2095
SiO ² = 0,0100	SiO ² = 0,0100
SO ³ = 0,0318	
CO ² = 0,6741	Сухой остатокъ непо- средственно опредѣленный при 180° 2,4405
2,4405	Слѣды азотной кислоты. 2,4600

№ 11.

Содовая вода завода Д¹).

Сѣрная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до-суха, растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,1000 грм. BaSO⁴

на 1000 куб. с. = 0,25 BaSO⁴

т. е. 0,08584 SO² соотв. 0,06009 CaO = 0,14593 CaSO⁴.

¹) Изъ С-Петербурга.

Опись кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,071 грм. CaO,

на 1000 куб. с. = 0,1775 CaO

0,06009 вычитая CaO изъ CaSO⁴

0,11741 CaO соотв. 0,09225 CO₂ =

0,20966 CaCO³

Опись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,0085 Mg²P²O⁷,

на 1000 куб. с. = 0,02125 Mg²P²O⁷,

т. е. 0,00765 MgO соотв. 0,00842 CO₂ = 0,01607 MgCO³.

Хлористый калий. 250 куб. с. воды дали 0,035 грм. K²PtCl⁶,

на 1000 куб. с. = 0,14 K²PtCl⁶,

т. е. 0,04296 KCl или 0,02048 Cl.

Хлористый натрій. 100 куб. с. воды дали 0,117 грм. AgCl,

на 1000 куб. с. = 1,17 AgCl

т. е. 0,28927 Cl

0,02048 вычитая Cl изъ KCl

0,26879 Cl соотв. 0,17414 Na =

0,44293 NaCl.

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,496 хлористаго калия и натрія,

на 1000 куб. с. = 1,984

0,04296 вычитая KCl

1,94104

0,44293 вычитая NaCl

1,49811 NaCl т. е. 0,79387 Na₂O соотв.

0,56339 CO₂ = 1,35726 Na₂CO³.

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,0105 SiO₂.

Органическія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 0,4 куб. с. раствора хамелеона соотв. 0,274 раствора щавелевой кислоты, т. е. 0,0000274 кислорода

на 1000 куб. с. = 0,00027 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 2,240 сухого остатка, бѣлаго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 385 куб. с. воды дали 2,1 грм. CO₂ 18° и 764 мм.

т. е. на 1000 куб. с. = 2553 куб. с. CO₂ при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. воды содержатся:

Na = 0,1741	NaCl = 0,4429
Ka = 0,0225	KCl = 0,0430
Cl = 0,2893	CaSO ⁴ = 0,1459
Na ² O = 0,7939	CaCO ³ = 0,2097
CaO = 0,1775	MgCO ³ = 0,0161
MgO = 0,0077	Na ² CO ³ = 1,3573
SO ³ = 0,0858	SiO ² = 0,0105
SiO ² = 0,0105	
CO ² = 0,6641	

Сухой остаток непосредственно определенный при 180° 2,2400

2,2254 Слѣды азотной кислоты.

№ 14.

Сельтерская вода завода К. П. ¹⁾.

Сѣрная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до-суха, растворилось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,101 грм. BaSO⁴,

на 1000 куб. с. = 0,2525 BaSO⁴,

т. е. 0,0566 SO²

0,0464 вычитая SO² изъ CaSO⁴

0,0402 SO² соотв. 0,04724 KaO = 0,06745 K₂SO⁴.

Окись кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,013 CaO

на 1000 куб. с. = 0,0325 CaO соотв. 0,04643 SO² = 0,07893 CaSO⁴.

Окись магнея. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,068 гр. Mg₂P₂O⁷, на 1000 к. с. 0,17 Mg₂P₂O⁷

т. е. 0,06126 MgO соотв. 0,06738 CO₂ = 0,12864 MgCO³.

Хлористый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,061 грм. K₂PtCl⁶,

т. е. 0,07488 KCl или 0,03568 Cl.

0,07488 KCl соотв. = 0,04724 KaO соотв. 0,05021 SO² = 0,08745 K₂SO⁴.

¹⁾ Изъ С.-Петербурга.

Хлористый натрій. 100 куб. с. воды дали 0,1915 AgCl, на 1000 куб. с. = 1,915 AgCl,

т. е. 0,47346 Cl соотв. 0,30675 Na = 0,78021 NaCl.

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,5515 хлористаго калия и натрія

на 1000 куб. с. 2,20600

0,07488 вычитая KCl

2,13112

0,78021 вычитая NaCl

1,35091 NaCl т. е. 0,71586 Na₂O соотв.

0,50303 CO² = 1,22389 Na₂CO³.

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,020 грм. SiO₂.

Органическія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 16,1 куб. с. раствора хамелеона соотв. 11,02 куб. с. раствора щавелевой кислоты, т. е. 0,0011 грм. кислорода на 1000 куб. с. = 0,011 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 2,33 грм. сухого остатка, сѣраго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 370 куб. с. воды дали 2,3 грм. CO² при 18° и 762 мм.

т. е. на 1000 куб. с. = 2902 куб. с. CO² при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

Na = 0,3067	NaCl = 0,7802
Cl = 0,4735	K ₂ SO ⁴ = 0,0875
Ka ² O = 0,0472	CaSO ⁴ = 0,0789
Na ² O = 0,7159	MgCO ³ = 0,1286
CaO = 0,0325	Na ² CO ³ = 1,2239
MgO = 0,0613	SiO ² = 0,0200
PO ⁵ = 0,0867	
SiO ² = 0,0200	2,3191
CO ² = 0,5753	

Сухой остатокъ, непосредственно определенный при 180° 2,3300

2,3191

Слѣды азотной и азотистой кислоты, амміака и желѣза.

№ 12.

Содовая вода завода Н. Т. ¹⁾

Сърная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до суха, растворилось послѣ отдѣленія кремниевой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,068 грм. BaSO⁴ на 1000 куб. с. = 0,17 BaSO⁴ т. е. 0,05837 SO³

$$\begin{array}{r} 0,02500 \text{ выч. SO}^3 \text{ изъ CaSO}^4 \\ 0,03337 \\ \hline 0,02165 \text{ выч. SO}_3 \text{ изъ K}_2\text{S}^4 \\ \hline 0,01172 \text{ SO}^3 \text{ соотв. } 0,00908 \text{ Na}_2\text{O} = \\ 0,02080 \text{ Na}_2\text{SO}^4 \end{array}$$

Окись кальція. 100 куб. с. предъидущаго раствора дали 0,0070 грм. CaO, на 1000 куб. с. = 0,0175 CaO соотв. 0,025 = SO³ 0,0425 CaSO⁴

Окись калий. 250 куб. с. воды дали 0,041 K₂PtCl⁴, на 1000 куб. с. 0,164 K₂PtCl⁴ т. е. 0,04033 KCl т. е. 0,02544 K₂O соотв. 0,02165 SO³ = 0,04709 K₂SO⁴.

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,049 Mg₂PtO⁴, на 1000 куб. с. = 0,1225 грм. Mg₂PtO⁴ т. е. 0,04414 MgO соотв. 0,04855 CO₂ = 0,09289 MgCO₃.

Хлористый натрій. 100 куб. с. воды дали 0,0845 AgCl, на 1000 куб. с. = 0,845 AgCl т. е. 0,20892 Cl соотв. 0,13535 Na = 0,34427 NaCl.

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,038 грм. SiO₂.

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,327 хлорнетаго калия и натрія на 1000 куб. с. = 1,308

$$\begin{array}{r} 0,04033 \text{ вычитая KCl} \\ 1,26767 \\ \hline 0,34427 \text{ вычитая NaCl} \\ \hline 0,92340 \text{ NaCl т. е. } 0,48932 \text{ Na}^2\text{O} \\ 0,00908 \text{ выч. N}^2\text{O изъ Na}^2\text{SO}^4 \\ \hline 0,48024 \text{ Na}^2\text{O соотв. } 0,34081 \\ \text{CO}^2 = 0,82105 \text{ Na}^2\text{CO}^3 \end{array}$$

¹⁾ С.-Петербургъ.

Органическая вещества. 100 куб. с. воды ушло 0,9 куб. с. раствора хамелеона соотв. 0,616 куб. с. раствора щавелевой кислоты, т. е. 0,000616 грм. кислорода, на 1000 куб. с. = 0,000616 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 1,431 сухого остатка сѣтло сѣраго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 375 куб. с. воды дали 2,45 грм CO² при 18° и 762 м.м. т. е. на 1000 куб. с. = 3050 куб. с. CO² при 0° 760 м.м.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

Na = 0,1354	NaCl = 0,3443
Cl = 0,2089	K ² SO ⁴ = 0,0471
Na ² O = 0,4893	CaSO ⁴ = 0,0425
Ka ² O = 0,0254	Na ² SO ⁴ = 0,0208
CaO = 0,0175	MgCO ³ = 0,0927
MgO = 0,0441	Na ² CO ³ = 0,8211
SO ³ = 0,0584	SiO ² = 0,0380
SiO ² = 0,0380	
CO ² = 0,3895	

Сухой остатокъ, непо-

1,4065

средственно опредѣленный при 180° 1,4310

1,4065

Слѣды азотной кислоты и желѣза.

V.

Литература, касающаяся бактериологического исследования сельтерской и содовой воды.

Относительно бактериологического состава искусственных минеральных вод, у нас в России, на сколько нам известно, исследованной не имется; немного их имется также и в иностранной литературе.

