

РУКОВОДСТВО

КЪ

ХИМИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ

ВИНЪ.

---

СОСТАВИЛЪ

Н. А. ФЕДОРОВСКІЙ.

---

СЪ 3 РИСУНКАМИ ВЪ ТЕКСТЪ.

---



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

ИЗДАНИЕ А. Ф. ДЕВРИЕНА.

1893.

## ПРЕДИСЛОВІЕ.

Потребность въ пособіи для химико-техническихъ работъ по анализу винъ существуетъ какъ среди лицъ, занимающихся винодѣліемъ, такъ и среди учащихся въ высшихъ техническихъ учебныхъ заведсїяхъ, а также и вообще среди технологовъ-спеціалистовъ. Предлагаемое „Руководство къ анализу винъ“ имѣетъ цѣлью удовлетворить въ извѣстной степени этой потребности. Въ немъ изложены главнѣйшіе методы количественнаго опредѣленія всѣхъ веществъ, входящихъ въ составъ вина, а также указаны способы узнанія и открытія разнообразныхъ примѣсей въ винѣ, искусственныхъ и случайныхъ. Въ послѣднее время, въ технической иностранной литературѣ предложено много новыхъ методовъ въ области анализа винъ и описаніе этихъ новѣйшихъ способовъ опредѣленій и испытаній внесено также въ настоящее руководство. Общїе приемы химическаго анализа, вѣсоваго и титрованнаго, примѣняемые при опредѣленіи нѣкоторыхъ веществъ въ винѣ, не описаны въ соотвѣтствующихъ мѣстахъ руководства въ виду того, что лица, для которыхъ главнымъ образомъ предлагается это руководство, безъ сомнѣнія, знакомы уже въ достаточной степени съ ними. Послѣдовательный ходъ опредѣленій различныхъ составныхъ частей вина принятъ нами такой, какой вообще наиболѣе можетъ быть удобенъ на практикѣ при химическомъ анализѣ винъ. При нѣсколькихъ методахъ опредѣленія одного и того-же вещества методы эти изложены не въ хронологическомъ порядкѣ, сообразно времени появленія въ

литературѣ, а соответственно степени точности и удобоиспользовимости.

Главнѣйшими пособиями при составленіи этого руководства служили: *Anleitung zur chemischen Analyse des Weines*—Borgmann, *Jahres-Bericht chemisch. Technol.*—Wagner и *Zeitschrift für analyt. Chemie*, а также *Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe*—König и *Berichte der deut. chemisch. Gesellschaft*.

---

Къ веществамъ, являющимся естественными и постоянными въ натуральномъ винѣ, принадлежатъ: спиртъ, кислоты: винная, винный камень, янтарная, яблочная, лимонная, уксусная, а также глицеринъ, экстрактивные вещества, дубильное и красящія минеральныя вещества: кали, натръ, известь, магнезія, желѣзо, фосфорная кислота, хлоръ и сѣрная кислота. Опредѣленіе этихъ веществъ всегда бываетъ количественное, причемъ сообразно цѣли анализа иногда опредѣляются только нѣкоторыя изъ нихъ, а иногда всѣ. Красящее вещество, въ виду весьма малаго содержанія его въ натуральномъ винѣ, вовсе не опредѣляется, равно какъ и экстрактивные вещества.

Вещества, которыя являются въ винѣ, или какъ искусственно примѣшанныя для той, или иной цѣли, или какъ попавшія независимо при способахъ приготовленія и сохраненія вина: галлизинъ, или неспособная бродить составная часть продажнаго крахмального сахара, тростниковый сахаръ, камедь и декстринъ, различныя красящія вещества, борная и салициловая кислоты, свинецъ, мѣдь, олово и цинкъ, сѣрнистая кислота, сѣроводородъ, мышьякъ и азотная кислота. Содержаніе галлизина въ винѣ обуславливается, или употребленіемъ, при такъ называемой галлизациі вина, продажнаго крахмального сахара, или же непосредственнымъ прибавленіемъ галлизина къ вину, для сообщенія послѣднему нѣкоторой вязкости и сладости; тростниковый сахаръ употребляется при галлизациі вина, а также и вообще для подслащиванія винъ; камедь и декстринъ примѣшиваются къ вину для увеличенія экстракта, если оно сильно разбавлено; разнообразныя красящія вещества употребляются вообще для подкрашиванія бѣлыхъ винъ и искусственно приготовленныхъ;

борная и салициловая кислоты употребляются какъ консервирующія средства; свинецъ, мѣдь, олово и цинкъ попадаютъ въ вино изъ сосудовъ, употребляемыхъ при разныхъ манипуляціяхъ въ практикѣ винодѣлія; сѣрнистая кислота, сѣрководородъ и мышьякъ могутъ находиться въ винѣ въ зависимости отъ процесса гипсованія; азотная кислота можетъ быть въ винѣ въ томъ случаѣ, если, при приготовленіи его, употреблялась колодезная или рѣчная вода. Всѣ эти вещества опредѣляются обыкновенно только качественно, количественное же опредѣленіе ихъ производится въ исключительныхъ спеціальныхъ случаяхъ. Сахаръ въ сладкихъ винахъ опредѣляется всегда количественно, равно какъ дѣлаютъ количественное опредѣленіе сахара и въ непересбродившемъ молодомъ винѣ.

Химическій анализъ вина бываетъ неполный и полный. При неполномъ анализѣ опредѣляютъ: спиртъ, плотный сухой остатокъ (экстрактъ), общую кислотность, глицеринъ и общее количество минеральныхъ веществъ. При полномъ анализѣ опредѣляется: спиртъ, экстрактъ, общая кислотность, количество летучихъ кислотъ, количество постоянныхъ, винная кислота, винный камень, янтарная кислота, яблочная, лимонная, глицеринъ, сахаръ, дубильное вещество, общее количество минеральныхъ веществъ, въ отдѣльности: щелочи, известь, магнезія, желѣзо, фосфорная кислота, хлоръ и сѣрная кислота. При томъ и другомъ анализѣ предварительно опредѣляютъ также удѣльный вѣсъ вина. Результаты анализа принято выражать въ граммахъ на 100 куб. сантим. вина.

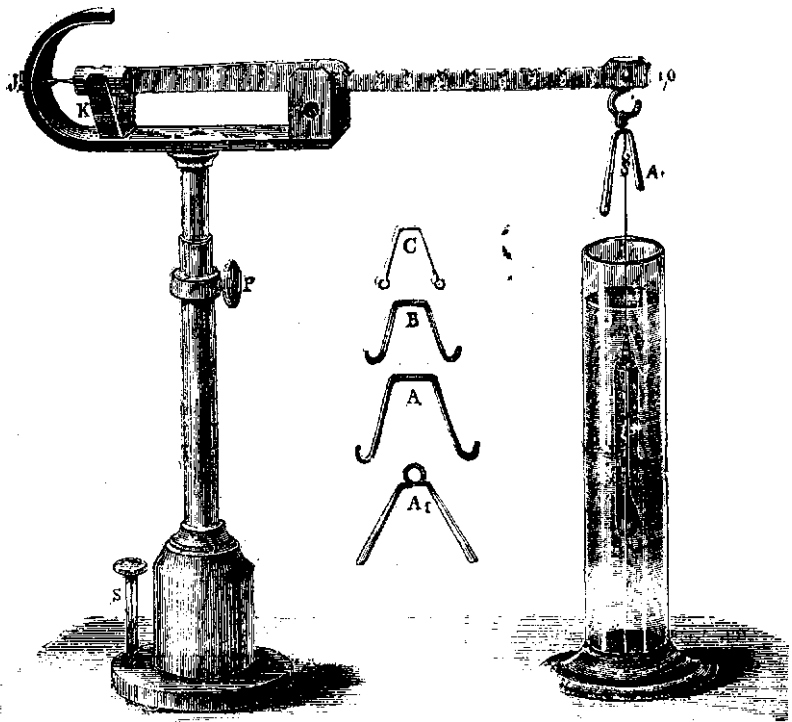
### Определеніе удѣльнаго вѣса.

1) Определеніе удѣльнаго вѣса вина можетъ быть произведено посредствомъ пикнометра.

Пикнометръ представляетъ небольшую колбочку, въ 30—50 сст. емкостью съ длинкой и весьма узкой шейкой, имѣющей отчетливо вырѣзанную мѣтку. Определеніе производится слѣдующимъ образомъ. Хорошо высушенный пикнометръ точно взвѣшиваютъ; затѣмъ наполняютъ его до мѣтки дистиллированной водой и вновь взвѣшиваютъ, замѣчая при этомъ температуру воды; выливъ воду, ополаскиваютъ его спиртомъ и безводнымъ эфиромъ и высушиваютъ; по высушиваніи напол-

...яють испытующей жидкостью (виномъ) до мѣтки и взвѣшиваютъ], причемъ температура жидкости должна быть одинакова съ температурой воды. Вычитая вѣсъ пустаго пикнометра изъ вѣса пикнометра съ водою, получаютъ вѣсъ воды въ известномъ объеме и при известной температуре; вычитая же вѣсъ пустаго пикнометра изъ вѣса пикнометра съ жидкостью, получаютъ вѣсъ испытующей жидкости (вина) въ томъ-же самомъ объеме и при той-же самой температуре, какъ у воды. Отношеніе второй величины къ первой и выразить удельный вѣсъ жидкости.

2) Определеше удельнаго вѣса вина можетъ быть произведено также посредствомъ, вѣсовъ Морь-Вестфала.



Фиг. 1.

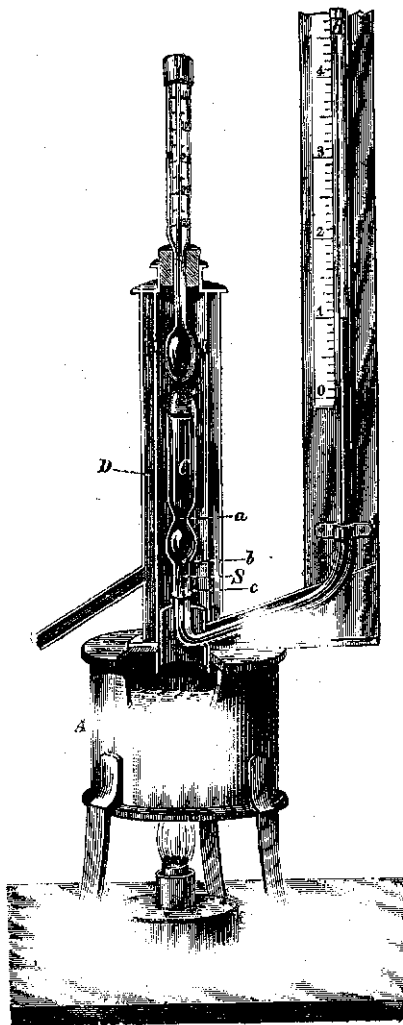
Вѣсы Морь-Вестфала (фиг. 1) состоятъ изъ: 1) штатива, 2) коромысла съ противовѣсомъ, 3) стекляннаго поплавка, заключающаго въ себе термометръ, и 4) особыхъ гирекъ, назы-

ваемыхъ коньками. Коромысло вѣсовъ находится въ равновѣсіи, когда поплавокъ, подвѣшенный къ нему при помощи очень тонкой платиновой проволоки, свободно виситъ въ воздухѣ, причемъ вѣсы должны стоять на горизонтальной плоскости. Для опредѣленія удѣльнаго вѣса какой либо жидкости (вина), поплавокъ опускаютъ въ эту жидкость и равновѣсіе возобновляютъ при посредствѣ насаживаемыхъ на коромысло коньковъ. Каждый изъ большихъ коньковъ  $A$  и  $A_1$  равняется вѣсу вытѣсненной поплавкомъ дистиллированной воды при  $15^\circ C.$ , конекъ  $B = \frac{1}{10}A$ ,  $C = \frac{1}{100}A$ . Нарушенное равновѣсіе вѣсовъ при погруженіи поплавка въ дистиллированную воду возобновляется, если подвѣсить конекъ  $A_1$  къ крючку коромысла, какъ показано на рисункѣ: въ этомъ случаѣ вѣсы показываютъ 1, т. е. удѣльный вѣсъ воды. При жидкостяхъ плотнѣе воды конекъ  $A_1$  подвѣшиваютъ къ крючку коромысла, а другими коньками устанавливается равновѣсіе: если напр.  $A$  находится на дѣленіи 7,  $B$  на дѣленіи 3 и  $C$  на дѣленіи 5, то удѣльный вѣсъ жидкости будетъ 1,735. При жидкостяхъ менѣе плотныхъ, чѣмъ вода, конька  $A_1$  совсѣмъ не употребляютъ, а равновѣсіе устанавливается коньками  $A$ ,  $B$  и  $C$ : если напр.  $A$  находится на 9,  $B$  на 7 и  $C$  на 8, то удѣльный вѣсъ жидкости будетъ 0,978. Опредѣленіе производятъ обыкновенно при нормальной температурѣ  $15^\circ C.$  для удѣльнаго вѣса воды, равнаго 1. Температура контролируется термометромъ, помѣщеннымъ въ поплавокъ.

