

ИЗВѢСТІЯ
Кіевскаго Коммерческаго
ИНСТИТУТА,

состоящаго въ вѣдѣніи Министерства Промышленности и Торговли.

1910.

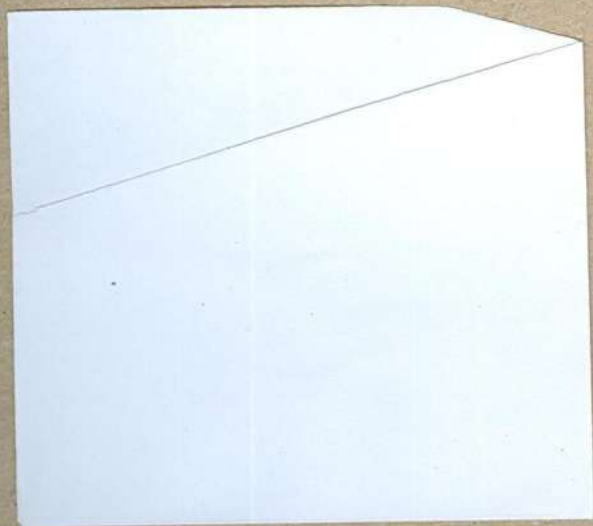
Книга III.

КІЕВЪ.

Типографія И. П. Чоколова, Фундуклеевская ул., д. № 22.
1910.

ОТРИМАТИ
В ДАР

ВІД ПРОФЕСОРА КНЕУ
В. М. ФЕЩЕНКО



ИЗВѢСТІЯ
Кіевскаго Коммерческаго
ИНСТИТУТА,

состоящаго въ вѣдѣніи Министерства Промышленности и Торговли.

1910.

Книга III.

КІЕВЪ.

Типографія И. И. Чоколова, Фундуклеевская ул., д. № 22.
1910.

ИЗВѢСТІЯ

Кіевскаго Коммерческаго

ИНСТИТУТА,

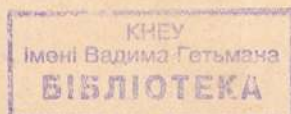
состоящаго въ вѣдѣніи Министерства Промышленности и Торговли.

1910.

Книга III.

КІЕВЪ.

Типографія И. И. Чоколова, Фундуклеевская ул., д. № 22.
1910.



Печатано по опредѣленію Учебнаго Комитета Кіев. Коммерч. Института.
Директоръ М. Довнаръ-Запольскій.

Оглавленіе.

Планъ распредѣленія предметовъ преподаванія по семестрамъ, рекомендуемый Учебнымъ Комитетомъ въ весеннемъ полугодіи 1909—10 учебнаго года	1—7
Техническій анализъ. Проф. И. В. Егорова	81—256

П Л А Н Ъ

распредѣленія предметовъ преподаванія по семестрамъ, рекомендуемый
Учебнымъ Комитетомъ въ весеннемъ полугодіи 1909—10 учеб. года.

Первый семестръ.

Курсы общіе обоимъ отдѣленіямъ:

- Проф. В. А. Косинскій, политическая экономія 4 ч.
Проф. В. А. Косинскій, исторія политической экономіи . . . 2 ч.
Проф. О. О. Эйхельманъ, общее учение о государствѣ . . . 3 ч.
Преп. А. А. Русовъ, статистика и демографія 4 ч.

Два новыхъ языка.

Экономическое отдѣленіе.

- Проф. М. В. Довнаръ-Запольскій, исторія русскаго
государственнаго права 4 ч.

Коммерческое отдѣленіе.

- Проф. Н. Б. Делоне, физика (электрич. и теплота) 4 ч.
Преп. І. Р. Кобецкій, техническая минералогія 2 ч.

Второй семестръ.

Курсы общіе обоимъ отдѣленіямъ:

- Проф. В. А. Косинскій, исторія политической экономіи . . . 2 ч.
Преп. Ярошевичъ, экономическая географія Юго-Запад-
наго края 2 ч.

Два новыхъ языка.

Экономическое отдѣленіе.