Леоне ¹⁾ исследовал углекислую воду и нашел в ней при посевах на желатиновых пластинках 186 микроорганизмов в 1 куб. с., через 5 дней 87, через 10 дней 30, через 15 дней 20—следовательно в водѣ съ углекислотой замѣтилось быстрое уменьшение числа зародышей. В контрольной водопроводной водѣ число бактерий, за периодъ опытов, значительно возросло. Причиной уменьшения числа бактерий Леоне считает углекислоту, давленіе же, подъ которымъ она дѣйствуетъ, не играетъ въ этомъ, по его мнѣнію, никакой роли. Последнее предположеніе свое онъ доказалъ прямымъ опытомъ съ искусственной углекислой водою, приготовленной при обыкновенномъ давленіи. По истеченіи 14-ти дней, в 1 куб. с. этой воды были найдены только 2 бактерии. Sohnke ²⁾ исследовалъ воду въ трехъ колодцахъ, служащихъ для приготовления искусственныхъ минеральныхъ водъ и нашелъ во всѣхъ болѣе чѣмъ 10,000 зародышей, а въ минеральныхъ водахъ, приготовленныхъ изъ этой воды, только нѣсколько сотенъ зародышей. Промежутки времени между приготовленіемъ этихъ водъ и ихъ исследованіемъ, къ сожалѣнію, не обозначены.

Въ сельтерской и содовой водѣ, свѣже-приготовленныхъ изъ дистиллированной воды, Sohnke находилъ отъ 10 до 30 зародышей в 1 куб. с., а въ бутылкахъ закупоренныхъ пробками еще кромѣ того и нѣсколько видовъ плѣневыхъ

грибовъ. Въ тѣхъ же водахъ, а также и въ Киссингенской и др. водахъ, послѣ храненія ихъ въ теченіи отъ одного до девяти мѣсяцевъ, онъ нашелъ только отъ 1 до 8 зародышей и еще менѣе плѣневыхъ грибовъ. Сельтерская вода, сохранившаяся 3—4 года не содержала вовсе бактерий и плѣневыхъ грибовъ. На основаніи этихъ исследований Sohnke заключилъ во-первыхъ, что плѣневые грибы попадаютъ въ воду черезъ пробки, и во-вторыхъ, что зародыши бактерий при продолжительномъ храненіи углекислыхъ водъ умираютъ, и вѣроятно, отъ дѣйствія угольной кислоты.

Мнѣнія обоихъ исследователей Леоне и Sohnke такимъ образомъ въ общемъ между собою согласны.

Pfuhl ¹⁾ исследовалъ сельтерскую воду изъ двухъ разныхъ заводовъ, которые пользовались водою изъ водопроводовъ и пришелъ къ весьма не согласнымъ между собою результатамъ. Въ одномъ случаѣ онъ нашелъ громадное количество зародышей, а именно около 20,000 микроорганизмовъ в 1 куб. с., въ другомъ-же только отъ 80 до 100. Однако результаты Pfuhl'а вияются не достаточно положительными, такъ какъ, во-первыхъ, имъ произведено слишкомъ мало исследований, и во-вторыхъ вовсе не обозначено время приготовленія воды.

Hochstetter ²⁾ исследовалъ искусственную минеральную воду изъ пяти заводовъ Берлина, въ четырехъ изъ которыхъ, по завлеченію заводчиковъ, готовилась она изъ дистиллированной и фильтрованной воды, а въ пятомъ только изъ дистиллированной.

Изъ двадцати исследованныхъ бутылокъ одна только содержала менѣе ста бактерий в 1 куб. с., одна отъ 100 до 500, двѣ содержали отъ 500 до 1,000, шесть отъ 1,000 до 10,000, восемь отъ 10,000 до 75,000, а въ остальныхъ двухъ бутылкахъ даже не было возможности сосчитать число зародышей. Послѣ храненія воды въ теченіи нѣсколькихъ дней въ подвалѣ, вторичное исследование показало, что количество зародышей осталось безъ измѣненія откуда слѣдуетъ

¹⁾ Pfuhl, Deutsche Militärärztliche Zeitschrift. 1889. Jahrg. II. Heft. I.

²⁾ Hochstetter, Arbeiten aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte. Bd. II. Ueber Microorganismen im Künstlichen Selterswasser.

¹⁾ Leone. Archiv f. Hygiene 1886. Bd. IV. N. 2 pag. 168.

²⁾ Sohnke. Zeitschrift f. Mineralwasserfabrication. 1886. Jahrg. II. № 22 u. 23.

заклЮчить, что непродолжительное хранение воды не влЯетъ на количество бактерий. Поэтому для выясненЯ вопроса о влЯннн времени хранения на число содержащихся въ водѣ бактерий, Hochstetter выдерживалъ испытуемая воды въ те ченн болѣе продолжительнаго времени, а именно отъ 35 до 206 дней.

Первая семнадцать бутылокъ лежали 5 недѣль на льду и содержанн зародышей въ нихъ колебалосъ отъ 30 до 50,000 въ 1 куб. с. Изъ этихъ семнадцати бутылокъ, девять бутылокъ содержали болѣе чѣмъ 10,000 зародышей въ 1 куб. с. Бутылки, которая испытывалосъ поздне, по содержаннЮ бактерий были сходны съ предыдущими; только одна изъ шести бутылокъ, которая сохранилась въ подвалѣ отъ 203 до 206 дней, содержала 3 бактерии въ 1 куб. с., четыре изъ нихъ отъ 1,030 до 14,000 и еще одна 147,000 бактерий.

Ростъ колонн, вЯтыхъ изъ искусственной минеральной воды, былъ весьма незначителенъ. Такъ испытыванн Hochstetter'a показали, что содержанн зародышей въ углекислыхъ водахъ очень разнообразно и что углекислота не всегда одинаково губительно дѣйствуетъ на бактерии. У однихъ она уменьшаетъ ростъ, а на другихъ не оказываетъ никакого влЯннЯ.

Послѣ упомянутыхъ испытыванн, Hochstetter перешелъ къ изученнЮ влЯнн искусственныхъ минеральныхъ водъ на болѣзнетворныхъ бактерий. Тутъ оказалось, что бактерии сибирской язвы умирали въ сельтерской водѣ очень быстро, самое большее черезъ часъ. Напротивъ, споры этой бактерии держались живыми до пяти дней. Наконецъ въ искусственной сельтерской водѣ холерныя бактерии все погибали въ теченн сутокъ, въ нѣкоторыхъ пробахъ воды существованн ихъ могло быть еще доказано спустя три часа послѣ ихъ введеннЯ. Такое быстрое поганн названныхъ микроорганизмовъ Hochstetter приписываетъ исключительно дѣйствнЮ углекислоты, а не содержаннЮ другихъ химическихъ соединений, или же высокому давленнЮ углекислоты. Мотивировалъ онъ свои предположенн слѣдующимъ образомъ. Сельтерская вода, изъ которой посредствомъ нагреванн была удалена углекислота, еще на девятнадцатый день содержала живыя холерныя бактерии и давленн двухъ атмосферъ не оказало на продолжительность жизни этихъ бактерий никакого

влЯннЯ. Въ общемъ, вопреки наблюденнЯмъ Leone и Soluke, Hochstetter могъ доказать при храненн бутылокъ въ теченн нѣкотораго времени скорѣе увеличенн, чѣмъ уменьшенн числа зародышей. Такое несогласне результата Hochstetter приписываетъ или малому числу испытыванн, или слишкомъ короткому наблюденнЮ за ростомъ колонн на желатиновыхъ пластинкахъ, такъ какъ по его наблюденн зародыши вырастаютъ очень медленно. Желатиновые пластинки, которая послѣ 3 до 4 дней оказались почти стерильными, по истеченн еще 3 до 4 дней могутъ содержать многн тысячи зародышей. Большое число зародышей въ искусственной сельтерской водѣ Hochstetter приписываетъ нечистотѣ бутылокъ, а также и водѣ, употребляемой послѣ дестилляцн только черезъ извѣстный промежутокъ времени, достаточный для размноженн зародышей.

Тоже самое наблюдали и раньше Wollfngel, Riedel ¹⁾ и Bolton ²⁾ въ перегонной водѣ.

Уже Grossmann и Meyerhausen ³⁾ нашли, что пропусканн умеренно крѣпкаго тока углекислоты дѣйствовало замедляющимъ образомъ на движенн бактерий, и прекращенн тока возвращало имъ снова движенн.

Fränkel ⁴⁾ утверждаетъ, на основанн своихъ испытыванн, что нѣкоторыя изъ извѣстныхъ бактерий могутъ въ чистой углекислотѣ почти такъ-же хорошо развиваться, какъ и въ обыкновенномъ воздухѣ; другнЯ, хотя и развиваются въ углекислотѣ, но ихъ ростъ замедляется, третнЯ бактерии не растутъ при обыкновенныхъ условнЯхъ, а только при температурѣ термостата. Большинство гнилостныхъ бактерий не развивается въ атмосферѣ углекислоты, но вырастаютъ вновь при доступѣ воздуха. Ослабленн патогенныхъ свойствъ бактерий въ присутствн углекислоты не замѣчалосъ, хотя нѣкоторые микроорганизмы отъ нея погибаютъ. Вообще-же нельзя считать углекислоту средствомъ, убивающимъ бактерий, такъ какъ уже при незначительной примѣси къ ней воздуха, въ ней хорошо вырастаютъ даже самыя чувствительныя изъ бактерий.

¹⁾ Arbeit. aus d. Kaiserl. Gesundheitsamt. Bd. I.

²⁾ Zeitschrift für Hygiene. 1886. Bd. I.

³⁾ Pflügers Archiv. 1877. Bd. XV.

⁴⁾ Zeitschrift für Hygiene. Bd. V. 1889.

Дальнейшія изслѣдованія Pergi Fränkland ¹⁾ только подтвердили результаты Fränke!'. Изъ вышесказаннаго однако видно, что изслѣдователи принимали въ расчетъ главнымъ образомъ только время, а не давленіе атмосферъ при дѣйствіи углекислоты.

Schwartz ²⁾ же при своемъ изслѣдованіи принималъ во вниманіе какъ вліяніе углекислоты, такъ то давленіе, подъ которымъ она находилась. Для того, чтобы узнать, какъ относятся бактеріи къ различнымъ давленіямъ, онъ наполнялъ бутылки подъ различнымъ, точно опредѣленнымъ, давленіемъ углекислоты, а именно такъ, что изъ 120 бутылокъ, каждая 20 бутылокъ насыщенныхъ при одинаковомъ давленіи, увеличивая его въ восходящей степеніи отъ 1 до 6-ти атмосферъ. Для изслѣдованія употреблялась обыкновенная колодезная вода, какъ содержащая наибольшее число бактерій. Освобожденная отъ атмосфернаго воздуха, вода насыщалась углекислотой. Для укупорки употреблялась простая пробка. Сперва Schwartz производилъ счетъ бактеріямъ на 4-ый и 7-ой день, главнымъ-же образомъ на 5-й и 8-й день, а потомъ всегда на седьмой день.