### Опредѣленіе спирта.

1) Содержаніе спирта въ винѣ можно опредѣлить посредствомъ вапориметра Гейслера. Вапориметръ Гейслера (фиг. II) состоитъ изъ слѣдующихъ частей: 1) мѣднаго сосуда  $A$ , въ которомъ приводится въ кипѣніе вода, 2) двухколѣнной трубки  $B$ , къ которой придѣлана шкала съ дѣленіями, 3) цилиндрическаго сосуда  $C_1$  наполненнаго ртутью и затѣмъ испытуемой жидкостью и 4) мѣднаго сосуда  $D$ , прирывающаго сосудъ  $C$  и имѣющаго въ верхней части термометръ. При употребленіи этого прибора сначала снимаютъ сосудъ  $D$  и разъединяютъ изогнутую трубку  $B$  и цилиндрической сосудъ  $C$ ; сосудъ  $C$  оборачиваютъ отверстиемъ кверху, наливаютъ въ него до мѣтки  $A$  ртути и до мѣтки въ испытуемой жидкости (вина);

когда это сдѣлано, то сосудъ С оборачиваютъ отверстиемъ внизъ, закрывая его предварително пальцемъ, вставляютъ въ отверстие изогнутый концы трубки В, наблюдая, чтобы въ нижней части сосуда съ ртутью не задержался воздухъ, накрываютъ сосудъ С металлическимъ сосудомъ D, помещаютъ приборъ на сосудъ А и нагреваютъ въ последнемъ воду. Горячій водяной паръ идетъ въ верхнюю часть металлическаго сосуда D и нагреваетъ въ сосудѣ С ртуть и испытуемую жидкость: нѣкоторая часть испытуемой жидкости обращается въ паръ, который давитъ на ртуть и заставляетъ ее подниматься на известную высоту по трубкѣ В. Когда ртуть въ трубкѣ установится, то по дѣленіямъ шкалы точно узнаютъ вѣсовые или объемные проценты алкоголя въ спиртовой жидкости (винѣ). Содержаніе спирта такимъ образомъ опредѣляется по степени давленія пара спиртовой жидкости, такъ какъ степень давленія эта находится въ зависимости отъ процентнаго содержанія спирта въ жидкости. Методъ очень точный и легко исполнимый. Предъ испытаніемъ вино, для удаленія изъ него углекислоты, надлежитъ взболтать съ небольшимъ количествомъ извести и профильтровать.



Фиг. 2.

**2) Опредѣленіе спирта перегонкой.** Для опредѣленія этимъ способомъ необходимы: 1) колба, вмѣстимостью въ 200 сст., 2) холодильникъ, 3) колба для приѣма дистиллята, ем-



костью около 50 сст., вѣсъ которой точно извѣстенъ и которая имѣетъ мѣтку на объемѣ въ 35 сст. и 4) пикнометръ, или вѣсы Вестфала. Въ большую колбу шипеткой вливаютъ 50 сст. вина и прибавляютъ немного химически чистаго танина, чтобы предотвратить сильное вспучиваніе при нагрѣваніи; колбу эту соединяютъ при посредствѣ стеклянной трубки съ холодильникомъ, а внизу подъ выходнымъ отверстіемъ змѣсвика ставятъ маленькую колбу для приѣма дестиллята. Нагрѣвъ колбу, перегоняютъ  $\frac{2}{3}$  вина приблизительно до тѣхъ поръ, пока дестиллятъ въ маленькой колбочкѣ не дойдетъ до мѣтки. Затѣмъ колбочку съ дестиллятомъ взвѣшиваютъ, взбалтываютъ дестиллятъ, зажавъ пальцемъ отверстіе колбочки, и при помощи пикнометра опредѣляютъ удѣльный вѣсъ его. Такимъ образомъ весь алкоголь, содержащійся въ винѣ, при перегонкѣ переходитъ въ дестиллятъ и процентное содержаніе его въ дестиллятѣ находятъ по приложеннымъ ниже таблицамъ, соотвѣтственно удѣльному вѣсу. Зная процентное содержаніе алкоголя въ дестиллятѣ и удѣльный вѣсъ послѣдняго, можно опредѣлить вѣсовое количество алкоголя въ дестиллятѣ, выраженное въ граммахъ, по пропорціи:  $100 : \% \text{ алког.} = \text{уд. вѣсъ дестил.} : x$ ; опредѣливъ  $x$  и умноживъ полученную для него величину на 2, находятъ количество алкоголя въ 100 стм. вина, выраженное въ граммахъ. Прибавленіе щелочи къ вину передъ перегонкой для насыщенія летучихъ кислотъ, находящихся въ пемъ, не представляется необходимымъ для правильности анализа, такъ какъ очень малое количество этихъ кислотъ, переходя въ дестиллятъ, не оказываетъ вліянія на удѣльный вѣсъ этого послѣдняго. Способъ точный.

3) Сначала находятъ удѣльный вѣсъ вина. Затѣмъ берутъ 50 сст. вина, выпариваютъ въ фарфоровой чашкѣ на водяной банѣ до  $\frac{1}{3}$  объема, остатокъ, послѣ полного охлажденія, помещаютъ въ градуированную колбу емкостью въ 50 сст., разбавляютъ до мѣтки дестиллированной водой и опредѣляютъ вновь удѣльный вѣсъ жидкости. Разность между удѣльнымъ вѣсомъ первоначально взятаго вина и удѣльнымъ вѣсомъ того-же вина, безъ спирта и разбавленнаго водою до прежняго объема, вычитаютъ изъ 1 и получаютъ такимъ образомъ удѣльный вѣсъ спиртовой жидкости того-же содержанія спирта, какъ и въ испытуемомъ винѣ, а зная послѣдній, по таблицамъ находятъ соотвѣтствующее процентное содержа-

ніе алкоголя во взятомъ винѣ (Методъ непрямаго опредѣленія Гагера).

### Опредѣленіе экстракта.

1) А) въ несладкихъ винахъ. 50 сст. выпариваютъ въ взвѣшенной платиновой чашкѣ на водяной банѣ до густоты сиропа; по окончаніи выпариванія, чашку съ плотнымъ остаткомъ ставятъ въ водяной сушильный шкафъ и высушиваютъ въ продолженіе трехъ часовъ; затѣмъ ее ставятъ въ эксикаторъ и по охлажденіи взвѣшиваютъ. В) въ сладкихъ винахъ. 10 сст. вина разбавляютъ водою до 100 сст., берутъ 40—50 сст. этой жидкости и поступаютъ по предыдущему. Количество экстракта въ 100 сст. вина вычисляютъ по пропорціи W (взятые куб. сст. разб. вина):  $A$  (найденное количество экстракта въ нихъ)  $= 100 : x$ , — умноживъ найденную величину для  $x$  на 10.

2) 50 сст. вина выпариваютъ въ платиновой, или фарфоровой чашкѣ на водяной банѣ до  $\frac{1}{3}$  объема, разбавляютъ остатокъ опять до прежняго объема дистиллированной водою и опредѣляютъ удѣльный вѣсъ жидкости. По нижеприложеннымъ таблицамъ находятъ содержаніе экстракта соотвѣтственно уд. вѣсу.

### Опредѣленіе общаго количества кислотъ.

Кислая реакція вина зависитъ отъ присутствія въ немъ различныхъ кислотъ: винной, уксусной, янтарной, яблочной, лимонной и др., а также и виннаго камня. Такъ какъ средній частичный вѣсъ для кислотъ, наибаче встрѣчающихся въ винѣ, очень близко подходитъ къ вѣсу частицы винной кислоты, то при опредѣленіи общей кислотности вина всѣ кислоты вычисляются въ эквивалентахъ винной кислоты.

1) 10 сст. вина вливаютъ въ стаканъ и, прибавивъ при бѣлыхъ винахъ темнаго лакмусовой тинктуры, титруютъ изъ бюретки  $\frac{1}{10}$  норм. растворомъ бѣлаго патра до тѣхъ поръ, пока окраска вина изъ красной не сдѣлается фіолетовой (синей); колець реакціи узнается также при посредствѣ чувствительной слабо розовой лакмусовой бумажки, для чего разновременно отбираютъ пробу изъ жидкости стеклянной палоч-

кой и приводятъ эту каплю въ соприкосновеніи съ бумагой. Общее содержаніе кислотъ въ винѣ находятъ, умноживъ число, показывающее, какому количеству винной кислоты въ граммахъ соответствуетъ 1 сст.  $\frac{1}{10}$  норм. раствора ѣдкаго натра, на число куб. сст. этого ѣдкаго натра, израсходованныхъ для насыщениа всего количества кислоты въ винѣ.

2) Титрованіе производятъ известковой водой до появленія клочковатой мути въ окрашенныхъ винахъ, а въ неокрашенныхъ до измѣненія цвѣта краснаго на фіолетовый при предварительномъ прибавленіи лакмусовой типктуры. Известковая вода готовится для этой цѣли такимъ образомъ: кусочекъ чистой жженой извести, величиной въ орѣхъ, обливають въ большой литровой колбѣ холодной водой и жидкость разбавляютъ до  $\frac{4}{5}$  объема колбы, чтобы можно было хорошо взбалтывать; взбалтываніе производятъ нѣсколько разъ и затѣмъ даютъ осѣсть оставшейся нерастворенной извести на дно, — жидкость надъ осадкомъ и есть известковая вода. Передъ каждымъ употребленіемъ известковой воды растворъ съ осадкомъ нужно взболтать и опять дать отстояться жидкости, такъ какъ известковая вода притягиваетъ углекислоту изъ воздуха и часть извести изъ раствора выдѣляется въ видѣ углекислотной соли. Затѣмъ, такъ какъ степень растворимости извести въ водѣ зависитъ отъ температуры воды (въ холодной она растворяется болѣе), то необходимо предъ употребленіемъ точно замѣтить температуру известковаго раствора. Известковую воду берутъ изъ колбы при посредствѣ пипетки чрезвычайно осторожно, чтобы не взмутить осадокъ.

1 сст. известковой воды соответствуетъ:

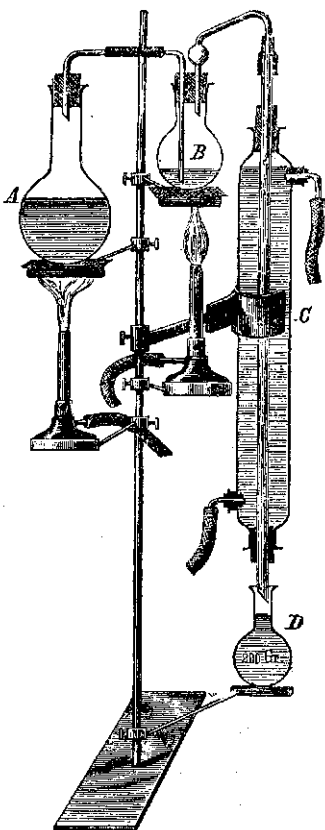
при 13° С	— 0,000340	грм. винной кислоты
” 14,6°	— 0,000338	” ” ”
” 16,2°	— 0,000336	” ” ”
” 17,8°	— 0,000334	” ” ”
” 19,5°	— 0,000332	” ” ”
” 20,3°	— 0,000331	” ” ”
” 21,2°	— 0,000330	” ” ”
” 22,1°	— 0,000329	” ” ”
” 23,9°	— 0,000329	” ” ”

### Опредѣленіе летучихъ кислотъ и постоянныхъ.

Летучія кислоты опредѣляются титрованіемъ  $\frac{1}{10}$  норм. раств. N.OH отгона вина и выражаются въ эквивалентахъ уксусной кислоты. Постоянныя кислоты опредѣляются по разности между общимъ содержаніемъ всѣхъ кислотъ и содержаніемъ летучихъ кислотъ. Такъ какъ уксусная кислота, находящаяся главнымъ образомъ въ винѣ изъ числа летучихъ кислотъ, не можетъ вполне быть перегнана при обыкновенномъ способѣ перегонки, какъ имѣющая температуру кипѣнія  $119^{\circ}\text{C}$ ., то, чтобы получить въ отгонѣ всю уксусную вмѣстѣ съ другими летучими кислотами, перегонку производятъ по одному изъ слѣдующихъ специальныхъ способовъ:

1) 50 сст. вина перегоняютъ изъ колбочки, помѣщенной на песчаной банѣ, въ сосудъ, имѣющій мѣтку на 200 сст. Когда въ колбѣ останется приблизительно 10 сст. вина, то послѣ охлажденія приливаютъ къ этому остатку 50 сст. воды и опять перегоняютъ, — и такъ перегонку взятаго вина при прибавленіи 50 сст. воды повторяютъ нѣсколько разъ до тѣхъ поръ, пока количество дистиллята не достигнетъ до 200 сст. При этомъ способѣ уксусная кислота вся переходитъ въ отгонъ постепенно чрезъ многократное приливаніе воды по порціямъ и продолженіе процесса перегонки.