Проф. М. В. Довнаръ-Запольскій, исторія русскаго государственнаго права	4 ч.
Проф. В. В. Новодворскій, новѣйш. ист. Зап. Европы	2 ч.
Преп. А. А. Русовъ, статистика и демографія	4 ч.
Проф. М. В. Довнаръ-Запольскій, нов. рус. исторія	2 ч.
Проф. В. А. Косинскій, политическая экономія	4 ч.
Проф. М. В. Довнаръ-Запольскій, экон. ист. Россіи	1 ч.

Коммерческое отдѣленіе.

Пр.-доц. Кованько, практ. занятія по политич. экономіи	2 ч.
Преп. А. А. Русовъ, практ. занятія по статистикѣ	2 ч.
Проф. О. О. Эйхельманъ, общ. уч. о государствѣ	3 ч.
Проф. Н. Б. Делоне, физика (электрич. и теплота)	4 ч.
Преп. І. Р. Кобецкій, техническая минералогія	2 ч.
Проф. П. Р. Слезкинъ, товаровѣдніе описательное	1 ч.
Преп. Н. Т. Синопійскій-Трофимовъ, вексельные курсы и контокорренты	2 ч.
Проф. В. А. Косинскій, кредитъ, банки и деньги	3 ч.

Рекомендуется:

Проф. Д. А. Граве, высш. математика и теор. вѣроятностей	4 ч.
--	------

Четвертый семестръ.

Курсы общіе обимъ отдѣленіямъ:

Проф. А. К. Митюковъ, гражданское право	6 ч.
Пр.-доц. Кованько, практическія занятія по политической экономіи	2 ч.
Преп. А. А. Русовъ, практическія занятія по статистикѣ	2 ч.
Проф. В. А. Косинскій, кредитъ, банки и деньги	3 ч.

Два новыхъ языка.

Экономическое отдѣленіе.

Проф. В. Г. Бажаевъ, сельско-хозяйственная экономія	2 ч.
Проф. Н. М. Бубновъ, исторія сред. вѣковъ	1 ч.
Преп. А. А. Русовъ, городское хозяйство	2 ч.

Коммерческое отдѣленіе.

Проф. П. Р. Слезкинъ, опис. товаровѣдніе	1 ч.
Преп. Р. Р. Якововскій, общ. счетоводство	2 ч.
Преп. Н. Т. Синопійскій-Трофимовъ, вексельные курсы и контокорренты	2 ч.
Проф. І. Р. Кобецкій, техническая минералогія	2 ч.
Лабораторныя занятія по аналитической химіи у Голгофскаго, по грушамъ.	

Рекомендуется:

Проф. Д. А. Граве, высшая математика и теорія вѣроят.	4 ч.
Слушателямъ коммерческаго отдѣленія 3—5 семестра напоминаетъ, что невыдержавшіе экзаменовъ изъ физики и химіи неорганической не будутъ допущены на третьемъ курсѣ къ слушанію лекцій по специальнымъ отдѣламъ товаровѣднія.	

Шестой семестръ.

Курсы общіе обоимъ отдѣленіямъ:

Пр.-доц. П. Л. Кованько, бюджетное право	1 ч.
Проф. В. А. Косинскій, практическія занятія по прикл. экономіи	2 ч.
Пр.-доц. П. Л. Кованько, практич. занятія по финанс. праву	2 ч.
Проф. М. В. Довнаръ-Запольскій, экономич. ист. Россіи.	1 ч.
Проф. А. К. Митюковъ, гражданское право	6 ч.

Экономическое отдѣленіе.

Проф. В. Г. Бажаевъ, сельско-хоз. экономія	2 ч.
Преп. А. А. Русовъ, городское хозяйство	2 ч.
Проф. О. О. Эйхельманъ, частное междунар. право.	3 ч.
Проф. И. М. Бубиновъ, ист. среднихъ вѣковъ	1 ч.
Проф. В. В. Новодворскій, нов. исторія Зап. Европы.	2 ч.

Коммерческое отдѣленіе.

Проф. П. Р. Слезкинъ, описательное товаровѣдніе	1 ч.
Проф. П. Р. Слезкинъ, сельско-хоз. товаровѣдніе	2 ч.
Проф. И. В. Егоровъ, технологія химич. веществъ	4 ч.
Проф. П. Ф. Ерченко, товаровѣд. волокнистыхъ веществъ	2 ч.