Изъ вытекающихъ изъ его изслѣдованій выводовъ приведемъ слѣдующіе:

Сначала вліяніе давленія на выростаніе бактерій въ водѣ, содержащей углекислоту, не только не замѣчалось, но, напротивъ, воды, болѣе свѣжія, при высокомъ давленіи содержали больше бактерій, нежели тѣ, которыя были насыщены подъ меньшимъ давленіемъ.

Только съ 46-го дня стали замѣчаться различія, причемъ число бактерій увеличивалось въ бутылкахъ съ меньшимъ давленіемъ и уменьшалось въ бутылкахъ съ большимъ давленіемъ.

Въ концѣ концовъ оказалось, что наименьшее число бактерій содержали воды, находившіяся подъ большимъ давленіемъ; такъ нѣкоторыя изъ водъ при 6 атмосферахъ содержали только отъ 2 до 4 зародышей въ 1 куб. с. При всѣхъ этихъ изслѣдованіяхъ онъ отмѣчаетъ, что не слѣдуетъ упу-

сказать изъ виду давленіе углекислоты. Вода, находящаяся подъ болѣе высокимъ давленіемъ, по всѣмъ вѣроятіямъ, должна быть бѣднѣе по содержанію бактерій, если углекислота дѣйствовала болѣе недѣли. При этомъ даже желатиновые пластинки представляютъ различную картину, смотря по тому, засѣяна-ли онѣ свѣже-насыщенной углекислой водой, или же хранившейся болѣе долгое время. Въ первомъ случаѣ колоніи были различны, во второмъ сходны между собой. Это явленіе авторъ объясняетъ различнымъ вліяніемъ углекислоты на бактеріи. Къ концу изслѣдованій онъ бралъ нѣкоторыя искусственныя минеральныя воды съ болѣе высокимъ давленіемъ углекислоты, сохранившіяся отъ 5 дней до 4 мѣсяцевъ и нашелъ во всѣхъ ихъ большое количество бактерій. Меньше другихъ содержала вода Эмсъ-Кренхенъ, а именно 145, всѣ же остальные болѣе 1000 зародышей въ 1 куб. с.

Въ нѣкоторыхъ водахъ и при долгомъ храненіи ихъ не было замѣчено измѣненія числа бактерій, какъ, напримѣръ, Маріенбадская вода, сохранившаяся 4 мѣсяца, содержала 5953 зародышей въ 1 куб. с.

Г. В. Хлопня ³⁾ въ статьѣ, посвященной сравнительной оцѣнкѣ бактериологическаго и химическаго методовъ изслѣдованія водъ въ санитарномъ отношеніи, отдаетъ предпочтеніе химическому способу, а относительно счета бактерій говорить, что опредѣленіе числа бактерій въ водѣ не можетъ дать критерія для санитарной оцѣнки воды, потому что не только не указываетъ прямихъ причинъ заболѣванія, но не указываетъ и на степень загрязненія воды. Бактеріологическое изслѣдованіе, по его мнѣнію, должно быть качественнымъ и должно состоять въ опредѣленіи видовъ микроорганизмовъ. Высказанный 10 лѣтъ назадъ Хлопнямъ взглядъ на изслѣдованіе воды и въ настоящее время почти общепринятъ, хотя существуютъ представители и противоположныхъ воззрѣній; такъ напр. Frank ⁴⁾ высказывается прежде всего за бактериологическое изслѣдованіе питьевой воды. Размноженіе бактерій, говоритъ онъ, не зависитъ отъ различныхъ внѣшнихъ вліяній, какъ напр. температуры

¹⁾ Zeitschrift f. Hygiene. Bd. VI. 1889.

²⁾ Ueber das Vorkommen der Bacterien in kohlensauren Wässern Dissert. Dorpat. 1891.

³⁾ Хлопня. Вѣстникъ общ. гигиены, суд. и практ. медицины 1889 г., т. I, февраль.

⁴⁾ Zeitschrift f. analyt. Chemie 1891. 305.

и свѣта, не имѣющихъ никакой связи, ни съ химическимъ характеромъ воды, ни съ количествомъ и породою бактерій.

P. Siedler ¹⁾ пришелъ къ результатамъ, полученнымъ уже Хлопинымъ и отрицаетъ существованіе связи между количествомъ зародышей и химическимъ составомъ воды; послѣднее предполагалось, положимъ, также и Link'омъ ²⁾. Позднѣе Siedler ³⁾ доказываетъ что вода, хотя и содержащая большое число бактерій, можетъ быть, по ея химическому составу, пригодной къ употребленію.

Напротивъ даже вода содержащая меньшее число бактерій, но содержащая сѣрную кислоту, хлоръ или аммиакъ и т. п. съ химической точки зрѣнія не пригодна для употребленія. Овъ считаетъ недоказаннымъ, что большое число бактерій въ питьевой водѣ способствуетъ лучшему развитію въ ней болѣзнетворныхъ бактерій. По его же изслѣдованіямъ болѣзнетворныя микробы въ присутствіи большого числа не патогенныхъ, погибаютъ черезъ болѣе короткое время, нежели находясь въ стерилизованной и не содержащей бактерій водѣ. Бактеріологическое изслѣдованіе воды и по его мнѣнію должно состоять главнымъ образомъ въ отысканіи патогенныхъ бактерій. Дальше оны напелъ, что большое число зародышей уже находилось въ концентрированныхъ растворахъ солей, для приготовленія искусственныхъ минеральныхъ водъ; отсюда и слѣдуетъ что сельтерская вода, приготовленная изъ свѣже-дистиллированной воды и химически чистыхъ солей, содержитъ большое число зародышей. Употребляя для приготовленія искусственныхъ минеральныхъ водъ дистиллированную воду и стерилизованные соляные растворы и бутылки, можно было получить воду довольно бѣдную зародышами. Изслѣдованія, произведенныя Hochstetter'омъ по отношенію жизни холерныхъ бациллъ въ искусственныхъ минеральныхъ водахъ были подтверждены и Siedler'омъ. На два года раньше Siedler'a, Г. В. Хлопинъ ⁴⁾ опубликовалъ

¹⁾ Sitzungsbericht d. Pharm. Gesellschaft z. Berlin Referb. Pharm. Zeit 1892, 757.

²⁾ Arch. d. Pharm. 1886.

³⁾ Apotheker Zeitung 1895, 769.

⁴⁾ Хлопинъ. Врачъ. 1893, № 12 и позднѣе см. Г. В. Хлопинъ. «Къ методикѣ опредѣленія растворимости въ водѣ кислорода». 1896 г. Москва.

еще изслѣдованіе по излагаемому вопросу. Въ этомъ своемъ трудѣ задаясь Хлопинъ мыслью проверить собственными изслѣдованіями, существуетъ-ли соотношеніе между доброкачественностью питьевой воды, слѣдующими тремя факторами:

1) количествомъ бактерій, 2) окисляемостью и 3) количествомъ раствореннаго въ водѣ кислорода, въ связи съ измѣреніемъ быстроты исчезновенія кислорода въ водѣ, налитой въ закупоренный сосудъ и поставленной въ термостатъ на 48 часовъ при +33° Ц. Третій факторъ предложилъ Lewy' ¹⁾ для оцѣнки питьевой воды подъ названіемъ «показателя измѣняемости кислорода». На основаніи его собственныхъ изслѣдованій, Хлопинъ пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ, изъ которыхъ мы приводимъ только тѣ, которые имѣютъ прямое отношеніе къ нашей темѣ.

1) Изъ всѣхъ 25 изслѣдованныхъ образцовъ водъ только въ двухъ самыхъ чистыхъ источникахъ (ключаяхъ) всѣ три способа оцѣнки чистоты воды—окисляемость, показатель измѣняемости кислорода и число бактерій,—вмѣстѣ и каждый порознь, дали результаты, согласные между собой и съ дѣйствительностью; въ остальныхъ же 23 источникахъ такого согласія не было.

2) Въ частности, между величиной измѣняемости кислорода и количествомъ бактерій въ различныхъ источникахъ, какихъ нибудь правильныхъ отношеній въ огромномъ большинствѣ случаевъ не наблюдается.

3) Между количествомъ бактерій и величиной окисляемости воды, взятой изъ разныхъ источниковъ, какой нибудь постоянной связи и правильныхъ отношеній тоже установить нельзя.

4) Количество бактерій, находимыхъ въ водѣ, не только не можетъ служить достаточнымъ измѣрителемъ сравнительнаго загрязненія водъ различныхъ источниковъ, но даже не даетъ возможности отличить воду, завѣдомо негодную ни для какого хозяйственнаго употребленія, (кромѣ развѣ купанья) отъ воды сравнительно чистой и для питья и приготовленія пищи пригодной.

Подводя итогъ всему, оны пришелъ къ такому общему выводу: самымъ ненадежнымъ показателемъ загрязненія водъ,

¹⁾ «Annales de l'observation de Montzauris», Levy. 1884.

различных источников следует признать количество находящихся в них бактерий; «коэффициент изменчивости кислорода» таким показателем может служить далеко не всегда, и может вести к грубым ошибкам. Надежнее обоих, только что названных признаков нужно признать старую марганцевую пробу, если ею пользоваться вместе с другими химическими и физическими показателями загрязнения воды.

Таким образом, на основании собственных исследований относительно значения счета бактерий для санитарной оценки воды, Хлопинь пришел совершенно к тем же заключениям, которые им были высказаны в 1887 году.