2) Въ небольшую колбу В, емкостью въ 300 сст., вливаютъ 50 сст. вина и прибавляютъ немного танина для предотвращенія вспучиванія; колбу эту соединяютъ при посредствѣ стеклянной колѣнчатой трубки, доходящей почти до дна, съ другой большой колбой А, емкостью въ 500 сст. и содержащей



Фиг. 3.

300 сст. воды; также соединяютъ ее посредствомъ стеклянной изогнутой трубки съ холодильникомъ С, подь которымъ внизу подставляютъ небольшую колбочку для приѣма отгона D. Производятъ перегонку такимъ образомъ, что сначала одновременно нагреваютъ обѣ колбы до кипѣнія въ нихъ жидкостей, а затѣмъ уменьшаютъ пламя подь колбой съ виномъ; оканчиваютъ перегонку, когда соберется 200 сст. жидкости. При этомъ способѣ уксусная кислота перегоняется вполнѣ дѣйствіемъ пара, его струей. Способъ Ландманна <sup>1)</sup>).

3) Перегонку производятъ обыкновеннымъ способомъ, но въ хлорокальціевой банѣ при температурѣ 119°C., почему и переходитъ въ отгонъ вся уксусная кислота. Растворъ хлористаго кальція удѣльнаго вѣса 1,41 и содержитъ 41% CaCl<sub>2</sub>. Способъ Песлера и Барта <sup>2)</sup>).

### Опредѣленіе виннаго камня.

1) Въ плотно закупоренномъ сосудѣ смѣшиваютъ 20 сст. вина съ 200 сст. спирто-эaira (равные объемы) и оставляютъ стоять на 16—18 часовъ при низкой температурѣ. Образовавшійся осадокъ отфильтровываютъ (онъ отчасти остается въ колбѣ на стѣнкахъ), промываютъ спирто-эаиромъ, фильтръ съ осадкомъ помещаютъ въ ту-же колбу, въ которой производилось осажденіе, растворяютъ осадокъ въ достаточномъ количествѣ горячей воды и титруютъ  $\frac{1}{10}$  норм. раств. NaOH винный камень. Спирто-эаиръ кромѣ виннаго камня осаждаетъ еще и другія вещества, но только винный камень имѣетъ кислую реакцію, какъ кислая соль вишней кислоты, и потому титрованіемъ воднаго раствора осадка опредѣляется въ немъ только одинъ винный камень.

2) 50 сст. вина выпариваютъ въ фарфоровой чашкѣ на водяной банѣ до густоты сиропа, прибавивъ немного кварцеваго песку; послѣ охлажденія остатокъ обрабатываютъ 70 сст. 96% спирта при постоянномъ помѣшиваніи; по прошествіи двѣнадцати-часоваго стоянія при возможно низкой температурѣ образовавшійся осадокъ отфильтровываютъ и промываютъ спиртомъ до тѣхъ поръ, пока фильтратъ не будетъ уже болѣе окрашивать синюю лакмусовую бумажку; фильтръ съ осад-

<sup>1)</sup> Zeitschrift für analyt. Chemie 22, 516. См. Borgmann Anleitung.

<sup>2)</sup> Zeitschrift. für analyt. Chemie 22, 166. См. Borgmann Anleitung.

известковаго молока до сильно щелочной реакціи и выпариваютъ почти до суха. Къ остатку приливаютъ 50 сст. 96<sup>o</sup>/<sub>10</sub> спирта, нагреваютъ на водяной банѣ, массу помѣшиваютъ хорошо, такъ чтобы образовалась мелкая капица и фильтруютъ черезъ складчатый фильтръ въ колбу. Выщелачиваніе это повторяютъ снова до тѣхъ поръ, пока не будетъ израсходовано на это 150 сст. спирта. Колбу соединяютъ съ холодильникомъ, прибавляютъ къ жидкости немного кварцеваго песку для равномернаго кипѣнія и отгоняютъ спиртъ, нагревая колбу на песчаной банѣ. Затѣмъ колбу, когда останется въ ней всего 10 сст., разъединяютъ съ холодильникомъ, ставятъ ее на водяную баню и оставшійся спиртъ выпариваютъ до тѣхъ поръ, пока остающаяся масса не сдѣлается сиропообразной. Послѣ охлажденія къ этому сиропообразному остатку прибавляютъ 10 сст. абсолютнаго спирта, въ которомъ онъ въ большинствѣ случаевъ вполне растворяется и 15 сст. безводнаго ээира. Отъ прибавленія ээира образуется обыкновенно молочно-бѣлая муть, которая, послѣ долгаго стоянія, почти всегда твердо прилипаетъ къ стѣнкамъ и ко дну колбы. Когда жидкость освѣтлится, то ее сливаютъ во взвѣшенный маленькій стеклянный сосудъ, 40 мм. высоты и 50 сст. емкостью, съ широкимъ, горлышкомъ, могущимъ закрываться стеклянной пробкой, ставятъ на водяную баню и выпариваютъ спирто-ээиръ, пока остатокъ не сдѣлается вполне густымъ; затѣмъ, сосудъ съ густымъ содержимымъ ставятъ въ водяной сушильнй шкафъ. Послѣ сушенія въ теченіе часа времени, и охлажденія, сосудъ, закрытый стеклянной пробкой, взвѣшиваютъ, — такимъ образомъ узнаютъ по разности вѣсъ густаго содержимаго, т. е. глицерина. Если послѣ прибавленія ээира, какъ сказано выше, образуется клочковатый осадокъ, то его отфильтровываютъ, собирая фильтратъ во взвѣшенный сосудъ-стаканъ, и промываютъ небольшимъ количествомъ смѣси спирта и ээира (1 часть спирта и 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> части ээира — 3, или 4 раза). Глицеринъ, который взвѣшиваютъ, недостаточно чистъ: онъ содержитъ немного минеральныхъ веществъ и немного азотистыхъ. Въ виду этого Кенигъ совѣтуетъ глицеринъ, послѣ взвѣшивания, сжечь въ золу и вѣсъ золы вычестъ изъ найденнаго раньше вѣса. По изслѣдованіямъ же Боргманна содержаніе золы въ глицеринѣ ничтожно и, такъ какъ глицеринъ притомъ немного испаряется, то ошибки въ опредѣленіи почти нѣтъ никакой, и потому

опредѣлять золу въ глицеринѣ нѣтъ необходимости. В) въ сладкихъ винахъ 100 сст. вина выпариваютъ до суха въ фарфоровой чашкѣ на водяной банѣ, прибавивъ предварительно небольшое количество кварцеваго песку. Оставшуюся сиропобразную массу выщелачиваютъ постепенно абсолютнымъ спиртомъ (100—150 куб. сант., смотря по содержанию сахара) и спиртовой экстрактъ помѣщаютъ въ большую колбу. Въ колбу приливаютъ на 1 часть израсходованнаго  $1\frac{1}{2}$  части ээира, хорошо взбалтываютъ и оставляютъ жидкость стоять, пока она не освѣтлится. На днѣ колбы собирается такимъ образомъ бѣлая часть бывшаго въ винѣ сахара въ видѣ сиропобразной массы, а спирто-ээиръ содержитъ весь глицеринъ. Прозрачный растворъ отдѣляютъ отъ сахаристой жидкости, что удается очень легко, и еще разъ омываютъ эту послѣднюю небольшимъ количествомъ спирто-ээира. Весь собранный спирто-ээирный растворъ сливаютъ въ колбу и поступаютъ далѣе по предыдущему (какъ при несладкихъ винахъ). Песлеръ и Бартъ 50 сст. вина помѣщаютъ въ большую колбу, прибавляютъ немного кварцеваго песку и измельченной жженкой и нагреваютъ на водяной банѣ при постоянномъ взбалтываніи; послѣ охлажденія прибавляютъ къ жидкости 100 сст. 96% спирта, даютъ осѣсть образовавшемуся осадку, отфильтровываютъ его и промываютъ 90% спиртомъ; алкогольный фильтратъ выпариваютъ и поступаютъ какъ при несладкихъ винахъ.

2) Способъ основанъ на томъ, что при высушиваніи экстракта вина (собственно остатка послѣ выпариванія) глицеринъ начинаетъ испаряться послѣ всѣхъ прочихъ летучихъ частей и испареніе его происходитъ равномерно, приблизительно по 2 mgr. въ  $\frac{1}{2}$  часа, такъ что возможно опредѣлить начало испаренія его или, другими словами, вѣсъ экстракта и глицерина. Зная вѣсъ экстракта и глицерина вмѣстѣ, а также вѣсъ экстракта, свободнаго отъ глицерина, найденный обыкновеннымъ общимъ способомъ, можно опредѣлить и вѣсъ самого глицерина. — 10 сст. вина выпариваютъ въ маленькой колбочкѣ на водяной банѣ до консистенціи сиропа, а затѣмъ нагреваютъ въ продолженіе часа въ сушильномъ шкафу при 95—100° и послѣ охлажденія взвѣшиваютъ. Далѣе, снова продолжаютъ высушивать экстрактъ въ теченіе равныхъ промежутковъ времени по  $\frac{1}{4}$  часа и взвѣшиваютъ каждый разъ. Такъ продол-

жаютъ до тѣхъ поръ, пока не будетъ подъ-рядъ три взвѣшиванія, при которыхъ потеря каждый разъ равна 2 mgr. Тотъ послѣдній вѣсъ, при которомъ отмѣчена потеря больше, чѣмъ 2 mgr., и принимается за истинный вѣсъ экстракта съ содержаніемъ всего глицерина. Затѣмъ, въ маленькую чашку вливаютъ 10 сст. вина, выпариваютъ на водяной банѣ до консистенціи сиропа, высушиваютъ въ продолженіе часа въ воздушномъ сушильномъ шкафу, охлаждаютъ въ эксикаторѣ и взвѣшиваютъ; далѣе, продолжаютъ высушивать въ теченіи  $\frac{1}{2}$  часа и опять взвѣшиваютъ и такъ поступаютъ до тѣхъ поръ, пока вѣсъ не сдѣлается постояннымъ. Такимъ образомъ узнаютъ вѣсъ экстракта, свободнаго отъ глицерина. По разности между вѣсомъ экстракта съ глицериномъ и вѣсомъ экстракта, свободнаго отъ глицерина, опредѣляютъ вѣсъ самого глицерина. Способъ Бенземанна <sup>1)</sup>.

3) 100 сст. вина выпариваютъ до 30 сст., прибавляютъ нѣсколько капель сѣрной кислоты и 6 сст. 50% раствора фосфорно-вольфрамовой кислоты, осадокъ отфильтровываютъ, промываютъ горячей водой, фильтратъ выпариваютъ до 10 сст. на водяной банѣ, прибавляютъ въ избыткѣ известковаго молока и 15 граммовъ кварцеваго песку и, выпаривъ до суха, собираютъ массу и помещаютъ въ экстракціонный аппаратъ Сокслета. Послѣ выщелачиванія въ теченіе 6-ти часовъ 50-тью сст. 96% спирта, въ экстракціонный приборъ къ сгустившейся сиропообразной жидкости приливаютъ 25 сст. абсолютнаго спирто-ээира, закрываютъ, взбалтываютъ хорошо и оставляютъ стоять. Всю отстоявшуюся свѣтлую жидкость сливаютъ въ колбу, емкостью въ 50 сст., остатокъ промываютъ еще 10-тью сст. спирто-ээира, жидкость выпариваютъ на водяной банѣ до суха и высушиваютъ 2—3 часа въ водяномъ сушильномъ шкафу. Такимъ образомъ получаютъ относительно чистый глицеринъ, который и взвѣшиваютъ. Способъ Фридеберга <sup>2)</sup>.

4) Глицеринъ опредѣляется въ видѣ глицериноваго ээира бензойной кислоты. 20 сст. вина, послѣ удаленія спирта, выпариваютъ съ небольшимъ количествомъ извести почти до суха, остатокъ выщелачиваютъ 20-тью сст. 96% спирта при нагреваніи, по охлажденіи прибавляютъ 30 сст. безводнаго ээира, фильтруютъ, промываютъ осадокъ спирто-ээиромъ (2 : 3), филь-

<sup>1)</sup> Jahres-Bericht Chemisch. Technol. 1886 годъ, стр. 720.

<sup>2)</sup> Jahres-Bericht Chemisch. Technol. 1890 г., стр. 972.