Преп. Р. Р. Якововскій, общее счетоводство	2 ч.
Преп. П. Т. Синопійскій-Трофимовъ, практ. зан. по коммерческой ариметикѣ	1 ч.
Преп. П. Т. Синопійскій-Трофимовъ, Вексельные курсы и контокорренты	2 ч.
Лабораторныя занятія по аналитической химіи.	
Рекомен. Проф. Д. А. Граве, высшая математика и теор. вѣроятностей	4 ч.

Восьмой семестръ.

Курсы общіе обоимъ отдѣленіямъ:

Проф. Кованько, Бюджетное право	1 ч.
Проф. М. В. Довнаръ-Запольскій, экономическая ис- торія Россіи	1 ч.
Преп. Бараць, банковое дѣло	1 ч.
Преп. Лозинскій, техника торговли	2 ч.
Пр.-доц. Кованько, практическія занятія по финансовому праву	2 ч.
Проф. В. А. Косинскій, практическія занятія по политич. экономіи	2 ч.

Экономическое отдѣленіе.

Проф. В. Г. Бажаевъ, сельско-хоз. экономія	2 ч.
Проф. О. О. Эйхельманъ, частное международное право	3 ч.
Проф. О. О. Эйхельманъ, практич. зан. по админ. праву	1 ч.
Проф. Н. М. Бубновъ, ист. среднихъ вѣковъ	1 ч.
Проф. В. В. Новодворскій, нов. ист. Зап. Европы	2 ч.
Проф. Р. Р. Якововскій, общее счетоводство	2 ч.
Проф. П. Р. Слезкинъ, описательное товаровѣдѣніе	1 ч.
Преп. А. А. Русовъ, городское хозяйство	2 ч.

Коммерческое отдѣленіе.

Преп. І. Р. Кобецкій, горнозаводское дѣло	2 ч.
Преп. Р. Р. Якововскій, сельско-хоз. счетоводство	2 ч.
Преп. П. Т. Синопійскій-Трофимовъ, полит. ариметика	2 ч.
Преп. П. Т. Синопійскій-Трофимовъ, практ. зан. по коммерческой ариметикѣ	1 ч.
Проф. П. Ф. Ерченко, практ. зан. по технолог. волок. вещ.	1 ч.
Преп. Р. Р. Якововскій, ком. корресп. на нѣмец. яз.	1 ч.
Проф. Л. И. Кайя, франц. ком. корреспонденція	1 ч.

Лабораторныя занятія:

По техн. химіи у профес. Егорова, по группамъ.

Рекомендуются:

Проф. Д. А. Граве, высшая математика и теор. вѣроятностей. 4 ч.

3-й, 5-й и 7-й семестры.

Слушателямъ этихъ семестровъ рекомендуется записываться на тѣ изъ курсовъ, предназначенныхъ для 2-го, 4-го, 6-го и 8-го семестровъ, которые ими не были прослушаны.

Къ практическимъ занятіямъ они могутъ быть допущены только по прослушаніи соответственныхъ курсовъ.

Къ слушанію химіи органической и товаровѣдѣнія допускаются державшіе экзамены по физикѣ и химіи неорганической.

Слушателямъ экономич. и коммерч. отдѣл. 8-го семестра рекомендуется Пр.-доц. Н. В. Самофаловъ, прямое обложеніе. 2 ч.

Новые языки:

Преп. Л. И. Фербертъ, англійскій языкъ, 3 группы по 3 часа:

- 1) Первая группа для начавшихъ въ прошломъ семестрѣ;
- 2) вторая группа для продолжающихъ изучать второй годъ;
- 3) группа для продолжающихъ изучать языкъ третій годъ.

Французскій языкъ:

1) Для вновь начинающихъ изученіе языка образуется группа у С. Ф. Русовой, (1 гр.).

2) Для начавшихъ изученіе языка въ осеннемъ полугодіи преподаваніе ведется въ 3-хъ параллельныхъ группахъ: 1) у Кайя, (2 гр.). 2) вторая группа у Говаса (3 гр.); 3) третья у Русовой (4 гр.).

3) Для продолжающихъ изученіе франц. языка второй годъ двѣ параллельныя группы: 1) первая для продолжающихъ у Кайя (5 гр.); 2), вторая для продолжающихъ у Говаса (6 гр.).