Дальнейшие исследователи по данному вопросу с одной стороны подтверждают результаты Хлопина, а с другой дают им дальнейшее развитие. Авторы нижеследующих работ согласно не допускают при оценке питьевых вод один только счет бактерий; среди них можно отметить два господствующих направления. Одно из них при бактериологическом исследовании обращает главное внимание на вредные или болезнетворные зародыши и сообразно с этим видоизменяет и методику. Сюда относится, прежде всего, разведение бактерий параллельно на различных материалах, как напр. на пептоне-желатинь, агарь-агарь пептон и пр.

A. Kleiber ¹⁾ доказал, как и Reinsch относительно воды реки Эльбы, что число бактерий зависит от содержания соды в желатинь; при этом Reinsch определял, что optimum рост находится при содержании 0,1% крист. соды, а Kleiber — при 0,06% безводной соды. Далее Kleiber, а позднее его G. Marpmann, как было указано Хлопиним обращают внимание на то, что при пользовании желатиновыми пластинками некоторое число болезнетворных зародышей может ускользнуть, во-первых потому, что вода для этого берется в самых незначительных количествах и, во-вторых, потому, что рассматриваемые болезнетворные зародыши на желатиновых пластинках не всегда образуют типичные колонии.

¹⁾ A. Kleiber. Ueber bacteriöl. Wasseruntersuchung. Ref. d. Chem. Zeitung. 1894, 1480.

Къ предыдущимъ они прибавляютъ еще одинъ недостатокъ пользования желатиновыми пластинками заключающийся, по ихъ мнѣнию, въ томъ, что бактерии изъ группы «aquatilis sulcatus», которые чаще другихъ встрѣчаются въ водѣ, образуютъ на желатиновыхъ пластинкахъ колонии, часто весьма сходныя съ колоніями Bac. turp. или «coli communis»

G. Marpmann ¹⁾ рекомендуетъ при бактериологическомъ исследованіи воды, примѣнять принципъ указанный Nautmesse и Widal'емъ ²⁾. Создана для разсыкаемыхъ видовъ бактерий: условия благоприятныя для ихъ развитія. Такъ тифозныя бациллы растутъ на агарь-агарь съ 0,2% лимонной кислоты, но не на агарь-агарь съ 2% соды, холерныя же фибріоны напротивъ растутъ на послѣднемъ. Клоачные бациллы также растутъ на лимоннокисломъ агарь. Вредной для здоровья, по его мнѣнию, должна считаться всякая вода, проявившая колоніи на щелочной желатинь или агарь-агарь.

Второе направление стремится установить болѣе положительныя основанія для отношеній между числомъ бактерий въ водѣ и данными количественнаго химическаго анализомъ.

Такъ Becker ³⁾ придаетъ особенное значеніе при исследованіи воды присутствію въ ней гидросульфидъ и нитрифицирующихъ бактерий. Приблизительно, того же мнѣнія держится и Franz Musset ⁴⁾. При испытаніи воды посредствомъ иодидкь-крахмала на азотистой кислотѣ онъ замѣтилъ, что реакція при этомъ постоянно темнѣла.

Явленіе это приписываетъ онъ восстанавливающему дѣйствію бактерий на присутствующіе нитраты.

Malvoz ⁵⁾ полагаетъ, что опредѣленіе такого числа бактерий въ известной водѣ, можетъ послужить только поводомъ къ ошибочнымъ заключеніямъ. Согласно съ Malvoz'омъ, а также и съ большинствомъ другихъ, раньше приведенныхъ авторовъ, высказывается и Schardinger. По его мнѣнию непосредственный счетъ бактерий при исследованіи воды слѣшкомъ ненадеженъ, и онъ предлагаетъ по этому примѣнять,

¹⁾ G. Marpmann Centralhalle f. (Bacteriologie, 1895, 17, 362)

²⁾ Gasette des hôpitaux. 1887, 202.

³⁾ Becker (Ueber Beziehungen der Chemie zur Bacteriologie. (Zeitschrift f. angew. Chemie. 1893, 420).

⁴⁾ Franz Musset (Pharm. Centralhalle 30, 195)

⁵⁾ Malvoz (Chemiker Zeit. 1883, 1323).

вмѣсто указаннаго способа, пробу на бактерій, образующихся изъ въ сѣродородѣ.

Наконецъ Morgenroth ¹⁾ приписываетъ большое содержаніе зародышей въ искусственныхъ минеральныхъ водахъ закупориваніе ихъ пробками, такъ какъ доказано, что пробки содержатъ значительнаго количества бактерій. Бутылки съ пробочной закупоркою содержатъ по его мнѣнію большее число бактерій, нежели таковыя съ патентованной закупоркой. На это обстоятельство обратилъ вниманіе еще раньше Hochstetter, Fränkel и др. Онъ же напелъ, что минеральная вода, приготовленная на дистиллированной водѣ, богаче бактеріями, чѣмъ приготовленная изъ колодезной или водопроводной воды. Это странное на первый взглядъ явленіе, объясняется тѣмъ, что свѣже-полученная дистиллированная вода хотя и не содержитъ бактерій, но имѣетъ неприятный вкусъ и запахъ, для уничтоженія котораго, ее пропускаютъ черезъ нѣсколько слоевъ березоваго угля. Послѣ такой очистки вода теряетъ неприятный запахъ и вкусъ, но обогащается бактеріями изъ фильтра; такъ какъ этотъ послѣдній довольно рѣдко бываетъ хорошо очищенъ и промытъ. Равнымъ образомъ Morgenroth какъ и Hochstetter и Siedler, обращалъ вниманіе на бактеріи въ концентрированныхъ растворахъ солей употребляемыхъ для приготовления искусственныхъ минеральныхъ водъ. Откуда собственно и когда онъ туда проникаютъ, почти невозможно опредѣлить, такъ какъ сухія соли при ихъ приготовленіи въ лабораторіяхъ, а также и при раствореніи ихъ подвергаются различнымъ манипуляціямъ. Не маловажную роль играетъ при этомъ и мытье бутылокъ. Вслѣдствіе заявленій заводчиковъ, что они принуждены будутъ повысить цѣны на минеральную воду, если имъ будетъ предписано кипятить бутылки въ горячей водѣ, Morgenroth предлагаетъ для этой цѣли пользоваться водою, служащей для охлажденія дистиллируемой воды и имѣющей температуру +50° до 80°С. Если въ этой водѣ бутылки выдерживать въ продолженіи одного часа, то почти всѣ болезнетворная бактеріи въ нихъ должны погибнуть. При долгомъ храненіи бутылокъ съ минеральной водою, какъ это часто случается въ мелкихъ лавкахъ, число бактерій, по его мнѣнію сильно увеличивается и доходитъ нерѣдко до 100,000 въ 1 куб. с.

¹⁾ Morgenroth. Hygienische Rundschau 9. Jahrg. 1899. pag. 176.

Съ санитарной точки зрѣнія конечно желательно, чтобы отпускаемая минеральная вода была свободна отъ бактерій и Morgenroth взялся въ видѣ опыта, приготовить таковую на одномъ изъ заводовъ. Для этой цѣли дистиллированная вода пропускалась черезъ «Siemens Kochapparats» и къ немалому удивленію вода вышла какъ неприятнаго запаха, такъ и вкуса. Растворы солей добавлялись предварительно стерилизованные. Растворы приготовлялись въ стерилизованномъ цилиндрѣ, наполненномъ углекислотой. Приготовленная такимъ образомъ минеральная вода разливалась въ стерилизованныя бутылки. Изслѣдуя эту воду, Morgenroth нашелъ въ ней только нѣсколько колоній, которая онъ считаетъ попавшими туда изъ воздуха, такъ какъ такіе же колоніи были найдены и на контрольныхъ пластинкахъ.

Такимъ образомъ опытъ Morgenroth'a удался какъ нельзя лучше и убѣждаетъ насъ въ томъ, что приготовленіе искусственныхъ минеральныхъ водъ, свободныхъ отъ бактерій, технически вѣсело возможно.

VI.

Методика и результаты бактериологическаго изслѣдованія.

Бактеріологическія изслѣдованія искусственныхъ минеральныхъ водъ производились нами слѣдующимъ образомъ: пробки изслѣдуемыхъ бутылокъ пробурывали специально для этой цѣли устроеннымъ штпоромъ, хорошо стерилизованнымъ на Бузеновой горѣлкѣ. Штпоръ этотъ имѣетъ внутри отверстие и заканчивается остріемъ, устроеннымъ такимъ образомъ, что оно по выходѣ черезъ трубку отпадаетъ въ бутылку, на верхнее отверстие навинчивался манометръ ¹⁾. Такимъ образомъ опредѣлялось давленіе внутри бутылки, послѣ чего открывали слегка кранъ и медленно выпускали углекислоту. Спусти 10—15 минутъ, когда появленіе газныхъ пузырьковъ совсѣмъ прекращалось, вытаскивали трубку и сейчасъ же брали опредѣленный объемъ воды хорошо стерилизованной пипеткой. Затѣмъ разбавляли стерилизованной водою и опредѣляли объемъ разбавленной воды, засѣ-

¹⁾ Штпоръ съ манометромъ сдѣланъ по специальному заказу Langensiepen'омъ въ Рингъ.

вали на питательную среду в чашечки Петри. Среда перед постановом приводилась нагреванием до 25° в жидкое состояние.

Засянные чашечки оставлялись на несколько дней при комнатной температуре, огражденные от действия прямого солнечного света. Для питательной среды мы брали извѣстный Коховскій мясо-пептонный желатинъ ¹⁾. Стерилизация этого послѣдняго производилась в течение 3-хъ дней по 25 минуте текущимъ паромъ в Коховскомъ паровомъ котлѣ. Для большей увѣренности желатинъ стерилизовали еще разъ в день посьва. Что же касается посуды, чашекъ Петри, пипетокъ, колебъ, ваты и пр., то они стерилизовались $\frac{1}{2}$ часа при 150° Ц. в сушильномъ шкафу. Разливаніе питательной среды, во избѣжаніе загрязненія бактеріями изъ воздуха, производилось возможно быстро. Чтобы опредѣлить размѣръ возможнаго загрязненія изъ воздуха, мы нѣсколько чашечекъ съ незасяннымъ желатиномъ оставляли на 15—20 секундъ открытыми и затѣмъ закрывали крышками: обыкновенно черезъ нѣсколько дней появлялось только 1—2 колоніи и иногда 1—3 плѣневыхъ гриба.