трату даютъ испариться и послѣ испаренія спирто-ээира остатокъ растворяютъ въ небольшомъ количествѣ воды (приблизительно 20 сст. воды на 0,1 грам. глицерина); затѣмъ, къ водному раствору прибавляютъ 5 сст. хлористаго бензоила и 25 сст. 10% раствора ѣдкаго натра и взбалтываютъ въ теченіе 10—15 минутъ при постоянномъ охлажденіи и безъ перерыва; образовавшееся бензоилъ-соединеніе глицерина помѣщаютъ на высушенный при 100° фильтръ, промываютъ водой и высушиваютъ 2—3 часа при 100°. 0,1 грам. глицерина въ среднемъ соотвѣтствуетъ 0,385 грам. бензойно-глицериноваго ээира. При выпариваніи сладкаго вина необходимо прибавить больше извести и 1 граммъ кварцеваго песку и кромѣ того двойное количество спирто-ээира для выщелачиванія глицерина. Способъ Dietz'a <sup>1)</sup>).

### Опредѣленіе сахара.

Опредѣленіе сахара въ винѣ химическимъ путемъ основано на свойствѣ его возстановлять щелочной растворъ соли окиси мѣди и производится или объемнымъ способомъ по методу Фелинга, измѣненному Сокслетомъ, или вѣсовымъ по методу Меркера, измѣненному Аллиномъ.

1) Отвѣшиваютъ 34,639 грам. чистаго свѣже-кристаллизованнаго мѣднаго купороса и растворяютъ въ  $\frac{1}{2}$  литрѣ воды; съ другой, отвѣшиваютъ 173 грамма кристаллической сегнеговой соли, растворяютъ въ 400 сст. воды, прибавляютъ къ жидкости 50 граммовъ твердаго чистаго гидрата натрія и разбавляютъ до  $\frac{1}{2}$  литра. Эти два раствора сохраняютъ въ отдѣльныхъ стеклянкахъ въ темномъ мѣстѣ. — При несладкихъ винахъ, которыя содержатъ въ рѣдкихъ случаяхъ болѣе 1% сахара, приступаютъ прямо къ точному опредѣленію сахара, при сладкихъ же винахъ дѣлаютъ прежде приблизительное опредѣленіе сахара, а затѣмъ разбавляютъ вино водою, такъ чтобы содержаніе сахара въ немъ приблизительно не превышало 1% и тогда уже приступаютъ къ точному опредѣленію. Это предварительное опредѣленіе производится такимъ образомъ: 100 сст. вина нейтрализуютъ точно растворомъ ѣдкаго натра, удаляютъ спиртъ выпариваніемъ до  $\frac{1}{3}$  объема и разбавляютъ водою снова до прежняго объема (красныя вина предъ выпариваніемъ не-

<sup>1)</sup> Jahres-Bericht Chemisch. Technol. 1887 годъ, стр. 992.

обходимо обезцвѣтитъ животнымъ углемъ); берутъ пипеткой 25 сст. мѣднаго раствора и 25 сст. щелочнаго раствора сегнетовой соли, сливаютъ тотъ и другой растворы въ глубокую фарфоровую чашку, нагрѣваютъ до кипѣнія и прибавляютъ изъ бюретки вино по порціямъ до тѣхъ поръ, пока жидкость надъ осадкомъ въ чашкѣ не потеряетъ синій цвѣтъ. Найдя этимъ способомъ приблизительное содержаніе сахара въ винѣ соотвѣтственно взятому количеству мѣднаго раствора, вино разбавляютъ такъ, чтобы содержаніе сахара въ немъ не превышало 1%. Самое же опредѣленіе сахара—точное производится такъ. Въ небольшую колбу при посредствѣ пипетки вливаютъ 25 сст. мѣднаго раствора и 25 сст. щелочнаго раствора сегнетовой соли и затѣмъ изъ бюретки 23—24 сст. вина, содержащаго приблизительно 1% сахара (перазбавленнаго при несладкихъ винахъ и разбавленнаго послѣ предварительнаго испытанія при сладкихъ винахъ); жидкость кипятятъ, даютъ нѣсколько секундъ отстояться и фильтруютъ черезъ двойной фильтръ изъ плотной фильтровальной бумаги. Если фильтратъ имѣетъ зеленую окраску, — то онъ содержитъ еще въ растворѣ мѣдь и дальнѣйшее испытаніе излишне. Если же фильтратъ желтаго цвѣта, то послѣ охлажденія прибавляютъ щемного уксусной кислоты и 1—2 капли желѣзисто-синеродистаго калия: при красномъ окрашиваніи фильтрата отъ этого реактива заключаютъ, что въ растворѣ еще есть мѣдь и прилитаго количества сахаро-содержащаго вина не достаточно, чтобы возстановить всю мѣдь въ Фелинговой жидкости. Также для испытанія на мѣдь въ растворѣ, въ случаѣ если жидкость сильно обрашена, поступаютъ и такимъ образомъ, что къ фильтрату отъ мѣднаго осадка, слитому въ фарфоровую чашку, прибавляютъ нѣсколько капель сахаръ-содержащаго вина, кипятятъ минуту и даютъ отстояться въ теченіе 3—4 минутъ, затѣмъ жидкость сливаютъ и вытираютъ чашку кусочкомъ пропускной бумаги: если была мѣдь, то отъ осадившейся закиси мѣди бумага принимаетъ красный цвѣтъ. Если тѣмъ или инымъ способомъ найдено, что въ фильтратѣ есть мѣдь, то при слѣдующемъ подобномъ опредѣленіи приливаютъ къ тому-же количеству Фелинговой жидкости на 1—2 сст. болѣе сахаръ-содержащаго вина; а если оказалось, что мѣди нѣтъ, то приливаютъ на 1—2 сст. менѣе; испытаніе на мѣдь въ фильтратѣ производятъ, какъ

выше сказано. И такъ все опредѣленіе продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока въ частности при двухъ опредѣленіяхъ, при которыхъ объемныя количества употребленнаго вина разнятся между собою на 0,1 сст., одинъ фильтратъ будетъ заключать мѣдь, а въ другомъ ея не будетъ. Тогда среднее между этими двумя количествами вина и есть именно въ точности то количество, которое необходимо для возстановленія 50 сст. Фелинговой жидкости.—Пусть на 50 сст. Фелинговой жидкости истрачено 25,5 сст. сахаръ-содержащаго и разбавленнаго въ отношенія 8:100 вина и въ фильтратѣ была еще мѣдь, а другой разъ истрачено 25,6 сст. вина и въ фильтратѣ мѣди уже не обнаружено, тогда 25,55 сст. сахаръ-содержащаго вина есть то количество, которое необходимо для возстановленія 50 сст. Фелинговой жидкости. Такъ какъ 50-ти сст. Фелинговой жидкости соответствуетъ 0,2375 грам. винограднаго сахара, то это количество сахара и содержится, слѣдовательно, въ 25,55 сст. разбавленнаго вина, а въ 100 сст. его содержится  $\frac{0,2375 \cdot 100}{25,55} = 0,9295$  грам. Но 100 сст. разбавленнаго вина соответствуютъ 8 сст. неразбавленнаго, слѣдовательно въ 100 сст. неразбавленнаго вина заключается сахара  $\frac{0,9295 \cdot 100}{8} = 11,62$  грамма.

2) 34,6 грм. кристаллическаго мѣднаго купороса растворяютъ въ  $\frac{1}{2}$  литрѣ воды. 173 грамма сегнетовой соли и 125 граммовъ ѣдкаго кали растворяютъ также въ  $\frac{1}{2}$  литра воды.—30 сст. мѣднаго раствора и 30 сст. щелочнаго раствора сегнетовой соли вливаютъ въ стаканъ, емкостью въ 300 сст., нагреваютъ на сѣткѣ, или на желѣзной плитѣ до кипѣнія и къ кипящей жидкости изъ бюретки приливаютъ 25 сст. виннаго раствора, содержащаго 1% сахара. Жидкость нагреваютъ еще разъ до кипяченія и отфильтровываютъ выдѣлившуюся закись мѣди при посредствѣ фильтровальной трубки Сокслета. Приборчикъ этотъ представляетъ стекляную трубку съ болѣе широкой верхней частью и узкою нижней; надъ нижней частью внутри помѣщается пробка изъ стеклянной ваты и слоя прокаленнаго длинно-волоконистаго азбеста, плотно вдавленнаго; пробка эта занимаетъ  $\frac{1}{4}$  всей широкой части трубки; широкая верхняя часть закрывается пробкой съ небольшимъ отверстіемъ для воронки. Приготовленная такимъ образомъ трубка Сокслета соединяется съ одной стороны съ хлорокальціевой труб-

кой, а съ другой съ аспираторомъ и черезъ нее при нагрѣваніи пропускается токъ сухого воздуха для поглощенія всей влажности. Послѣ этого ее помѣщаютъ въ эксикаторъ и взвѣшиваютъ. Въ широкую часть трубки вставляютъ воронку и сливаютъ на нее возможно быстро жидкость, отстоявшуюся надъ осадкомъ закиси мѣди, настолько однако, чтобы трубка не вся была наполнена; осадокъ мѣди промывается главнымъ образомъ декантацией и затѣмъ уже весь его сливаютъ въ трубку и промываютъ въ ней; для ускоренія фильтраціи трубку можно соединить съ отсасывающимъ аппаратомъ; промываніе водой ведутъ до тѣхъ поръ, пока фильтратъ не будетъ болѣе показывать щелочной реакціи; затѣмъ промываютъ спиртомъ и эфиромъ, чтобы ускорить сушеніе; это послѣднее производятъ въ воздушномъ, или водяномъ сушильномъ шкафу; послѣ высушенія, трубку соединяютъ съ газометромъ и пропускаютъ черезъ нее токъ водорода, причемъ слабо нагрѣваютъ ее и такъ, чтобы пламя не касалось стекла; особенно нужно наблюдать, чтобы не сильно нагрѣвалась та часть трубки, которая заключаетъ стеклянную вату, такъ какъ содержащаяся въ ней окись свинца можетъ возстановиться при сильномъ нагрѣваніи; когда осадокъ приметъ мѣдный цвѣтъ, обратившись весь въ металлическую мѣдь, и на холодномъ концѣ трубки незамѣтно будутъ водяныхъ капель, то трубку тогда охлаждають наружнымъ водянымъ токомъ, пропускаютъ еще нѣкоторое время черезъ нее токъ сухого воздуха и взвѣшиваютъ. По приложеннымъ ниже таблицамъ, можно точно пайти соотношеніе между вѣсовымъ количествомъ мѣди и сахара.

3) Въ обыкновенныхъ слабыхъ винахъ, въ которыхъ содержаніе сахара очень незначительно, опредѣленіе сахара можно производить слѣдующимъ способомъ (приблизительно). 50 сст. вина обезцвѣчиваютъ животнымъ углемъ и, прибавивъ къ нему углекислаго натра до щелочной реакціи, смѣшиваютъ въ цилиндрикѣ съ 2 сст. Фелишговой жидкости и нагрѣваютъ до кипѣнія, пока жидкость надъ осадкомъ не сдѣлается прозрачной: если послѣдняя потеряла свою голубую окраску, то содержаніе сахара въ винѣ болѣе 0,2%, и тогда для опредѣленія его нужно поступить по одному изъ двухъ вышеприведенныхъ способовъ; если жидкость сохраняетъ еще замѣтно голубую окраску, то прибавляютъ еще 5 сст. вина и при обезцвѣчиваніи въ этомъ случаѣ—содержаніе сахара въ винѣ=

0,2—0,1<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, при голубомъ же оттѣнѣ жидкости—содержаніе сахара менѣе 0,1<sup>0</sup>/<sub>100</sub>.

**Поляризація.** При бѣлыхъ винахъ. Къ 60 сст. вина прибавляютъ 3 сст. свинцоваго уксуса и осадокъ отфильтровываютъ; къ 30 сст. филтратата прибавляютъ 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> сст. насыщеннаго раствора углекислаго патра, фильтруютъ еще разъ и тогда уже производятъ испытаніе въ поляризаціонномъ приборѣ. При красныхъ винахъ. Къ 60 сст. вина прибавляютъ 6 сст. свинцоваго уксуса и осадокъ отфильтровываютъ; къ 30 сст. филтратата прибавляютъ 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> сст. насыщеннаго раствора углекислаго патра, фильтруютъ и производятъ испытаніе.