4) Сверхъ того ведется одна средняя группа для лицъ, имѣющихъ знанія приблизительно въ объемѣ гимназическаго курса, у Кайя (7 гр.);

5) Для лицъ, хорошо знающихъ франц. языкъ, преподають: Русова—исторію франц. литературы 1 часъ и Кайя „Чтеніе авторовъ“—1 ч. (8 гр.).

Нѣмецкій языкъ.

1) Для вновь начинающихъ изученіе нѣмец. языка образуется группа у Берзина (5 гр.).

2) Для начавшихъ изученіе въ осеннемъ семестрѣ преподаваніе ведется въ 3-хъ группахъ: 1) первая группа у Руддина (2 гр.); 2) вторая группа у Озолина (3 гр.); 3) третья группа у Берзина (4 гр.).

3) Для продолжающихъ изученіе нѣмецкаго языка 2-ой годъ одна группа у Берзина (5 гр.).

4) Сверхъ того ведутся двѣ среднія группы для лицъ, имѣющихъ знанія приблизительно въ объемѣ гимназическаго курса: 1) первая средняя у Озолина (6 гр.); 2) вторая средняя у Руддина (7 гр.).

5) Для лицъ, хорошо знающихъ нѣмецкій языкъ, одна старшая группа у Берзина (8 гр.).

Запись на новые языки производится у соответствующихъ преподавателей сообразно знаніямъ, группами до 80 чел.

Итальянскій языкъ.

Бартоломучи, 1 группа 2 ч.

Распредѣленіе предметовъ преподаванія въ 1909—10 уч. году. въ подѣотдѣленіяхъ:

1) Желѣзнодорожное подѣотдѣленіе.

Проф. Н. П. Рышковъ, служба тяги, пути и сооружений по 2 ч.
Преп. Фармаковскій, служба движенія, по 1 ч.

2) Страховое подѣотдѣленіе.

Проф. Д. А. Граве, высшая математика съ теоріей вѣроятностей.

3) Подѣотдѣленіе оцѣночно-податнаго дѣла.

Преп. А. А. Русовъ, городское хозяйство, 2 ч.
Прив.-доц. Н. В. Самофаловъ, прямое обложеніе, 2 ч.

4) Банковое подѣотдѣленіе.

Преп. В. Г. Барацъ, банковое дѣло, 1 ч.

5) Педагогическое подѣотдѣленіе.

А. Предметы, общіе всѣмъ спеціальностямъ.

Прив.-доц. А. В. Корчакъ-Чепурковскій, школьная гигиена по 2 ч.

Б. По спеціальностямъ.

Готовящіеся къ преподаванію коммерческой ариѳметики слушаютъ курсъ высшей математики у Д. А. Граве, всѣ курсы у Н. Т. Синопійскаго-Трофимова.

Цикль бухгалтеріи: Спец. занятія у Р. Р. Якобовскаго,

Примѣчанія: 1) Совѣтъ Института проситъ слушателей въ виду тѣсноты помѣщенія, посѣщать только тѣ лекціи, на которыя они записаны.

2) Слушатели 1—4 семестровъ обязаны предъявлять директору или секретарю матрикулы для записи на лекціи не позже 15 февраля включительно, слушатели 5—8 семестровъ—декану.

3) Запись на группы новыхъ языковъ производится у соответствующихъ преподавателей.

4) Для практическихъ занятій по статистикѣ организовано двѣ параллельныхъ группы; по этому нужно записываться только на одну изъ этихъ группъ.

5) Слушатели 6—8 семестровъ, не прослушавшіе ранѣе курсъ профессора П. С. Чеховича, должны слушать курсъ воднаго транспортнаго дѣла.

Смазочныя масла.

Въ настоящее время для смазки машинъ употребляются почти исключительно нефтяныя масла, потому что они при своей дешевизнѣ очень трудно летучи, огнебезопасны и вмѣстѣ съ тѣмъ вязки и не окисляются на воздухѣ. Но и до сихъ поръ находятъ еще нѣкоторое употребленіе, въ качествѣ смазывающихъ матеріаловъ, растительныя масла, или смѣси растительныхъ маселъ съ минеральными—нефтяными.