Кромѣ того в другія чашечки съ желатиномъ прибавляли нѣсколько капель стерилизованной воды и онѣ оставались стерильными.

Слѣдуетъ принять во вниманіе, что при нашихъ изслѣдованіяхъ искусственныхъ минеральныхъ водъ, пластинки оставались подоткрытыми не больше 3 секундъ.

Засянные чашечки сохранялись при комнатной температурѣ и счетъ бактерій производился до начала разжиженія.

Приходилось считать нѣсколько разъ: на 5-й или 6-й день, а большую часть, колоніи дѣлались ясно видимыми даже послѣ 9—10 дней; в нѣкоторыхъ случаяхъ черезъ 11 дней число бактерій увеличивалось. Счетъ колоній производился простымъ глазомъ или черезъ лупу, при большемъ же количествѣ колоній—при помощи счетнаго аппарата Wolfhügel'a.

Съ помощью описанныхъ методовъ нами получены слѣдующіе результаты.

¹⁾ 1000 гр. мясного еока, 10,0 Pepton, sicc., 5,0 NaCl u. 100,0 желатина.

I. Сельтерскія воды.

№ 1. Сельтерская вода завода Ш. Давленіе внутри бутылокъ $2\frac{1}{2}$ атмосферы; вода для изслѣдованія была разбавлена стерилизованной водою 1 ч. на 19 ч.

На 9-й день: I 224, II 128, III 230=652 вь среднемъ 217. т. е. 4340 колоній на 1 куб. с. сельтерской воды.

№ 2. Сельтерская вода завода К—ра. Давленіе 3 атмосферы разбавленіе 1 ч. на 4 ч.

На 10-й день: I 22, II 18, III 16=56 вь среднемъ 19. т. е. 95 колоній на 1 куб. с. сельтерской воды.

№ 3. Сельтерская вода завода Б. Давленіе 2 атмосферы; разбавленіе 1 ч. на 24 ч.

На 9-й день: I 200, II 240, III 190=630 вь среднемъ 210. т. е. 5250 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 4. Сельтерская вода завода Ю. Ш. 2 атмосферы; разбавленіе 1 ч. на 99 ч

На 7-й день (довольно разжижено): I 209, II 198, III 222, IV 17=7990 вь среднемъ 199.

т. е. 19900 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 5. Сельтерская вода завода Б. 2 атмосферы; разбавленіе 1 ч. на 99 ч.

На 8-й день: I 300, II 270, III 240=810 вь среднемъ 270. т. е. 27000 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 6. Сельтерская вода завода К. $2\frac{1}{2}$ атмосферы; разбавленіе 1 ч. на 99 ч.

На 5-й день: I 70, II, 68 (на 6-й день = разжижено) III 80=218 вь среднемъ 73.

т. е. на 1 куб. с. воды = 7300.

№ 7. Сельтерская вода завода М. 1 атмосферы (разбавленіе 1 ч. на 99).

На 5-й день (довольно разжижено): I 96, II 120, III 116=332 вь среднемъ 111.

т. е. 11100 колоній на 1 куб. с. вода.

№ 8. Сельтерская вода завода Р. $2\frac{1}{2}$ атмосферы; разбавленіе 1 ч. на 99 ч.

На 9-й день: I 63, II 56, III 51=170 вь среднемъ 56,7 т. е. 5670 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 9. Сельтерская вода завода В. въ П. Разбавление 1 ч. на 99 ч.
На 9-й день: I 2, П 4, Ш 3 = 9 въ среднемъ 3,
т. е. 300 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 10. Сельтерская вода завода Ш. и Н. 2 атмосферы; разбавление 1 ч. на 99 ч.

На 5-й день (разжижено): I 43, П 35, Ш 58 = 136 въ средн. 45,
т. е. 9000 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 11. Сельтерская вода завода Г. 2 атмосферы; разбавление 1 ч. на 99 ч.

На 8-й день: I 415, П 407, Ш 364 = 1186 въ среднемъ 395,
т. е. 39500 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 12. Сельтерская вода завода Т. 1½ атмосферы; разбавление 1 ч. на 9 ч.

На 5-й день (довольно разжижено): I 123, П 90, Ш 78 = 291
въ среднемъ 97,
т. е. 970 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 13 Сельтерская вода завода Д. въ П. 2 атмосферы; разбавление 1 ч. на 9 ч.

На 6-й день (довольно разжижено): I 98, П 102, Ш 70 = 270
въ среднемъ 90,
т. е. 900 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 14. Сельтерская вода завода К. Р. въ П. Разбавление 1 ч. на 99 ч.

На 5-й день (довольно разжижено): I 277, П 310, Ш 193 = 780
въ среднемъ 260,
т. е. 26000 колоній на 1 куб. с. сельтерской воды.

II. Содовая воды.

№ 1. Содовая воды завода Ш. 2½ атмосферы; разбавление 1 ч. на 19 ч.

На 9-й день (довольно разжижено) I 160, П 180, Ш 156 = 496
въ среднемъ 165,
т. е. 3800 колоній на 1 куб. с. содовой воды.

№ 2. Содовая вода завода К—ръ. 3 атмосферы; посяно 1 куб. с. содовой воды до 5-го дня чиста.

На 11-й день I 111, П 87, Ш 68 = 266 въ среднемъ 89,
т. е. 89 колоній на 1 куб. с. содовой воды.

№ 3. Содовая вода завода Б—та. 2 атмосферы; разбавление 1 ч. на 24 ч.

I 30, П 320, Ш 290 = 910 въ среднемъ 303,
т. е. 7575 колоній на 1 куб. с. содовой воды.

№ 4. Содовая вода завода Ю. Ш. 2 атмосферы; разбавление 1 ч. на 99 ч.

На 4-й день (разжижено) I 122, П 130, Ш 151, IV 115 = 518
въ среднемъ 129,
т. е. 12,900 колоній на 1 куб. с. содовой воды.

№ 5 Содовая вода завода Б. 2 атмосферы; разбавление 1 ч. на 99 ч.

На 8-й день (разжижено) I 153, П 210, Ш 140 = 603 въ среднемъ 201,
т. е. 20,100 колоній на 1 куб. с. содовой воды.

№ 6. Содовая вода завода К. 2½ атмосферы; разбавление 1 ч. на 99 ч.

На 9-й день I 40, П 86, Ш 93 = 124 въ среднемъ 73,
т. е. 7300 колоній на 1 куб. с. содовой воды.

№ 7. Содовая вода завода М. 1½ атмосферы; разбавление 1 ч. на 99 ч.

На 9-й день I 61, П 52, Ш 58 = 171 въ среднемъ 57,
т. е. 5700 колоній на 1 куб. с. содовой воды.

№ 8. Содовая вода завода Р. 2½ атмосферы; разбавление 1 ч. на 99 ч.

На 9-й день: I 66, П 78, Ш 80 = 224 въ среднемъ 74,7,
т. е. 7470 колоній на 1 куб. с. содовой воды.

№ 9. Содовая вода завода Г. 2 атмосферы; разбавление 1 ч. на 99 ч.

На 8-й день: I 356, П 348, Ш 360 = 1064 въ среднемъ 354,
т. е. 35400 колоній на 1 куб. с. содовой воды.

№ 10. Содовая вода завода Т. 1½ атмосферы; разбавление 1 ч. на 9 ч.

На 5-й день: I 319, П 180, Ш 200 = 699 въ среднемъ 233,
т. е. на 1 куб. с. содовой воды — 2330 колоній.

№ 11. Содовая вода завода Д. въ П. 2 атмосферы; разбавление 1 ч. на 9 ч.

На 5-й день: I 130, П 170, Ш 120 = 420 въ среднемъ 140,
т. е. 1400 колоній на 1 куб. с. содовой воды.

№ 12. Содовая вода завода К. Р. в П. 2 атмосферы; разбавление 1 ч. на 99 ч.
 На 5-й день (разжижено): I 81, II 101, III 58=240 в среднем 80,
 т. е. 8000 колоний на 1 куб. с. содовой воды.

III. Разныя минеральныя воды.

Минеральныя воды завода Ю. Ш. № 1. Сельтерская в сифонах. Разбавление 1 ч. на 99 ч.
 На 7-й день: I 25, II 30, III 32=87 в среднем 29,
 т. е. 2900 колоний на 1 куб. с. воды.

№ 2. Содовая вода в сифонах, разбавление 1 ч. на 99 ч.
 На 7-ой день: I 15, II 20, III 24=59 в среднем 20,
 т. е. 2000 колоний на 1 куб. с. воды.

№ 3. Виши. 3 атмосферы; разбавление 1 ч. на 39 ч.
 На 9-й день (разжижено) I 70, II 80, III 98=248 в среднем 83,
 т. е. 3320 колоний на 1 куб. с. воды.

№ 4. Эмская вода. 2½ атмосферы; разбавление 1 ч. на 39 ч.
 На 9-й день: I 62, II 84, III 78=224 в среднем 74,
 т. е. 2960 колоний на 1 куб. с. воды.

№ 5. Мюльбрунень. 2½ атмосферы; разбавление 1 ч. на 79 ч.
 На 9-й день: I 53, II 61, III 50=164 в средн. 54,
 т. е. 4320 колоний на 1 куб. с. воды.

Минеральныя воды завода Р.

6. Сельтерская вода в сифонах, разбавление 1 ч. на 24 ч.
 На 9-й день: I 32, II 28, III 18=78 в средн. 26.
 т. е. 650 колоний на 1 куб. с. воды.