I. Вино при поляризаціи не даетъ никакого отклоненія. Въ этомъ случаѣ въ винѣ можетъ находиться съ одной стороны инвертированный сахаръ, отклоняющій плоскость поляризаціи влѣво, и съ другой стороны галлизинъ, (неспособная бродить составная часть продажнаго крахмального сахара), или тростниковый сахаръ, отклоняющіе плоскость поляризаціи вправо, въ количествахъ, производящихъ приблизительно одинаковыя дѣйствія. Тогда поступаютъ такимъ образомъ: 1) 50 сст. вина смѣшиваютъ въ колбѣ съ 5 сст. разбавленной соляной кислоты, уд. в. 1,1, нагреваютъ 10 минутъ на водяной банѣ и послѣ обезцвѣчиванія свинцовымъ уксусомъ испытываютъ на поляризацію: если происходитъ вращеніе влѣво, то заключаютъ, что въ винѣ былъ тростниковый сахаръ, который при нагреваніи съ соляной кислотой перешелъ въ инвертированный влѣво отклоняющій сахаръ. 2) 50 сст. освобожденнаго отъ спирта и вновь до прежняго объема разбавленнаго водою вина помѣщаютъ въ колбочку, прибавляютъ къ нему немного хорошо промытыхъ дрожжей и нагреваютъ на водяной банѣ при 30<sup>0</sup> С. до тѣхъ поръ, пока не окончится броженіе, что узнается по прекращенію образованія углекислоты: если происходитъ вращеніе вправо, то заключаютъ о присутствіи въ винѣ неспособнаго измѣняться при броженіи галлизина. Если при томъ и другомъ испытаніи нѣтъ вращенія плоскости поляризаціи ни вправо, ни влѣво, то этимъ доказывается, какъ отсутствіе тростниковаго сахара и галлизина, такъ и отсутствіе влѣво вращающаго сахара.

II. Вино отклоняетъ плоскость поляризаціи вправо. Поступаютъ по 1) и если послѣ этого наблюдается отклоненіе влѣво, то заключаютъ о присутствіи въ винѣ тростниковаго

сахара; если отклоненіе болѣе, чѣмъ  $+0,8$  Вильда вправо, то заключаютъ о присутствіи въ винѣ галлизина.

III. Вино отклоняетъ плоскость поляризаціи влѣво. Поступаютъ по 2) и если послѣ этого наблюдается отклоненіе вправо, то заключаютъ, что въ винѣ кромѣ влѣво вращающаго сахара находится также и галлизинъ; если никакого не замѣчается отклоненія, то вино, слѣдовательно, содержало одинъ только влѣво вращающій сахаръ.

Передъ титрованіемъ Фелинговой жидкости, равно какъ и передъ испытаніемъ на поляризацію, вино необходимо точно нейтрализовать ѣдкой щелочью, выпарить затѣмъ на водяной банѣ для удаленія спирта, слить въ колбу, по охлажденіи осадить свинцовымъ уксусомъ и профильтровать; фильтратъ, который долженъ быть нейтральнымъ, или слабо кислымъ, но ни въ какомъ случаѣ не щелочнымъ, вполне пригоденъ для изслѣдованія.

### Опредѣленіе дубильныхъ веществъ.

1) Способъ основанъ на томъ, что въ точно отмѣренномъ количествѣ вина, освобожденнаго отъ спирта, опредѣляютъ титрованнымъ растворомъ хамелеона сначала сумму всѣхъ, способныхъ окисляться веществъ, включая дубильное и красящее вещества, затѣмъ тщательно взбалтываютъ такое же количество съ животнымъ углемъ, процѣживаютъ послѣ нѣкотораго времени, промываютъ уголь водою и титруютъ хамелеономъ освѣтленное вино, опредѣляя въ немъ остальные способныя окисляться вещества, кромѣ дубильнаго и красящаго веществъ, поглощенныхъ углемъ; — разность между первымъ и вторымъ опредѣленіями и даетъ количество дубильнаго и красящаго вещества въ винѣ; пигменты въ винѣ содержатся въ очень незначительномъ количествѣ: если принять, что содержаніе ихъ въ 100 сст. вина отвѣчаетъ 0,01—0,02 грм. танина по окисленію хамелеономъ и вычестъ это послѣднее число изъ общаго количества, полученнаго для дубильныхъ и красящихъ веществъ и вычисленнаго на танинъ, то разность будетъ соответствовать почти истинному содержанію дубильнаго вещества въ 100 сст. вина. Для исполненія этого способа необходимы:

1) растворъ хамелеона. 1,333 грм. кристаллическаго мар-

ганцево-кислаго кали растворяютъ въ литрѣ воды. 24 сст. этого раствора отвѣчаютъ приблизительно, 0,063 грм. щавелевой кислоты.

2)  $\frac{1}{10}$  норм. растворъ щавелевой кислоты, 10 сст. котораго отвѣчаютъ 0,04157 грм. танина.

3) Растворъ индигокармина. 30 грм. чистѣйшаго индигокармина растворяютъ въ литрѣ воды, процѣживаютъ, вливаютъ въ маленькую стеклянку, закупориваютъ послѣднюю, обвязываютъ пергаментной бумагой и нагреваютъ въ теченіе часа на водяной банѣ при  $70^{\circ}$ , вслѣдствіе чего растворъ приобретаетъ способность долго сохраняться безъ измѣненія.

4) Разбавленная сѣрная кислота (1:4).

5) Чистый животный уголь. Измельченный животный уголь выщелачиваютъ вполнѣ соляной кислотой и промываютъ водой до исчезновенія реакціи на хлоръ; такой уголь сохраняютъ подъ водой и взбалтываютъ его предъ каждымъ опытомъ.

Сначала опредѣляютъ отношеніе между растворомъ индигокармина и хамелеона. Для этого къ 20 сст. перваго прибавляютъ 1 литръ воды и 10 сст. сѣрной кислоты и титруютъ хамелеономъ, приливая его по каплямъ при постоянномъ взбалтываніи. Силія окраска индиговаго раствора мало-по-малу дѣлается грязно-зеленой, затѣмъ свѣтло-зеленой и наконецъ желто-зеленой; слѣдующая капля раствора хамелеона уничтожаетъ и этотъ зеленоватый оттѣнокъ, такъ что жидкость дѣлается блестяще-золотисто-желтой, что и указываетъ на конецъ реакціи. Титръ хамелеона устанавливаютъ по щавелевой кислотѣ такимъ образомъ, что берутъ 10 сст.  $\frac{1}{10}$  норм. раствора кислоты и 10 сст. сѣрной кислоты, разбавляютъ водою до 100 сст., нагреваютъ до  $60^{\circ}$  и приливаютъ хамелеона до появленія исчезающаго розоваго окрашиванія, — затѣмъ вычисляютъ, какому количеству щавелевой кислоты въ граммахъ соответствуетъ 1 сст. раствора хамелеона.

Опредѣленіе дубильныхъ веществъ въ винѣ производится слѣдующимъ образомъ. 100 сст. вина вливаютъ въ колбочку, взвѣшиваютъ, удаляютъ спиртъ продолжительнымъ кипяченіемъ и, по охлажденіи, добавляютъ воды до первоначальнаго объема. Наливъ растворъ въ бюретку, выпускаютъ 10 сст. въ большую фарфоровую чашку, приливаютъ 1 литръ воды, 10 сст. сѣрной кислоты и 20 сст. индиговаго раствора и точно титруютъ хамелеономъ. Индиговый растворъ самъ по себѣ долженъ воз-

становлять столько-же раствора хамелеона, какъ и 10 сст. вина, или нѣсколько болѣе; въ противномъ случаѣ нужно брать 30—40 сст. индиговаго раствора на 10 сст. вина. Отмѣтивъ израсходованный объемъ хамелеона, повторяютъ опытъ еще разъ. Другія двѣ пробы освобожденнаго отъ спирта вина по 10 сст. разбавляютъ водой, прибавляютъ нѣсколько куб. стм., взболтаннаго съ водой животнаго угля, процѣживаютъ черезъ нѣкоторое время, промываютъ уголь водой, доливаютъ до литра и титруютъ, поступаая какъ въ первомъ случаѣ.

Вычисленіе производятъ такимъ образомъ:

Пусть 20 сст. индиговаго раствора требуютъ 9,55 сст. хамелеона, а 24,6 сст. хамелеона соотвѣтствуютъ 0,063 грм. щавлевой кислоты.

Тогда будемъ имѣть:

	потребовали:
20 сст. индиговаго раствора	}
10 сст. освобожденнаго отъ спирта вина	
10 сст. разведенной сѣрной кислоты	
1 литръ воды	
Тоже . . . . .	22,55 сст. хамел.
	22,50 сст. хамел.
всего	45,05 сст. хамел.

	потребовали:
20 индиговаго раствора	}
10 сст. освобожденнаго отъ спирта и обработ. жив. углемъ вина	
10 сст. разведенной сѣрной кислоты	
1 литръ воды	
Тоже . . . . .	10,35 сст. хамел.
	10,40 сст. хамел.
всего	20,75 сст. хамел.

Такъ какъ на 40 сст. индиго требуется 19,10 сст. хамелеона, то въ 1-мъ случаѣ для 20 сст. вина на всю сумму способныхъ окисляться веществъ израсходовано хамелеона  $45,05 - 19,10 = 25,95$  сст., а во 2-мъ тоже для 20 сст. вина на всѣ другія способныя окисляться вещества, за исключеніемъ дубильнаго и красящаго, израсходовано  $20,75 - 19,10 = 1,65$  сст. Слѣдовательно разность  $25,95 - 1,65 = 24,30$  и есть число, показывающее, сколько куб. стм., хамелеона необходимо для окисленія дубильныхъ и красящихъ веществъ въ 20 сст. вина, а для 100 сст. вина число это въ 5 разъ болѣе, или 121,50



сст. Такъ какъ 24,6 сст. хамелеона отвѣчаютъ 0,063 грм. щавелевой кислоты, а 0,063 грм. соотвѣтствуютъ 0,04157 грм. таннина, то изъ пропорціи:  $24,6 : 0,04157 = 121,5 : x$  находимъ количество дубильныхъ и красящихъ веществъ, паходящихся въ 100 сст. вина и вычисленныхъ на таннинъ.  $x = 0,2052$ . Такъ какъ красящія вещества содержатся въ винѣ въ очень незначительномъ количествѣ, то число 0,2052 и будетъ выражать почти истинное содержаніе дубильн. веществъ въ 100 сст. вина. Способъ Нейбауера-Левенталя <sup>1)</sup>.

2) Въ 10 сст. вина усредняютъ щелочью свободныя кислоты, затѣмъ прибавляютъ 1 сст. 40% раствора уксуснокислаго натра и потомъ каплями, избѣгая избытка, 10% раствора хлорнаго желѣза. Одной капли этого раствора достаточно для осажденія 0,05% дубильнаго вещества. Способъ приблизительный. Способъ Нейслера и Барта <sup>2)</sup>.

3) Тоже для приблизительнаго опредѣленія поступаютъ слѣдующимъ образомъ. Къ 2 сст. вина прибавляютъ 30 сст. спирта, взбалтываютъ, процеживаютъ и этимъ путемъ отдѣляютъ пектиновыя вещества и другія, могущія осадиться вмѣстѣ съ дубильнымъ. Когда осадокъ отфильтруютъ, то 35 сст. жидкости ступаютъ выпариваніемъ до 6—7 сст. и сливаютъ въ цилиндрикъ, ополаскивая еще такимъ количествомъ воды, чтобы весь объемъ жидкости составлялъ 10 сст. Чтобы имѣть возможность точнѣе опредѣлить объемъ осадка дубильно-желѣзной соли, употребляютъ при этомъ особый цилиндрикъ, суживающійся въ нижней части и раздѣленный на  $\frac{1}{10}$  доли куб. стм., верхній діаметръ цилиндрика = 16 мм., нижній 8 мм., а емкость суженной части составляетъ около 4 сст. Прибавивъ одну каплю крѣпкаго раствора уксусно-натріевой и 1—2 капли 10% раствора хлорнаго желѣза, взбалтываютъ жидкость и оставляютъ стоять на 24 часа. Послѣ того какъ дубильножелѣзная соль оседетъ, 1 сст. осадка соотвѣтствуетъ 0,033%, 3 сст. — 0,10%, 6 сст. — 0,2% дубильныхъ веществъ.

Вообще приблизительное содержаніе дубильнаго вещества по объему отстоявшагося черезъ 24 часа осадка можетъ быть найдено съ помощью слѣдующей таблицы:

<sup>1)</sup> Annalen der Oenologie т. II, стр. 1.

<sup>2)</sup> Zeitschrift für analyt. Chemie 22,170.