Достоинство смазочнаго масла опредѣляется слѣд. качествами: 1) оно должно уменьшать по возможности треніе, 2) не терять своихъ свойствъ, какъ смазочнаго матеріала, при продолжительномъ соприкосновеніи съ воздухомъ, 3) не оказывать никакого химическаго дѣйствія на трущиеся части, 4) быть огнебезопаснымъ.

Найти смазочное масло, которое удовлетворяло бы первому условію во всѣхъ возможныхъ машинахъ, невозможно, потому что машины работаютъ при самыхъ разнообразныхъ условіяхъ: однѣ, напримѣръ, имѣютъ большую нагрузку, но тихій ходъ, другія малую нагрузку, но быстрый ходъ; однѣ работаютъ при высокой температурѣ, другія при низкой. Поэтому приходится для каждаго случая подбирать подходящее смазочное масло.

Для рѣшенія вопроса о качествѣ смазочнаго матеріала обыкновенно опредѣляютъ его удѣльный вѣсъ, вязкость, температуру вспышки и измѣненіе консистенціи при пониженіи температуры.

Объ опредѣленіи удѣльнаго вѣса см. керосинъ.

Вязкость опредѣляется вискозиметромъ Энглера (рис. 27), который состоитъ изъ вызолоченнаго внутри сосуда А съ крышкой А₁. Сосудъ этотъ въ центрѣ дна имѣетъ платиновую трубочку а, 20 мм. длиной и шириной сверху 2,9 мм. внизу 2,8 мм. Отверстіе трубочки затыкается деревянной палочкой. На стѣнкахъ этого сосуда для указанія уровня, до котораго наливается испытуемое масло (240 к. с.), и для установки всего прибора въ горизонтальной плоскости придѣланы 3 острія на одиноковой высотѣ отъ дна. Сосудъ А находится внутри другого сосуда В, служащаго баней, при помощи которой испытуемое масло поддерживается при постоянной температурѣ. Мѣрная колба С, съ мѣтками 200 и 240 к. с. подставляется подъ отверстіе вискозиметра,

и въ нее течетъ или изслѣдуемое масло, или вода, съ которой сравнивается масло.

Отношеніе времени истечения (Viscosität) опредѣленнаго объема масла въ секундахъ при 50°C (V_{50}^0) къ времени истечения такого же объема воды при 20°C (V_{20}^0) называется удѣльной или относительной вязкостью

$$\frac{V_{50}^0}{V_{20}^0} = V_{sp},$$

гдѣ V_{sp} . (Specifische Viscosität) — удѣльная вязкость.

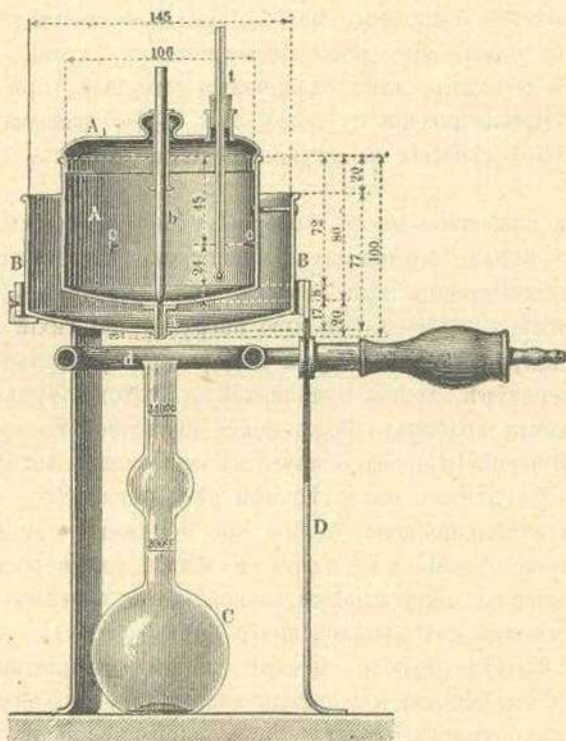


Рис. 27.

Такимъ образомъ, для того, чтобы опредѣлить вязкость какого-либо масла, необходимо сдѣлать слѣдующія 2 опредѣленія: 1) опредѣлить время, нужное для вытекания какого-либо объема (обыкновенно 240 к. с. или 200 к. с.) воды при температурѣ 20°C , 2) опредѣлить время вытекания того же объема масла при 50°C .