№ 7. Содовая вода в сифонах, разбавление 1 ч. на 24 ч.
 На 9-й день: I 20, II 18, III 22=60 в среднем 20.
 т. е. 500 колоний на 1 куб. с. воды.

№ 8. Аполлинариус. 3 атмосферы, разбавление 1 ч. на 9 ч.
 На 9-й день: I 30, II 28, III 31=89 в среднем 29,
 т. е. 290 колоний на 1 куб. с. воды.

Минеральныя воды завода К-ра.

№ 9. Эмская вода. 2½ атмосферы; разбавление 1 ч. на 9 ч.
 На 9-й день: I 10, II 10, III 8=28 в среднем 9,
 т. е. 90 колоний на 1 куб. с. воды.
 № 10. Виши. 2½ атмосферы; разбавление 1 ч. на 9 ч.
 На 9-й день: I 9, II 8, III 8=25 в среднем 8,
 т. е. 80 колоний на 1 куб. с. воды.

VII.

Оцѣнка полученныхъ результатовъ и выводовъ.

Всѣ результаты сопоставлены нами в концѣ работы въ пяти таблицахъ слѣдующимъ образомъ:

Въ таблицахъ I и II приводятся всѣ вообще результаты анализа сельтерскихъ и содовыхъ водъ.

Въ таблицѣ III сопоставленъ химическій составъ водъ съ содержаниемъ въ нихъ бактерий. При этомъ для наглядности воды расположены по содержанию бактерий въ нисходящемъ порядкѣ.

Рядомъ съ азотной кислотой, азотистой кислотой, аммиакомъ и расходомъ кислорода мы считали не лишнимъ исключить туда и фосфорную кислоту.

Въ таблицѣ IV сопоставлены мною сельтерския и содовая воды одного и того же завода попарно. Предполагая, что для приготовления этихъ двухъ водъ на заводахъ пользовались однимъ и тѣмъ же источникомъ и одинаково обработанной водою, можно признать, что вслѣдствіе этого отпадаетъ одинъ изъ существенныхъ факторовъ, влияющихъ на составъ воды, а именно качество употребленной воды и рѣзче выказывается влияние солей.

Табл. V даетъ химическій и бактериологическій составъ нѣкоторыхъ лѣчебныхъ минеральныхъ водъ, изслѣдованныхъ въ химическомъ отношеніи только на загрязненіе.

Изъ 10 анализовъ различныхъ искусственныхъ минеральныхъ водъ, изслѣдованныхъ относительно органическихъ веществъ, азотной кислоты, азотистой кислоты, аммиака и тяжелыхъ металловъ, двѣ пробы сельтерской и содовой воды были получены въ сифонахъ, остальные же, какъ

Эмская вода, Виши, Мюльбрунъ и Аполлинариезъ, которыя приготавливаются весьма немногими фирмами по заказу, были въ подбутылкахъ, закупоренныхъ пробками. Изъ этой таблицы, при сравненіи съ таблицами II и III, ясно видно, что лѣчебныя минеральныя воды приготавливаются очевидно съ большею тщательностью и быть можетъ изъ болѣе хорошаго матеріала. Ихъ нельзя въ этомъ отношеніи сравнивать съ сельтерскими и содовыми водами.

(№ 1 и 2 табл. V и № 4, 4 табл. II и III), приготавливаемыя тѣми же заводами: онѣ содержатъ относительно мало бактерий отъ 83 до 3320 колоній въ 1 куб. сант.

Начиная разсмотрѣніе данныхъ съ таблицъ I и II, прежде всего необходимо отмѣтить сильныя отступленія въ составѣ продаваемыхъ въ г. Юрьевѣ искусственныхъ минеральныхъ водъ отъ состава натуральныхъ минеральныхъ водъ того же названія и различія въ составѣ одной и той же воды, по приготовленной различными заводами.

Хотя отъ этого нельзя ожидать прямого вреда, тѣмъ не менше было бы желательно больше единства въ этомъ отношеніи.

На основаніи произведенныхъ анализовъ всѣ сельтерскія и содовыя воды по ихъ составу можно раздѣлить на три класса: къ первому классу мы отнесемъ воды, которыя не должны были бы допускаться въ продажу напр. на табл. I №№ 11 и 14, на таблицѣ II № 9, такъ какъ онѣ значительно загрязнены азотной, азотистой кислотой и амміакомъ; потомъ на табл. I воды № 4, 5, 10, на табл. II № 4, 5 и 12 загрязнены азотной и азотистой кислотами, большимъ содержаніемъ органическихъ веществъ и весьма большимъ количествомъ бактерий отъ 8000 до 39500 въ 1 куб. с. воды.

Ко второму классу воды можно отнести на таблицѣ I № 7 и на таблицѣ II № 7, содержащія слѣды амміака, значительное количество органическихъ веществъ.

Остальныя воды принадлежатъ къ III классу, къ группѣ водъ съ санитарной точки зрѣнія удовлетворительныхъ. Исключеніе составляютъ развѣ только тѣ воды, которыя содержатъ слѣды одной азотной кислоты и слѣды мѣди, одинъ случай на таблицѣ I вода № 1 и на таблицѣ II вода № 1.

Въ таблицѣ III ясно выступаетъ соотношеніе числа бактерий съ суммарнымъ содержаніемъ въ водѣ азотистой, азотной кислоты и амміака. То же самое, но далеко въ меньшей степени, отмѣчается и между содержаніемъ амміака и числомъ бактерий. Что же касается величинъ окисляемости, то между нею и количествомъ бактерий замѣчаются въ большинствѣ случаевъ не прямыя, а обратныя отношенія. Такъ вода самая богатая бактеріями № 11 39,500 по загрязненію органическими веществами стоитъ на шестомъ мѣстѣ. Вода № 9 b, содержащая 35400 бактерий по окисляемости почти равна водѣ, содержащей только 4340 бактерий.

Для рѣшенія вопроса о вліяніи фосфатовъ мы считали бы свой матеріалъ недостаточнымъ, хотя и отношеніе ихъ къ содержанію бактерий скорѣе имѣется, чѣмъ отсутствуетъ.

Въ таблицѣ IV сопоставлены воды по заводамъ. При сравненіи водъ № 1 и 1 мы существенной разницы не замѣчаемъ. Въ той и другой минеральной водѣ, повидному, пользуются одинаково чистой водой; болѣе высокое содержаніе бактерий и органическихъ веществъ въ сельтерской водѣ слѣдуетъ отнести къ постороннимъ вліяніямъ (какъ напр. пробки и др.) № 2 и 2. Бутылки въ этомъ заводѣ споласкиваются предварительнo сѣрной кислотой.

Обѣ воды очень сходны между собою. Незначительное содержаніе фосфатовъ въ сельтерской водѣ не оказываетъ никакого вліянія на количество бактерий, которыхъ вообще содержится въ нихъ очень мало (89—95 кол. въ 1 к. с.). № 3 и 3. Водяное количество бактерий въ содовой водѣ не имѣетъ связи съ химическимъ составомъ (въ водѣ нѣтъ ни азотной, ни азотистой кислоты, ни амміака) и должно быть отнесено къ продолжительности хранения воды, а можетъ быть и къ некоторымъ другимъ вопросамъ № 4 и 4. Количество бактерий въ содовой водѣ значительно больше, въ ней имѣется также фосфорная кислота, которой въ сельтерской водѣ нѣтъ. Содержаніе азотной, азотистой кислоты, амміака и значительная окисляемость указываютъ на то, что для приготовленія ихъ употреблялась не чистая, а вѣроятно, колодезная вода. На это же указываютъ и большое содержаніе бактерий. Остальныя отношенія тѣ же, что въ № 3 и 3.

№ 5 и 5. Въ сельтерской водѣ бактерий болѣе, остальные отношенія тѣ же, что и въ № 4.

№ 6 и 6. По химическому и бактериологическому составу типиче предыдущихъ и не даютъ характерныхъ различій.

№ 7 и 7. Сельтерская вода содержитъ очень много органическихъ веществъ и больше бактерий, чѣмъ содовая, обѣ содержатъ и амміакъ.

№ 8 и 8 имѣютъ предѣльную окисляемость и много бактерий.

№ 11 и 9. Самыя худшія воды въ химическомъ и бактериологическомъ отношеніяхъ, очевидно, приготавливаются на не чистой колодезной водѣ.

№ 12 и 10. Здѣсь, напротивъ, содовая вода съ меньшимъ количествомъ органическихъ веществъ содержитъ большое количество бактерий.

№ 13 и 11 не имѣютъ характерныхъ отличій.

№ 14 и 12. Въ содовой водѣ нѣтъ амміака, мало органическихъ веществъ, но имѣется азотная и азотистая кислоты, вмѣстѣ съ этимъ содержатся и много бактерий. Содержаніе амміака, азотной и азотистой кислотъ, большое количество органическихъ веществъ въ сельтерской водѣ соответствуетъ и очень большому числу бактерий.

Данныя этой же таблицы позволяютъ сопоставить между собою количество бактерий, величину давленія и угольной кислоты внутри бутылокъ.

Такъ при давленіи въ 3 атмосферы (№ 2 и 3) найдено самое меньшее количество бактерий.

Количество бактерий въ водахъ CO_2 въ 2,5 атмосферы колеблется между 3,3000 и 7470. Количество бактерий въ водахъ съ содержаніемъ CO_2 въ 2 атмосферы колеблется между 900 и 39,500, наконецъ въ водахъ съ давленіемъ CO_2 въ 1—1,5 атмосферъ—между 970 и 11,100

ТАБЛИЦЫ.

Т а б л и ц а I.
ХИМИЧЕСКИЙ и БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАВЬ СЕЛЬТЕРСКОЙ ВОДЫ.