куб. сан.	сод. дуб. вещ.	куб. сан.	сод. дуб. вещ.
0,1	0,003 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,9	0,030 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0,2	0,007 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	1,0	0,033 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0,3	0,010 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	2,0	0,070 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0,4	0,013 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	3,0	0,10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0,5	0,017 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	4,0	0,13 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0,6	0,020 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	5,0	0,17 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0,7	0,023 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	6,0	0,20 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0,8	0,027 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	9,0	0,30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Если осадокъ по какимъ либо причинамъ не осѣдаетъ, то необходимо распредѣлить его взбалтываніемъ равномерно въ жидкости и сравнить жидкость съ образцами, содержащими опредѣленно количество дубильнаго вещества. При этомъ можно руководствоваться и слѣдующими данными:

При 0,05 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> дуб. вещ.	верхній слой жидкости въ 16 мм. глубины непрозрачный, а нижній 8 мм. глубины едва только просвѣчиваетъ.
0,02 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> дуб. вещ.	верхній слой едва просвѣчиваетъ, а нижній прозраченъ.
0,01 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> дуб. вещ.	верхній и нижній слой прозрачны и жидкость имѣетъ темный, синевато-сѣрый цвѣтъ.
0,005 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> дуб. вещ.	свѣтло синевато-сѣрое окрашиваніе жидкости.
0,002 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> дуб. вещ.	явственно зеленовато-желтое окрашиваніе жидкости.
0,001 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> дуб. вещ.	очень слабое зеленовато-желтое окрашиваніе жидкости.

Красныя вина, содержащія много дубильнаго вещества, предварительно разбавляютъ и тогда уже испытываютъ вышеупомянутымъ способомъ. Тоже Неслера и Барта <sup>1)</sup>.

### Опредѣленіе красящихъ веществъ (качественное).

При анализѣ вина обыкновенно дѣлаютъ только качественное испытаніе на красящее вещество. Для искусственной подкраски винъ употребляютъ, какъ естественныя красящія вещества растительнаго, или животнаго происхожденія (крас. вещ.

<sup>1)</sup> Zeitschrift für analyt. Chemie 23, 320.

цвѣтовъ мальвы, бузиновыхъ ягодъ, брусничныхъ и друг., кошениль), такъ и многочисленныя смоляныя пигменты (орухсинъ, анилинъ-бляу, анилинъ-виолетъ и друг.). Натуральное красящее вещество вина отличается однако нѣкоторыми характерными свойствами, при посредствѣ которыхъ можетъ быть узнано и опредѣлено.

1) Натуральное красящее вещество вина относится слѣдующимъ образомъ къ реактивамъ: А) основнымъ уксуснокислымъ свинцомъ осаждается въ видѣ сѣро-голубаго, голубовато-сѣраго, или зольнаго цвѣта, б) при дѣйствіи водорода въ моментъ выдѣленія обезцвѣчивается только послѣ долгаго времени, с) при дѣйствіи амміака принимаетъ коричневый цвѣтъ, d) при дѣйствіи концентрированнаго раствора ѣдкаго кали также принимаетъ коричневый цвѣтъ, е) при смѣшеніи съ концентрированнымъ растворомъ мѣднаго купороса сначала не измѣняется, а затѣмъ окрашивается въ коричневый цвѣтъ и f) въ амиловомъ спиртѣ очень мало растворимо и окрашиваетъ его слегка въ розовый цвѣтъ. Другія красящія вещества какъ естественныя, такъ и искусственныя (смоляныя пигменты) относятся иначе въ вышепоименованнымъ реактивамъ.

2) Пагноль <sup>1)</sup>, для испытанія красящихъ веществъ въ винѣ употребляетъ мыльный растворъ. 5 сст. мыльнаго раствора, примѣняемаго для опредѣленія жесткости воды, разбавляютъ 5-тью сст. воды и къ этой жидкости приливаютъ при помѣшаніи порціями вино, по 5 капель (до 20).

При винѣ, неподкрашенномъ, растворъ остается совершенно безцвѣтнымъ; окрашенное же какимъ-нибудь постороннимъ пигментомъ вино окрашиваетъ болѣе, или менѣе и мыльный растворъ, причемъ фуксинъ производитъ прекрасное розовое окрашиваніе, кошениль—фіолетоворозовое, анилинъ-виолетъ—синефіолетовое, анилинъ-бляу, карминъ, индиго и друг. растительныя и смоляныя красящія вещества сохраняютъ свой цвѣтъ и оттѣнокъ при окрашиваніи мыльнаго раствора.

3) Кропъ <sup>2)</sup>, для испытанія на естественное красящее вещество вина употребляетъ слабый электрическій токъ, пропуская его въ вино, разбавленное 6 частями воды и подкисленное немного сѣрной кислотой: только натуральное крася-

<sup>1)</sup> Jahres-Bericht Chemisch. Technol. за 1889-й годъ, стр. 1017.

<sup>2)</sup> Jahres-Bericht Chemisch. Technol. за 1885-й годъ, стр. 801.

сящее вещество вина осаждается на положительномъ полюсѣ въ видѣ красныхъ листочковъ.

Иногда, при качественномъ испытаніи красящихъ веществъ вина, имѣютъ цѣлью открыть только смоляные пигменты, ихъ присутствіе въ испытуемомъ винѣ. Тогда можно поступить по одному изъ слѣдующихъ пріемовъ:

1) 100 сст. вина осаждаютъ 30 сст. свинцоваго уксуса, фильтруютъ и фильтратъ взбалтываютъ съ амиловымъ спиртомъ: въ присутствіи смоляныхъ пигментовъ амиловый спиртъ сильно окрашивается въ красный цвѣтъ.

2) Куртманъ <sup>1)</sup> для узнанія анилиновыхъ красящихъ веществъ въ винѣ пользуется реакціей изонитрила. Для этого къ 4 сст. вина онъ прибавляетъ 4 сст. раствора фдкаго кали и 2 капли хлороформу и нагреваетъ умеренно одну минуту, а затѣмъ кипятитъ: если вино было подкрашено какой нибудь анилиновой краской, то обнаруживается характерный пронизательный запахъ изонитрила.

3) Сартори <sup>2)</sup> для испытанія на смоляные пигменты къ 50 сст. вина прибавляетъ 1—2 сст. 10% раствора амміака и кладетъ въ жидкость двѣ бѣлыхъ шелковыхъ, или шерстяныхъ нити: если нѣтъ смолянаго пигмента въ винѣ, то нити послѣ хорошаго промыванія водой представляются совершенно бѣлыми и неокрашенными, если же таковой есть въ винѣ, то нити бываютъ болѣе, или менѣе окрашены.

4) Педро П. Арота <sup>3)</sup> для того же испытанія къ 50—100 сст. вина прибавляетъ 5—10 сст. 10% раствора кислаго сѣрпюкислаго кали и кладетъ въ жидкость 3—4 бѣлыхъ шерстяныхъ нити, промытыхъ предварительно щелочью и дистиллированной водой, и кипятитъ 10 минутъ: если въ винѣ нѣтъ смолянаго пигмента, то нить, окрашенная въ розовый цвѣтъ этимъ растворомъ, при обработкѣ воднымъ амміакомъ принимаетъ зеленый цвѣтъ, а промытая вновь водой дѣлается опять розовой; если же вино содержитъ какой нибудь смоляной пигментъ, то шерстяная нить, окрашенная вышеупомянутымъ растворомъ въ розовый цвѣтъ, при обработкѣ воднымъ амміакомъ, или сохраняетъ свой цвѣтъ, или же принимаетъ желтый оттѣнокъ.

<sup>1)</sup> Jahresbericht Chemisch. Technol. за 1887 годъ, стр. 993.

<sup>2)</sup> Zeitschrift für analyt. Chemie 28, 629.

<sup>3)</sup> Ibid.

5) Состегни <sup>1)</sup>, для той же цѣли, къ испытываемому вину прибавляетъ  $\frac{1}{10}$  часть по объему 10% раствора ѣдкаго кали, помѣшиваетъ 10 минутъ и выливаетъ жидкость на складчатый фильтръ изъ пергаментной бумаги: естественное красящее вещество вина отъ дѣйствія щелочи и воздуха разлагается и легко диффундирующие продукты разложенія его спустя часъ времени уже начинаютъ проходить черезъ пергаментную бумагу, тогда какъ смоляныя красящія вещества послѣ 24 часовъ, или, даже при богатыхъ дубильнымъ веществомъ винахъ, послѣ 48 часовъ, еще остаются на бумагѣ и даютъ ей свою окраску.

6) Герцъ <sup>2)</sup>, для испытанія вина спеціально на нѣкоторые анилиновыя красящія вещества, поступаетъ такимъ образомъ, что къ 30—50 сст. вина приливаетъ 20—30 сст. насыщеннаго раствора сѣрнокислой магнезін и 10—20 сст. раствора ѣдкаго натра: тогда кислый фуксинъ долженъ остаться въ растворѣ, а другія красящія вещества переходятъ въ осадокъ.

7) Кеничъ <sup>3)</sup> даетъ слѣдующій способъ открытія, очень небольшого количества, фуксина: къ 50 сст. вина приливаютъ амміака въ небольшомъ избыткѣ до перемѣны краснаго цвѣта въ грязно-зеленый; смѣсь эту нагреваютъ въ колбѣ съ 0,5 грам. чистой бѣлой шерстяной нити, пока не будетъ удаленъ весь спиртъ и избытокъ амміака, и зеленая окраска не перейдетъ въ красно-коричневую; фуксинъ при этомъ фиксируется на шерстяной нити; нить вынимаютъ, промываютъ водой, выжимаютъ подъ прессомъ, помѣщаютъ въ пробирный цилиндрикъ, содержащій чистый растворъ ѣдкаго кали, и нагреваютъ при постоянномъ помѣшиваніи до растворенія; по охлажденіи, приливаютъ къ жидкости равное по объему количество спирта и ээира и сильно взбалтываютъ: въ присутствіи самаго малаго количества фуксина спирто-ээирный растворъ отъ прибавленія уксусной кислоты принимаетъ розовое окрашиваніе.

### Опредѣленіе золы.

1) 50 сст. вина выпариваютъ во взвѣшенной платиновой

<sup>1)</sup> Jbid.

<sup>2)</sup> Jahresbericht Chemisch. Technol. за 1887 годъ, стр. 997.

<sup>3)</sup> Berichte der deutsch. Chem. Gesellsch. 13, 2263.

чашкѣ на водяной банѣ до густоты сиропа, остатокъ высушиваютъ, обугливаютъ и сжигаютъ въ золу: нагреваніе ведутъ съ большою осторожностью, такъ какъ экстрактъ часто очень сильно вспучивается.

2) Въ случаѣ медленнаго сгорания, въ золу постушаютъ такимъ образомъ: обуглившуюся массу нѣсколько разъ выщелачиваютъ горячей водой и растворъ фильтруютъ въ стаканъ черезъ фильтръ, содержаніе золы котораго извѣстно; уголь и фильтръ помѣщаютъ обратно въ ту-же платиновую чашку и прокаливаютъ въ золу; затѣмъ фильтратъ также вливаютъ въ платиновую чашку, выпариваютъ до суха, прокаливаютъ, ставятъ чашку для охлажденія въ эксикаторъ и затѣмъ взвѣшиваютъ чашку со всею полученною золой.

### Опредѣленіе сѣрной кислоты.

1) 50 сст. вина вливаютъ въ стаканъ, подкисляютъ слабой соляной кислотой и нагреваютъ на желѣзной плиткѣ почти до кипѣнія; къ горячей жидкости приливаютъ горячаго же раствора хлористаго барія; образовавшійся осадокъ сѣрно-кислаго барита, послѣ испытанія на полноту осажденія, по извѣстнымъ приемамъ, указываемымъ количественнымъ анализомъ вообще, фильтруютъ, промываютъ, высушиваютъ и взвѣшиваютъ. 100 частей сѣрно-кислаго барія соотв. 34,33 част.  $SO_3$ , а 45,95 част.  $SO_2$  соотв. 100 част. сѣрнокислаго калия.

2) Приготавливаютъ растворъ хлористаго барія такимъ образомъ, что на литръ воды, подкисленной соляной кислотой, берутъ 14 граммовъ кристаллическаго хлористаго барія: 1 сст. этого раствора соотвѣтствуетъ 1 грамму сѣрнокислаго калия въ литрѣ вина, если взято 10 сст. вина. Сѣрная кислота въ этомъ случаѣ опредѣляется приблизительно и для этого опредѣленія поступаютъ слѣдующимъ образомъ: пинеткой вливаютъ въ стаканъ 10 сст. вина, приливаютъ изъ бюретки 0,5 сст. хлористаго барія, нагреваютъ до кипѣнія, даютъ осѣсть образовавшемуся осадку и фильтруютъ небольшое количество жидкости: если при дальнѣйшемъ прибавленіи хлористаго барія къ профильтрованной жидкости не происходитъ никакой мути, то прилитыхъ 0,5 сст. его было достаточно, чтобы осадить всю сѣрную кислоту въ видѣ сѣрнокислаго барія; если же послѣ прибавленія хлористаго барія происходитъ муть, то вначалѣ

его приливо недостаточно для взятыхъ 10 сст. вина, и при второмъ опытѣ приливаютъ больше хлористаго барія, на 0,8—1,0—1,5 сст., пока въ фильтратѣ не будетъ никакой мути. отъ дальнѣйшаго прибавленія; — такимъ образомъ по указаннымъ выше даннымъ и опредѣляется приблизительное содержаніе сѣрной кислоты въ винѣ.