Передъ опытомъ внутренней сосудъ А споласкивается сначала эфиромъ, затѣмъ спиртомъ и, наконецъ, тщательно промывается водой. Особенное вниманіе необходимо обратить на чистоту трубочки а. Для производства опыта наливають въ мѣрительную колбу С 240 к. с. профильтрованной дистиллированной воды, имѣющей температуру 20° С; воду затѣмъ переливають въ сосудъ А, при чемъ уровень воды въ сосудѣ А долженъ достигать остріевъ. Въ сосудъ В наливается вода, имѣющая ту же, 20° С, температуру. Установивъ приборъ горизонтально и убѣдившись, что температура воды отвѣчаетъ ровно 20° С, и что жидкость совершенно покойна, подставляютъ подъ отверстіе трубочки а измѣрительный сосудъ, приподымаютъ рукой запирающую отверстіе сосуда А деревянную палочку и пускаютъ въ ходъ секундомѣръ. Какъ только въ измѣрительной колбѣ С уровень жидкости дойдетъ до черты, отвѣчающей 200 к. с., секундомѣръ останавливаютъ и отсчитываютъ по нему время, потребовавшееся для вытекания 200 к. с. При правильно построенномъ приборѣ время это колеблется между 51—53 секундами. Среднее время, принимаемое за единицу для сравненія, должно быть опредѣлено по крайней мѣрѣ изъ трехъ наблюденій, отличающихся другъ отъ друга не болѣе, какъ на 0,5 секунды.

Для опредѣленія вязкости масла аппаратъ слѣдуетъ вымыть спиртомъ и эфиромъ, дать хорошенько обсохнуть и окончательно сполоснуть тѣмъ масломъ, вязкость котораго опредѣляется. Приготовленный такимъ образомъ приборъ наполняютъ изъ мѣрной колбы предварительно подогрѣтымъ до $70—100^{\circ}$ С масломъ до остріевъ, а наружный сосудъ—водой, нагрѣтой до 50° С. Вращеніемъ крышки со вставленнымъ въ нее термометромъ тщательно перемѣшиваютъ масло и, когда температура его и температура воды въ наружномъ сосудѣ уравниются, слѣлавшись только на $0,1—0,2^{\circ}$ больше 50° , приборъ оставляютъ въ покоѣ. Когда температура масла въ сосудѣ А слѣдается равной 50° , осторожно, не тряся прибора, вынимаютъ деревянную палочку и опредѣляютъ въ секундахъ время истеченія 200 к. с. масла.

Для опредѣленія вязкости изслѣдуемое масло должно быть профильтровано черезъ мелкое сито.

При опредѣленіи времени истеченія масла при температурѣ 100° или выше, въ сосудъ В, вмѣсто воды, наливается тяжелое нефтяное нагрѣтое масло.

Если время истеченія масла, нагрѣтаго до 50° С, оказалось, на примѣръ, равнымъ 270 сек., время же истеченія воды при 20° для прибора равно 51 сек., то удѣльная вязкость масла равна $\frac{270}{51} = 5,29$. Это частное иногда называется градусами Энглера.

Измѣненіе консистенціи при пониженіи температуры.

При пониженіи температуры смазочныя масла дѣлаются обыкновенно болѣе вязкими и переходятъ изъ жидкаго состоянія въ мазеобразное и даже твердое. У минеральныхъ маселъ это имѣетъ мѣсто вслѣдствіе присутствія парафина; масла, въ которыхъ его много, обыкновенно легко при низкой температурѣ становятся твердыми. Такое затвердѣніе масла въ нѣкоторыхъ случаяхъ является большимъ недостаткомъ. Очень простой способъ узнать достоинство въ этомъ отношеніи смазочнаго матеріала состоитъ въ слѣдующемъ. Испытуемое масло, предварительно освобожденное отъ слѣдовъ воды нагрѣваніемъ, наливаютъ въ пробирку, діаметромъ 2 сантиметра, до черты, находящейся на разстояніи 3-хъ сантиметровъ отъ дна пробирки, и держатъ пробирку при той температурѣ, при которой желаютъ испытать масло, въ теченіе часа; затѣмъ, быстро вынувъ пробку изъ охлаждающей смѣси, наклоняютъ ее, и смотрятъ, какую консистенцію приняло масло: будетъ ли оно жидкимъ, или мазеобразнымъ, или совершенно затвердѣло.