Въ одномъ литрѣ воды содержится.	Хлористый натрій.	Хлористый калий.	Сернистый калий.	Фосфорнокислый калий.	Углекислый калий.	Углекислая магнезия.	Азотнокислый натрій.	Углекислый азотъ.	Сумма въсѣхъ соединений.	Сухой остатокъ при 180° Ц.	Свободн. угл. въ куб. с. при 0° и 760 мм.	Азотная кислота.	Азотистая кислота.	Амиакъ.	Железо и алюминій.	Тяжелые металлы.	Окисляемость въ томъ числѣ водорода.	Давленіе.	Число колоній на 1 куб. с.	
№ 1 Ш.	0,9566	0,0237	нѣтъ.	нѣтъ.	0,0851	0,0966	нѣтъ.	0,050	111	1,8473	1,8720	2740	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	Сл. сл.	0,00095	2 1/2	4340
№ 2 К—ра . . .	2,3697	0,1334	0,0779	0,0629	0,5630	0,3545	нѣтъ.	1,100	090	4,6737	4,6850	2703	слѣды.	нѣтъ.	нѣтъ.	слѣды.	нѣтъ.	0,00089	3	95
№ 3 Б—га . . .	3,2376	0,0381	0,0467	нѣтъ.	0,6442	0,3350	нѣтъ.	0,230	080	4,5347	4,5640	2716	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00259	2	5250
№ 4 Ю. Ш. . . .	0,9372	0,0638	0,0430	нѣтъ.	0,5177	0,1506	0,1662	0,470	041	2,3927	2,3990	2953	есть.	слѣды.	нѣтъ.	слѣды.	нѣтъ.	0,00177	2	19,900
№ 5 В.	2,0205	0,0528	0,0555	0,0253	0,4789	0,1990	0,0595	0,510	001	3,7443	3,7720	2701	есть.	слѣды.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00377	2	27,000
№ 6 К.	0,6333	0,0430	0,0292	нѣтъ.	0,4922	0,1193	нѣтъ.	1,000	211	2,3896	2,4010	2373	слѣды.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00180	2 1/2	7300
№ 7 К.	0,5237	0,0307	0,0905	нѣтъ.	0,1614	0,1609	нѣтъ.	0,600	211	1,6394	1,6420	2157	нѣтъ.	нѣтъ.	слѣды.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00811	1	11,100
№ 8 Р.	1,4021	0,0114	0,0263	нѣтъ.	0,0033	0,0209	нѣтъ.	0,900	040	2,4306	2,4520	2702	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00720	2 1/2	5670
№ 9 В. П. Ч. . .	2,1464	0,0172	0,0423	нѣтъ.	0,1945	0,1997	нѣтъ.	0,120	040	2,7314	2,7580	2046	слѣды.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00039	1 1/2	300
№ 10 Ш. Н. . . .	1,9735	0,0503	0,0992	0,0426	0,4971	0,1226	0,1498	0,010	0320	2,9863	2,9920	2683	есть.	слѣды.	нѣтъ.	нѣтъ.	сл. Сu	0,01000	2	9000
№ 11 Г.	1,4891	0,0491	0,1226	0,0349	0,8674	0,2101	0,2893	1,200	0371	3,8716	3,8900	2455	есть.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	сл. Сu	0,00339	2	39,600
№ 12 Т.	0,4252	0,0352	0,0336	нѣтъ.	0,1673	0,0199	нѣтъ.	0,320	0043	1,0313	1,0600	2564	слѣды.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00103	1 1/2	970
№ 13 Д. П. Ч. . .	0,6927	0,0749	0,0540	нѣтъ.	0,1746	0,2348	нѣтъ.	1,200	0100	2,4405	2,4600	2714	слѣды.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00068	2	900
№ 14 К. Р. П. Ч. .	0,7892	0,0875	0,0789	нѣтъ.	нѣтъ.	0,1286	нѣтъ.	1,220	0200	2,3191	2,3300	2902	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	нѣтъ.	0,01100	2	26,000

*) С.-Петербургъ.

Т а б л и ц а П.
ХИМИЧЕСКИЙ И БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ СОДОВОЙ ВОДЫ.

Въ одномъ литрѣ воды содержится.	Хлористый натрія	Хлористый калій	Сульфурисый кальцій	Фосфорис- кислый каль- цій	Углекислый кальцій	Углекислая магнелія	Азотнокис- лый натрія	Углекислый Кремниевый кислота	Сумма всѣхъ опредѣлен. соединеній.	Сухой оста- токъ „ при 180° Ц.	Свободная углекислота	Азотная кис- лота	Азотистая кислота	Аммиакъ	Желѣзо и алюминій	Тяжелые ме- таллы	Очищенность въ мгрм. ки- слородѣ	Давленіе	Число колон. въ 1 куб. с.	
№ 1 Ш.	1,1079	0,0491	нѣтъ	нѣтъ	0,1029	0,0832	нѣтъ	1,500131	2,8749	2,9040	2848	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	слѣд. Си	0,00055	2½	3300
№ 2 К—ра	0,3321	0,0884	0,0459	нѣтъ	0,1194	0,0614	нѣтъ	0,600190	1,3440	1,3660	2751	слѣд	нѣтъ	нѣтъ	слѣд	нѣтъ	0,00065	3	89	
№ 3 Б—та	2,4170	0,0467	0,0409	нѣтъ	0,5193	0,2669	нѣтъ	1,1600060	4,4649	4,4940	2753	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	0,00142	2	7575	
№ 4 Ю. Ш.	0,6982	0,1141	0,0314	0,0699	0,4408	0,1844	0,1435	1,6700085	3,3637	3,3680	3021	есть	слѣд	нѣтъ	слѣд	нѣтъ	0,00169	2	12 900	
№ 5 Б.	1,1716	0,0381	0,0963	0,0142	0,5631	0,2253	0,0565	0,7100662	2,8818	2,9010	2412	есть	слѣд	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	0,00370	2	20 100	
№ 6 К.	0,5904	0,0405	0,0263	нѣтъ	0,4318	0,0929	нѣтъ	0,9950171	2,1973	2,2140	2684	слѣд	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	0,01190	2½	7300	
№ 7 М.	0,3949	0,0246	0,0525	нѣтъ	0,0465	0,0701	нѣтъ	0,41500141	1,0129	1,020	2238	нѣтъ	нѣтъ	слѣд	нѣтъ	нѣтъ	0,00220	1½	5700	
№ 8 Р.	0,3117	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	0,0226	0,0398	нѣтъ	0,47800060	0,8557	0,8670	2608	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	0,00260	2½	7470	
№ 9 Г.	1,4625	0,0467	0,0350	0,0279	0,4475	0,2196	0,2607	0,7480231	3,2712	3,2880	2398	есть	слѣд	слѣд	слѣд	слѣд	слѣд. Си	0,00315	2	35,400
№ 10 Т.	0,7771	0,0872	0,0175	нѣтъ	0,2907	0,0007	нѣтъ	1,42000043	2,5976	2,6160	2339	слѣд	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	0,00055	1½	2330	
№ 11 Д. П. ') . . .	0,4429	0,0430	0,1459	нѣтъ	0,2097	0,0161	нѣтъ	1,35700105	2,2254	2,2400	2553	слѣд	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	0,00027	2	1400	
№ 12 К. Р. П. ')) въ Петербургѣ.	0,3443	нѣтъ. К ₂ СО ₃ =	Na ⁺ SO ⁻ = 0,0208	0,0425	нѣтъ	нѣтъ	0,0927	0,82100890	1,4065	1,4310	3050	слѣд	слѣд	нѣтъ	слѣд	нѣтъ	0,00060	2	8000	

Таблица III.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОДЪ СЪ СОДЕРЖАНИЕМЪ
ВЪ НИХЪ БАКТЕРІЙ.

№№ водъ по таблицѣ № I и II.	Число бактерій въ 1 куб. с. воды.	Фосфор- ная кис- лота P ² O ⁵ .	Азотная кислота HNO ³ .	Азотис- тая кис- лота HNO ² .	Аммиакъ NH ³ .	Окисли- мость въ кис- лородѣ.
№ 11 а . . .	39,500	4	1	1	1	6
№ 9 б . . .	35,400	5	2	1	1	7
№ 5 а . . .	27,000	6	6	1	0	4
№ 14 а . . .	26,000	0	8	1	1	1
№ 5 б . . .	20,100	7	7	1	0	5
№ 4 а . . .	19,200	0	3	1	0	13
№ 4 б . . .	12,200	0	5	1	0	14
№ 7 а . . .	11,100	0	0	0	1	3
№ 10 а . . .	9000	3	4	1	0	2
№ 12 б . . .	8000	0	8	1	0	19
№ 3 б . . .	7575	0	0	0	0	15
№ 8 б . . .	7470	0	0	0	0	8
№ 6 а . . .	7300	0	8	0	0	12
№ 6 б . . .	7300	0	8	0	0	11
№ 7 б . . .	5700	0	0	0	1	10
№ 8 а . . .	5670	0	0	0	0	10
№ 3 а . . .	5250	0	0	0	0	9
№ 1 а . . .	4840	0	0	0	0	17
№ 1 б . . .	3300	0	0	0	0	21
№ 10 б . . .	2330	0	8	0	0	21
№ 13 а . . .	1400	0	8	0	0	23
№ 12 а . . .	970	0	8	0	0	16
№ 11 б . . .	900	0	8	0	0	24
№ 9 а . . .	300	0	8	0	0	22
№ 2 а . . .	95	2	8	0	0	18
№ 2 б . . .	80	0	8	0	0	20

¹⁾ а = Сельтерская вода.
б = Содовая вода.

Т а б л и ц а IV.

Сравнительная таблица Химико-Бактериологического составельтерскихъ и содовыхъ водъ одного и того-же завода.