### Опредѣленіе хлора.

1) 50 сст. вина помѣщаютъ въ стаканъ, прибавляютъ углекислаго натра и нагреваютъ для выдѣленія углекислоты осторожно, чтобы не было разбрызгиванія; затѣмъ жидкость вливаютъ въ платиновую чашку, выпариваютъ до суха и слабо прокалываютъ; обуглившуюся массу выщелачиваютъ водою, фильтруютъ въ стаканъ, уголь и фильтръ помѣщаютъ въ ту же платиновую чашку, прокалываютъ въ золу, обрабатываютъ азотной кислотой, фильтруютъ и соединяютъ оба полученные фильтрата; слабо кислый растворъ нагреваютъ на водяной банѣ и прибавляютъ при помѣшиваніи азотнокислаго серебра до тѣхъ поръ, пока перестанетъ образовываться осадокъ хлористаго серебра. Съ осадкомъ хлористаго серебра поступаютъ по общимъ приѣмамъ количественнаго анализа. 100 частямъ хлористаго серебра соотв. 24,73 части хлора.

2) 100 сст. вина обезцвѣчиваютъ животнымъ углемъ, фильтруютъ, подкисляютъ азотной кислотой, прибавляютъ къ жидкости титрованнаго раствора азотнокислаго серебра въ избыткѣ и избытокъ серебра дотитровываютъ роданистымъ калиемъ въ присутствіи соли окиси желѣза (желѣзныхъ квасцовъ) до появленія розоваго окрашиванія.

### Опредѣленіе фосфорной кислоты.

1) 50 сст. вина выпариваютъ въ платиновой чашкѣ на водяной банѣ до консистенціи сиропа и прокалываютъ. Обугливаніе, выщелачиваніе угля и послѣдующее сожженіе въ золу въ этомъ случаѣ можно не производить. Золу растворяютъ въ горячей водѣ, подкисленной азотной кислотой, растворъ сливаютъ въ стаканъ (причемъ чашку тщательно смываютъ), затѣмъ прибавляютъ еще нѣсколько капель крѣпкой азотной кислоты до сильно кислой реакціи и осаждаютъ фосфорную ки-

Таблица къ опредѣленію спирта.

Удельный вѣсъ при 15,5° С.	Въсовые проценты абсолютнаго алкоголя.	Объемные проценты абсолютнаго алкоголя.	Удельный вѣсъ при 15,5° С.	Въсовые проценты абсолютнаго алкоголя.	Объемные проценты абсолютнаго алкоголя.
1,0000	0,00	0,00			
0,9999	0,05	0,07	0,9969	1,75	2,20
8	0,11	0,13	8	1,81	2,27
7	0,16	0,20	7	1,87	2,35
6	0,21	0,26	6	1,94	2,43
5	0,26	0,33	5	2,00	2,51
4	0,32	0,40	4	2,06	2,58
3	0,37	0,46	3	2,11	2,62
2	0,42	0,53	2	2,17	2,72
1	0,47	0,60	1	2,22	2,79
0	0,53	0,66	0	2,28	2,86
0,9989	0,58	0,73	0,9959	2,33	2,93
8	0,63	0,79	8	2,39	3,00
7	0,68	0,86	7	2,44	3,07
6	0,74	0,93	6	2,50	3,14
5	0,79	0,99	5	2,56	3,21
4	0,84	1,06	4	2,61	3,28
3	0,89	1,13	3	2,67	3,35
2	0,95	1,19	2	2,72	3,42
1	1,00	1,26	1	2,78	3,49
0	1,06	1,34	0	2,83	3,55
0,9979	1,12	1,42	0,9949	2,89	3,62
8	1,19	1,49	8	2,94	3,69
7	1,25	1,57	7	3,00	3,76
6	1,31	1,65	6	3,06	3,83
5	1,37	1,73	5	3,12	3,90
4	1,44	1,81	4	3,18	3,9
3	1,50	1,88	3	3,24	4,05
2	1,56	1,96	2	3,29	4,12
1	1,62	2,04	1	3,35	4,20
0	1,69	2,12	0	3,41	4,27



Удельный весь при 15,5° С.	Въсовые проценты абсолютнаго алкоголя.	Объемные проценты абсолютнаго алкоголя.	Удельный весь при 15,5° С.	Въсовые проценты абсолютнаго алкоголя.	Объемные проценты абсолютнаго алкоголя.
0,9939	3,47	4,34	0,9909	5,31	6,63
8	3,53	4,42	8	5,37	6,71
7	3,59	4,49	7	5,44	6,78
6	3,65	4,56	6	5,50	6,86
5	3,71	4,63	5	5,56	6,94
4	3,76	4,71	4	5,62	7,01
3	3,82	4,78	3	5,69	7,09
2	3,88	4,85	2	5,75	7,17
1	3,94	4,93	1	5,81	7,25
0	4,00	5,00	0	5,87	7,32
0,9929	4,06	5,08	0,9899	5,94	7,40
8	4,12	5,16	8	6,00	7,48
7	4,19	5,24	7	6,07	7,57
6	4,25	5,32	6	6,14	7,66
5	4,31	5,39	5	6,21	7,74
4	4,37	5,47	4	6,28	7,83
3	4,44	5,55	3	6,36	7,92
2	4,50	5,63	2	6,43	8,01
1	4,56	5,71	1	6,50	8,10
0	4,62	5,78	0	6,57	8,18
0,9919	4,69	5,86	0,9889	6,64	8,27
8	4,75	5,94	8	6,71	8,36
7	4,81	6,02	7	6,78	8,45
6	4,87	6,10	6	6,86	8,54
5	4,94	6,17	5	6,93	8,63
4	5,00	6,24	4	7,00	8,72
3	5,06	6,32	3	7,07	8,80
2	5,12	6,40	2	7,13	8,88
1	5,19	6,48	1	7,20	8,96
0	5,25	6,55	0	7,27	9,04

Удельный вѣсъ при 15,5° С.	Вѣсовые проценты абсолютнаго алкоголя.	Объемные проценты абсолютнаго алкоголя.	Удельный вѣсъ при 15,5° С.	Вѣсовые проценты абсолютнаго алкоголя.	Объемные проценты абсолютнаго алкоголя.
0,9879	7,33	9,13	0,9849	9,43	11,70
8	7,40	9,21	8	9,50	11,79
7	7,47	9,29	7	9,57	11,87
6	7,53	9,37	6	9,61	11,96
5	7,60	9,45	5	9,71	12,05
4	7,67	9,54	4	9,79	12,13
3	7,73	9,62	3	9,86	12,22
2	7,80	9,70	2	9,93	12,31
1	7,87	9,78	1	10,00	12,40
0	7,93	9,86	0	10,08	12,49
0,9869	8,00	9,95	0,9839	10,15	12,58
8	8,07	10,03	8	10,23	12,68
7	8,14	10,12	7	10,31	12,77
6	8,21	10,21	6	10,38	12,87
5	8,29	10,30	5	10,46	12,96
4	8,36	10,38	4	10,54	13,05
3	8,43	10,47	3	10,62	13,15
2	8,50	10,56	2	10,69	13,24
1	8,57	10,65	1	10,77	13,34
0	8,64	10,73	0	10,85	13,43
0,9859	8,71	10,82	0,9829	10,92	13,52
8	8,79	10,91	8	11,00	13,62
7	8,86	11,00	7	11,08	13,71
6	8,93	11,08	6	11,15	13,81
5	9,00	11,17	5	11,23	13,90
4	9,07	11,26	4	11,31	13,99
3	9,14	11,35	3	11,38	14,09
2	9,21	11,44	2	11,46	14,18
1	9,29	11,52	1	11,54	14,27
0	9,36	11,61	0	11,62	14,37

Удельный вѣсъ при 15,5° С.	Вѣсовые проценты абсолютнаго алкоголя.	Объемные проценты абсолютнаго алкоголя.	Удельный вѣсъ при 15,5° С.	Вѣсовые проценты абсолютнаго алкоголя.	Объемные проценты абсолютнаго алкоголя.
0,9819	11,69	14,46	0,9789	14,00	17,26
8	11,77	14,56	8	14,09	17,37
7	11,85	14,65	7	14,18	17,48
6	11,92	14,74	6	14,27	17,59
5	12,00	14,84	5	14,36	17,70
4	12,08	14,93	4	14,45	17,81
3	12,15	15,02	3	14,55	17,92
2	12,23	15,12	2	14,64	18,03
1	12,31	15,21	1	14,73	18,14
0	12,38	15,30	0	14,82	18,25
0,9809	12,45	15,40	0,9779	14,91	18,36
8	12,54	15,49	8	15,00	18,48
7	12,62	15,58	7	15,08	18,58
6	12,69	15,68	6	15,17	18,68
5	12,77	15,77	5	15,25	18,78
4	12,85	15,86	4	15,33	18,88
3	12,92	15,96	3	15,42	18,98
2	13,00	16,05	2	15,50	19,08
1	13,08	16,15	1	15,58	19,18
0	13,15	16,24	0	15,67	19,28
0,9799	13,23	16,33	0,9769	15,75	19,39
8	13,31	16,43	8	15,83	19,49
7	13,38	16,52	7	15,92	19,59
6	13,46	16,61	6	16,00	19,68
5	13,54	16,70	5	16,08	19,78
4	13,62	16,80	4	16,15	19,87
3	13,69	16,89	3	16,23	19,96
2	13,77	16,98	2	16,31	20,06
1	13,85	17,08	1	16,38	20,15
0	13,92	17,17	0	16,46	20,24

Удельный в-сь при 15,5° С.	В-ьсовые проценты абсолютного алкоголя.	Объемные проценты абсолютного алкоголя.	Удельный в-сь при 15,5° С.	В-ьсовые проценты абсолютного алкоголя.	Объемные проценты абсолютного алкоголя.
0,9759	16,54	20,33	0,9729	18,92	23,19
8	16,62	20,43	8	19,00	23,28
7	16,69	20,52	7	19,08	23,38
6	16,77	20,61	6	19,17	23,48
5	16,85	20,71	5	19,25	23,58
4	16,92	20,80	4	19,33	23,68
3	17,00	20,89	3	19,42	23,78
2	17,08	20,99	2	19,50	23,88
1	17,17	21,09	1	19,58	23,98
0	17,25	21,19	0	19,67	24,08
0,9749	17,33	21,29	0,9719	19,75	24,18
8	17,42	21,39	8	19,83	24,28
7	17,50	21,49	7	19,92	24,38
6	17,58	21,59	6	20,00	24,48
5	17,67	21,69	5	20,08	24,58
4	17,75	21,79	4	20,17	24,68
3	17,83	21,89	3	20,25	24,78
2	17,92	21,99	2	20,33	24,88
1	18,00	22,09	1	20,42	24,98
0	18,08	22,18	0	20,50	25,07
0,9739	18,15	22,27	0,9709	20,58	25,17
8	18,23	22,36	8	20,67	25,27
7	18,31	22,46	7	20,75	25,37
6	18,38	22,55	6	20,83	25,47
5	18,46	22,64	5	20,92	25,57
4	18,54	22,73	4	21,00	25,67
3	18,62	22,82	3	21,08	25,76
2	18,69	22,92	2	21,15	25,86
1	18,77	23,01	1	21,23	25,95
0	18,85	23,10	0	21,31	26,04

Удельный вѣсъ при 15,5° С.	Вѣсовые проценты абсолютнаго алкоголя.	Объемные проценты абсолютнаго алкоголя.	Удельный вѣсъ при 15,5° С.	Вѣсовые проценты абсолютнаго алкоголя.	Объемные проценты абсолютнаго алкоголя.
0,9699	21,38	26,13	5	23,23	28,31
8	21,46	26,22	4	23,31	28,41
7	21,51	26,31	3	23,38	28,50
6	21,62	26,40	2	23,46	28,59
5	21,69	26,49	1	23,54	28,68
4	21,77	26,58	0	23,62	28,77
3	21,85	26,67			
2	21,92	26,77	0,9669	23,69	28,86
1	22,00	26,86	8	23,77	28,95
0	22,08	26,95	7	23,85	29,01
			6	23,92	29,13
0,9689	22,15	27,04	5	24,00	29,22
8	22,23	27,13	4	24,08	29,31
7	22,31	27,22	3	24,15	29,40
6	22,38	27,31	2	24,23	29,49
5	22,46	27,40	1	24,31	29,58
4	22,54	27,49	0	24,38	29,67
3	22,62	27,59			
2	22,69	27,68	0,9659	24,46	29,76
1	22,77	27,77	8	24,54	29,86
0	22,85	27,86	7	24,62	29,95
			6	24,69	30,04
0,9679	22,92	27,95	5	24,77	30,13
8	23,00	28,04	4	24,85	30,22
7	23,08	28,13	3	24,92	30,31
6	23,15	28,22	2	25,00	30,40

Таблица къ опредѣленію экстракта.

Гагеръ.	Удѣл. вѣсъ.	Шульце.	Гагеръ.	Удѣл. вѣсъ.	Шульце.	Гагеръ.	Удѣл. вѣсъ.	Шульце.	Гагеръ.	Удѣл. вѣсъ.	Шульце.
0,84	1,0038	1,00	1,39	1,0063	1,61	1,94	1,0088	2,28	2,48	1,0113	2,92
0,86	1,0039	1,02	1,42	1,0064	1,67	1,96	1,0089	2,30	2,50	1,0114	2,94
0,88	1,0040	1,05	1,44	1,0065	1,69	1,98	1,0090	2,33	2,52	1,0115	2,97
0,90	1,0041	1,08	1,46	1,0066	1,72	2,00	1,0091	2,35	2,54	1,0116	2,99
0,92	1,0042	1,10	1,48	1,0067	1,74	2,03	1,0092	2,38	2,57	1,0117	3,02
0,94	1,0043	1,13	1,50	1,0068	1,77	2,05	1,0093	2,41	2,59	1,0118	3,05
0,96	1,0044	1,15	1,52	1,0069	1,79	2,07	1,0094	2,43	2,61	1,0119	3,07
0,98	1,0045	1,18	1,55	1,0070	1,82	2,09	1,0095	2,46	2,64	1,0120	3,10
1,00	1,0046	1,21	1,57	1,0071	1,84	2,11	1,0096	2,48	2,66	1,0121	3,12
1,02	1,0047	1,23	1,59	1,0072	1,87	2,14	1,0097	2,51	2,68	1,0122	3,15
1,04	1,0048	1,26	1,61	1,0073	1,90	2,16	1,0098	2,53	2,70	1,0123	3,17
1,06	1,0049	1,29	1,61	1,0074	1,92	2,18	1,0099	2,56	2,72	1,0124	3,20
1,08	1,0050	1,31	1,66	1,0075	1,95	2,21	1,0100	2,58	2,75	1,0125	3,23
1,10	1,0051	1,34	1,68	1,0076	1,97	2,23	1,0101	2,61	2,77	1,0126	3,25
1,12	1,0052	1,36	1,70	1,0077	2,00	2,25	1,0102	2,64	2,79	1,0127	3,28
1,15	1,0053	1,39	1,72	1,0078	2,02	2,27	1,0103	2,66	2,82	1,0128	3,30
1,17	1,0054	1,41	1,75	1,0079	2,05	2,30	1,0104	2,69	2,84	1,0129	3,33
1,19	1,0055	1,44	1,77	1,0080	2,07	2,32	1,0105	2,71	2,86	1,0130	3,35
1,22	1,0056	1,46	1,79	1,0081	2,10	2,34	1,0106	2,74	2,88	1,0131	3,38
1,25	1,0057	1,49	1,82	1,0082	2,12	2,36	1,0107	2,76	2,90	1,0132	3,41
1,27	1,0058	1,51	1,84	1,0083	2,15	2,38	1,0108	2,79	2,92	1,0133	3,43
1,30	1,0059	1,51	1,86	1,0084	2,17	2,40	1,0109	2,82	2,94	1,0134	3,46
1,32	1,0060	1,56	1,88	1,0085	2,20	2,42	1,0110	2,84	2,96	1,0135	3,48
1,34	1,0061	1,59	1,90	1,0086	2,23	2,44	1,0111	2,87	2,98	1,0136	3,51
1,37	1,0062	1,62	1,92	1,0087	2,25	2,46	1,0112	2,89	3,00	1,0137	3,54

I таблица къ опредѣл. сахара по способу Аллина.

Мѣр.	Виноград. сахаръ.	Мѣр.	Виноград. сахаръ.	Мѣр.	Виноград. сахаръ.	Мѣр.	Виноград. сахаръ.	Мѣр.	Виноград. сахаръ.	Мѣр.	Виноград. сахаръ.	Мѣр.	Виноград. сахаръ.
mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
10	6,1	42	21,9	74	37,8	106	54,0	138	70,3	170	86,9	202	103,7
11	6,6	43	22,4	75	38,3	107	54,5	139	70,8	171	87,4	203	104,2
12	7,1	44	22,9	76	38,8	108	55,0	140	71,3	172	87,9	204	104,7
13	7,6	45	23,4	77	39,3	109	55,5	141	71,8	173	88,5	205	105,3
14	8,1	46	23,9	78	39,8	110	56,0	142	72,3	174	89,0	206	105,8
15	8,6	47	24,4	79	40,3	111	56,5	143	72,9	175	89,5	207	106,3
16	9,0	48	24,9	80	40,8	112	57,0	144	73,4	176	90,0	208	106,8
17	9,5	49	25,4	81	41,3	113	57,5	145	73,9	177	90,5	209	107,4
18	10,0	50	25,9	82	41,8	114	58,0	146	74,4	178	91,1	210	107,9
19	10,5	51	26,4	83	42,3	115	58,6	147	74,9	179	91,6	211	108,4
20	11,0	52	26,9	84	42,8	116	59,1	148	75,5	180	92,1	212	109,0
21	11,5	53	27,4	85	43,4	117	59,6	149	76,0	181	92,6	213	109,5
22	12,0	54	27,9	86	43,9	118	60,1	150	76,5	182	93,1	214	110,0
23	12,5	55	28,4	87	44,4	119	60,6	151	77,0	183	93,7	215	110,6
24	13,0	56	28,8	88	44,9	120	61,1	152	77,5	184	94,2	216	111,1
25	13,5	57	29,3	89	45,4	121	61,6	153	78,1	185	94,7	217	111,6
26	14,0	58	29,8	90	45,9	122	62,1	154	78,6	186	95,2	218	112,1
27	14,5	59	30,3	91	46,4	123	62,6	155	79,1	187	95,7	219	112,7
28	15,0	60	30,8	92	46,9	124	63,1	156	79,6	188	96,3	220	113,2
29	15,5	61	31,3	93	47,4	125	63,7	157	80,1	189	96,8	221	113,7
30	16,0	62	31,8	94	47,9	126	64,2	158	80,7	190	97,3	222	114,3
31	16,5	63	32,3	95	48,4	127	64,7	159	81,2	191	97,8	223	114,8
32	17,0	64	32,8	96	48,9	128	65,2	160	81,7	192	98,4	224	115,3
33	17,5	65	33,3	97	49,4	129	65,7	161	82,2	193	98,9	225	115,9
34	18,0	66	33,8	98	49,9	130	66,2	162	82,7	194	99,4	226	116,4
35	18,5	67	34,3	99	50,4	131	66,7	163	83,3	195	100,0	227	116,9
36	18,9	68	34,8	100	50,9	132	67,2	164	83,8	196	100,5	228	117,4
37	19,4	69	35,3	101	51,4	133	67,7	165	84,3	197	101,0	229	118,0
38	19,9	70	35,8	102	51,9	134	68,2	166	84,8	198	101,5	230	118,5
39	20,4	71	36,3	103	52,4	135	68,8	167	85,3	199	102,0	231	119,0
40	20,9	72	36,8	104	52,9	136	69,3	168	85,9	200	102,6	232	119,6
41	21,4	73	37,3	105	53,5	137	69,8	169	86,4	201	103,1	233	120,1

## II таблица къ опредѣленію сахара по способу Аллина.

Мѣдъ.	Виноград. сахаръ.	Мѣдъ.	Виноград. сахаръ.	Мѣдъ.	Виноград. сахаръ.	Мѣдъ.	Виноград. сахаръ.	Мѣдъ.	Виноград. сахаръ.	Мѣдъ.	Виноград. сахаръ.	Мѣдъ.	Виноград. сахаръ.
mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
234	120,7	267	138,4	300	156,5	333	174,8	366	193,4	399	212,3	432	231,6
235	121,2	268	138,9	301	157,1	334	175,3	367	194,0	400	212,9	433	232,2
236	121,7	269	139,5	302	157,6	335	175,9	368	194,6	401	213,5	434	232,8
237	122,3	270	140,0	303	158,2	336	176,5	369	195,1	402	214,1	435	233,4
238	122,8	271	140,6	304	158,7	337	177,0	370	195,7	403	214,6	436	233,9
239	123,4	272	141,1	305	159,3	338	177,6	371	196,3	404	215,2	437	234,5
240	123,9	273	141,7	306	159,8	339	178,1	372	196,8	405	215,8	438	235,1
241	124,4	274	142,2	307	160,4	340	178,7	373	197,4	406	216,4	439	235,7
242	125,0	275	142,8	308	160,9	341	179,3	374	198,0	407	217,0	440	236,3
243	125,5	276	143,3	309	161,5	342	179,8	375	198,6	408	217,5	441	236,9
244	126,0	277	143,9	310	162,0	343	180,4	376	199,1	409	218,1	442	237,5
245	126,6	278	144,4	311	162,6	344	180,9	377	199,7	410	218,7	443	238,1
246	127,1	279	145,0	312	163,1	345	181,5	378	200,3	411	219,3	444	238,7
247	127,6	280	145,5	313	163,7	346	182,1	379	200,8	412	219,9	445	239,3
248	128,1	281	146,1	314	164,2	347	182,6	380	201,4	413	220,4	446	239,8
249	128,7	282	146,6	315	164,8	348	183,2	381	202,0	414	221,0	447	240,4
250	129,2	283	147,2	316	165,3	349	183,7	382	202,5	415	221,6	448	241,0
251	129,7	284	147,7	317	165,9	350	184,3	383	203,1	416	222,2	449	241,6
252	130,3	285	148,3	318	166,4	351	184,9	384	203,7	417	222,8	450	242,2
253	130,8	286	148,8	319	167,0	352	185,4	385	204,3	418	223,3	451	242,8
254	131,4	287	149,4	320	167,5	353	186,0	386	204,8	419	223,9	452	243,4
255	131,9	288	149,9	321	168,1	354	186,6	387	205,4	420	224,5	453	244,0
256	132,4	289	150,5	322	168,6	355	187,2	388	206,0	421	225,1	454	244,6
257	133,0	290	151,0	323	169,2	356	187,7	389	206,5	422	225,7	455	245,2
258	133,5	291	151,6	324	169,7	357	188,3	390	207,1	423	226,3	456	245,7
259	134,1	292	152,1	325	170,3	358	188,9	391	207,7	424	226,9	457	246,3
260	134,6	293	152,7	326	170,9	359	189,4	392	208,3	425	227,5	458	246,9
261	135,1	294	153,2	327	171,4	360	190,0	393	208,8	426	228,0	459	247,5
262	135,7	295	153,8	328	172,0	361	190,6	394	209,4	427	228,6	460	248,1
263	136,2	296	154,3	329	172,5	362	191,1	395	210,0	428	229,2	461	248,7
264	136,8	297	154,9	330	173,1	363	191,7	396	210,6	429	229,8	462	249,3
265	137,3	298	155,4	331	173,7	364	192,3	397	211,2	430	230,4	463	249,9
266	137,8	299	156,0	332	174,2	365	192,9	398	211,7	431	231,0		



# ОГЛАВЛЕНІЕ.

	страни.
Предисловіе . . . . .	3
Опредѣленіе удѣльнаго вѣса . . . . .	6
» спирта . . . . .	8
» экстракта . . . . .	11
» общаго количества кислотъ . . . . .	—
» летучихъ кислотъ и постоянныхъ . . . . .	13
» виннаго камня . . . . .	14
» свободной винной кислоты . . . . .	15
» лимонной кислоты . . . . .	16
» яблочной кислоты . . . . .	17
» литарной кислоты . . . . .	18
» глицерина . . . . .	—
» сахара . . . . .	22
» дубильныхъ веществъ . . . . .	27
» красящихъ веществъ (качественное) . . . . .	31
» золы . . . . .	34
» сѣрной кислоты . . . . .	35
» хлора . . . . .	36
» фосфорной кислоты . . . . .	—
» извести и магнєзїи . . . . .	37
» глинозема и желѣза . . . . .	—
» щелочей . . . . .	38
» азота . . . . .	39
Испытаніе на камедь и декстрины и количественное ихъ опредѣл.	—
» » тяжелые металлы и мышьякъ . . . . .	—
» » сѣрководородъ . . . . .	40
» » сѣрнистую кислоту и количественное ея опредѣленіе.	—
» » азотную кислоту . . . . .	—
» » борную кислоту . . . . .	41
» » салициловую кислоту и количеств. ея опредѣленіе .	—
» » сахаринъ . . . . .	42
» » галлизинъ . . . . .	—
Количественное содержаніе веществъ въ натуральномъ винѣ . . .	43
Таблица къ опредѣленію спирта . . . . .	45
» » » экстракта . . . . .	51
1-я таблица къ опредѣленію сахара по способу Аллина . . . . .	52
2-я » » » » » » » . . . . .	53