НАЗВАНІЯ ВОДЪ.	Фосфорно-кислый кальций СаУРО ⁴ .	Азотнокислый натрій NaNO ³ .	Азотная кислота HNO ³ .	Азотистая кислота HNO ² .	Аммиакъ NH ³ .	Окисленность въ кислородъ на 1 литръ воды въ млрм.	Атмосферное давленіе.	Число бактерій въ 1 куб. с.	Примѣчаніе.
№ 1. Сельтерская вода	0	0	0	0	0	0,95 (13)	2 1/2	4340	
№ 1. Содовая "	0	0	0	0	0	0,55 (21)	2 1/2	3300	
№ 2 Сельтерская "	0,0629 (2)	0	слѣды (2)	0	0	0,89 (18)	3	95	
№ 2. Содовая "	0	0	слѣды (2)	0	0	0,65 (20)	3	89	
№ 3. Сельтерская "	0	0	0	0	0	2,59 (8)	2	5250	
№ 3. Содовая "	0	0	0	0	0	1,42 (12)	2	7575	
№ 4. Сельтерская "	0	0,1662 (2)	есть	слѣды (1)	0	1,77 (12)	2	19,900	
№ 4. Содовая "	0,0699 (1)	0,1435 (2)	есть	слѣды (1)	0	1,69 (14)	2	12,900	
№ 5. Сельтерская "	0,0253 (2)	0,0595 (2)	есть	слѣды (1)	0	3,77 (4)	2	27,000	
№ 5. Содовая "	0,0142 (1)	0,0565 (3)	есть	слѣды (2)	0	3,70 (5)	2	20,100	
№ 6. Сельтерская "	0	0	слѣды (2)	0	0	1,8 (12)	2 1/4	7,300	
№ 6. Содовая "	0	0	слѣды (2)	0	0	1,9 (11)	2 1/2	7,300	
№ 7. Сельтерская "	0	0	0	0	слѣды (1)	8,11 (2)	1	11,100	
№ 7. Содовая "	0	0	0	0	слѣды (1)	2,2 (12)	1 1/2	5700	
№ 8. Сельтерская "	0	0	0	0	0	2,2 (12)	2 1/2	5670	
№ 8. Содовая "	0	0	0	0	0	2,6 (5)	2 1/2	7470	
№ 9. Сельтерская "	0	0	слѣды (2)	0	0	0,39 (22)	1,5	300	
№ 10. Сельтерская "	0,0426 (2)	0,1498 (4)	есть	слѣды (2)	0	10,0 (2)	2	9000	} На 5-й день разжижена.
№ 11. Сельтерская "	0,0349 (4)	0,2893 (1)	есть	слѣды (2)	слѣды (1)	3,39 (6)	2	39,500	
№ 9. Содовая "	0,0279 (2)	0,2607 (2)	есть	слѣды (1)	слѣды (1)	3,15 (7)	2	35,400	
№ 12. Сельтерская "	0	0	слѣды (2)	0	0	1,03 (16)	1 1/2	970	
№ 10. Содовая "	0	0	слѣды (2)	0	0	0,55 (21)	1 1/2	2330	
№ 13. Сельтерская "	0	0	слѣды (2)	0	0	0,27 (22)	2	1400	
№ 11. Содовая "	0	0	слѣды (2)	0	0	0,068 (25)	2	900	
№ 14. Сельтерская "	0	0	слѣды	слѣды (1)	слѣды (1)	11,0 (1)	2	26000	
№ 12. Содовая "	0	0	слѣды	слѣды (1)	0	0,616 (19)	2	8000	

ВЫВОДЫ.

Подводя итогъ всему сказанному, можно прийти къ следующимъ общимъ выводамъ.

1) Большинство изслѣдованныхъ искусственныхъ содовыхъ и сельтерскихъ водъ приготовляются безъ надлежащей тщательности, такъ какъ онѣ содержатъ очень много бактерий и веществъ, указывающихъ на химическое загрязнение, какъ-то: азотную, азотистую кислоты и аммиакъ.

2) Лечебная искусственная минеральная вода готовится тщательнѣе и чище въ химическомъ и бактериологическомъ отношеніяхъ.

3) При соблюденіи необходимой чистоты въ приготовленіи, въ выборѣ водъ и химическихъ матеріаловъ, можно готовить искусственные минеральные воды безупречныя какъ въ химическомъ, такъ и въ бактериологическомъ отношеніи, т. е. безъ азотной, азотистой кислотъ и аммиака, съ слѣдами органическихъ веществъ и съ содержаніемъ бактерий менѣе 100 колоній въ 1 куб. с.

4) Въ искусственныхъ минеральныхъ водахъ, какъ и въ водахъ питьевыхъ, замѣчается соотвѣтствіе между химическимъ составомъ и числомъ колоній въ водахъ сильно загрязненныхъ, въ которыхъ одновременно присутствуютъ азотная, азотистая кислоты и аммиакъ. Въ водахъ химически чистыхъ соотвѣтствіе между химическимъ и бактериальнымъ загрязненіемъ нарушается; въ частности отношеніе между количествомъ органическихъ веществъ и числомъ колоній въ минеральныхъ водахъ не рѣдко бываетъ не прямое, а обратное;

и 5) Замѣчается обратное отношеніе между числомъ колоній и напряженіемъ углекислоты въ бутылкахъ, но не во всѣхъ случаяхъ.

Ислѣдованіе произведено мною въ гигиенической лабораторіи Императорскаго Юрьевскаго Университета и я считаю моимъ долгомъ выразить здѣсь мою искреннюю признательность глубокоуважаемому профессору Григорію Витальевичу Хлопину, какъ за предложенную тему, такъ и за его руководство.


Т а б л и ц а V.

Химическіи и бактериологическіи составъ минеральныхъ водъ, изслѣдованныхъ въ химическомъ отношеніи только на загрязненіе.

Составъ водъ.	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X	
	Сен-тер-свельда въ сифонахъ нахъ-ав-вода Ю. Ш.	Солон. вода въ сифонахъ-ав-вода Ю. Ш.	Солон. вода въ сифонахъ-ав-вода Ю. Ш.	Выши заводъ Ю. Ш.	Эвекья вода за-вода Ю. Ш.	Мель-вола за-вода Ю. Ш.	Селг-вола за-вода Р.	Соловая вода ав-вода Р.	Алтин-перть заводъ Р.	Эвекья вода заводъ Р.	Выши заводъ К.-ра.	Селг-вола за-вода Ю. Ш.	Соловая вода за-вода Ю. Ш.	Селг-вола за-вода Р.	Соловая вода за-вода Р.	Алтин-перть заводъ Р.	Эвекья вода заводъ Р.	Выши заводъ К.-ра.	Селг-вола за-вода Ю. Ш.	Соловая вода за-вода Ю. Ш.
Оксигенность въ Ислгородѣ на 1 литръ водъ въ гр.д.	0,009	0,0089	0,0017	0,0015	0,0014	0,001	0,0009	0,0004	0,0015	0,0014										
Аэролитичесота	сѣды	сѣды	сѣды	сѣды	сѣды	сѣды	сѣды	сѣды	сѣды	сѣды										
Аэолиты кн-лота	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ										
Тяжелые метал-лы	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ										
Аммиакъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ										
Атмосферное давленіе	—	—	3	2 1/2	2 1/4	—	—	3	2 1/2	2 1/2										
Число бактерий въ 1 куб. с. водъ.	2900	2900	3320	2960	4800	650	500	260	90	83										



ПОЛОЖЕНІЯ.

- 1) Приготовление искусственных минеральных водъ должно-бы подвергаться правильному, через известное время, аналитическому контролю.
 - 2) Приготовление искусственных минеральных водъ должно производиться подъ наблюдениемъ фармацевта или химика.
 - 3) Содержаніе солей въ различныхъ искусственныхъ минеральныхъ водахъ слѣдовало-бы опредѣлить болѣе точно.
 - 4) При количественномъ опредѣленіи бактерій, если не произойдетъ разжиженія, можно наблюдать размноженіе колоній на 11-й день и даже позднѣе.
 - 5) Результаты химическаго изслѣдованія искусственныхъ минеральныхъ водъ необходимо выражать не только въ видѣ солей, но и показывать найденныя основанія и кислотные ангидриды или галоиды, какъ таковыя.
 - 6) Необходимо сдѣлать лекціи по гигиенѣ обязательными для изучающихъ фармацію.
- 

Curriculum vitae.

Адольф Михайлович Циммерманъ, уроженецъ Ковенской губерніи, лютеранскаго вѣроисповѣданія, родился 17-го іюня 1873 года. Среднее образованіе получилъ въ Митавской классической гимназіи. Въ 1892 г. выдержалъ экзаменъ на званіе аптекарскаго помощника при Юрьевскомъ Университетѣ, послѣ чего служилъ въ разныхъ аптекахъ въ г. Ригѣ.

Высшее образованіе получилъ въ Юрьевскомъ Университетѣ, гдѣ выдержалъ экзаменъ на званіе провизора въ 1896 г.

Экзаменъ на степень магистра фармаціи сдать въ Юрьевскомъ Университетѣ въ 1898 году, причемъ до 1 мая 1899 г. работать въ гигиенической лабораторіи Императорскаго Юрьевскаго Университета. Съ 1 мая 1899 г. служить химикомъ въ Тентелевскомъ химическомъ заводѣ въ С.-Петербургѣ.

Настоящую работу подъ заглавіемъ: «Химическое и бактериологическое изслѣдованіе искусственныхъ минеральныхъ водъ въ г. Юрьевѣ» представляеть въ качествѣ диссертациі на степень магистра фармаціи.

БИБЛИОТЕКА
кафедры Общей Гигиены
Юрьевского Имедивинскаго Института

ОГЛАВЛЕНІЕ.

- Глава I. Нѣкоторыя свѣдѣнія о способахъ приготовленія искусственныхъ минеральныхъ водъ.
- Глава II. Очеркъ литературы по изслѣдованіи искусственныхъ литературныхъ водъ въ химическомъ отношеніи.
- Глава III. Отношеніе способовъ, примѣнявшихся при химическомъ изслѣдованіи минеральныхъ водъ.
- Глава IV. Результаты химическаго изслѣдованія содовой и сельтерской воды.
- Глава V. Литература, касающаяся бактериологическаго состава сельтерской и содовой воды.
- Глава VI. Методика и результаты бактериологическаго изслѣдованія.
- Глава VII. Оцѣнка полученныхъ результатовъ и выводы.

БИБЛИОТЕКА
Кафедры Общ. Гигіены
Харьковского Медицинскаго И