Опредѣленіе температуры вспышки.

Смазочныя масла должны давать пары только при сильномъ нагрѣваніи, такъ какъ, въ противномъ случаѣ, составъ ихъ и, слѣдовательно, свойства могли бы сильно измѣняться при ихъ употребленіи вслѣдствіе выдѣленія болѣе легко летучихъ веществъ. Кромѣ того масло, легко дающее пары, сильно портитъ воздухъ въ машинномъ помѣщеніи, да и само такое масло будетъ огнеопаснымъ.

Нѣкоторое представленіе объ этой способности масла испаряться даетъ опредѣленіе температуры вспышки, которое производится или въ открытомъ тиглѣ, или въ закрытомъ. Цыфры для температуры воспламененія, полученныя въ этихъ 2 случаяхъ, никогда не бываютъ одинаковыми, что зависитъ отъ того, что въ то время,

какъ въ открытомъ тиглѣ образующіеся медленно въ маломъ количествѣ пары улетаютъ и поэтому могутъ быть обнаружены только тогда, когда они начинаютъ образовываться въ большомъ количествѣ, въ закрытомъ даже небольшое количество выдѣлившихся паровъ не диффундируетъ въ окружающій воздухъ, и легко можетъ быть доказано по воспламененію при соприкосновеніи ихъ съ огнемъ. Такимъ образомъ цифры, полученныя въ открытомъ тиглѣ, всегда бываютъ выше.

Такъ какъ опредѣленія въ открытомъ тиглѣ по Бренкену проще по выполненію, не требуютъ специальныхъ аппаратовъ и даютъ результаты, вполне достаточные для сужденія о достоинствѣ смазочнаго масла, то такія опредѣленія обыкновенно и производятся.

Въ цилиндрической фарфоровый глазурованный тигель *a* (рис. 28), 4 см. высотой и 4 см. діам., наливаютъ слой изслѣдуемаго масла около 1 ст. высотой. Тигель стоитъ на слое песка въ 1,5 ст. толщиной, насыпан-

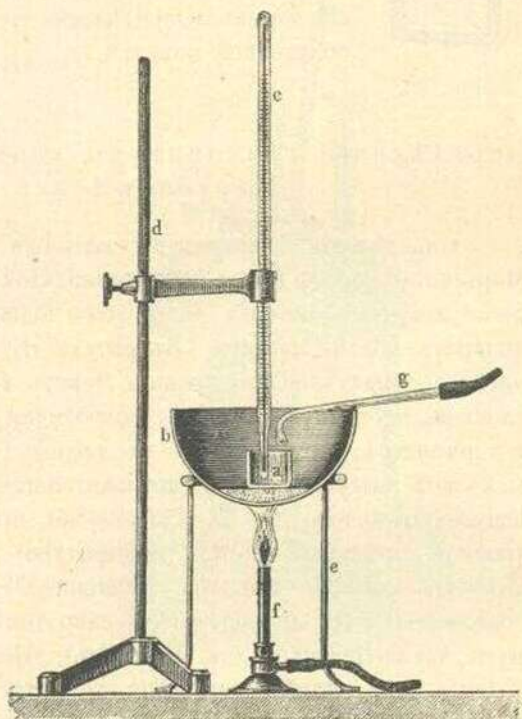


Рис. 28.

наго на дно желѣзной полушарообразной чашки, діаметромъ 18 ст. Въ масло погруженъ шарикъ термометра *C*; *g* маленькая газовая горѣлка. Поставивъ тигель съ масломъ на песокъ, начинаютъ подогрѣвать чашку. Вблизи отъ предполагаемой температуры вѣнчики нагрѣваніе ведутъ такъ, чтобы температура изслѣдуемаго масла въ минуту повышалась не меньше, чѣмъ на 2°, и не больше, чѣмъ на 5°. Затѣмъ, зажегши горѣлку *g* и установивъ пламя длиной въ 10 мм., ведутъ взадъ и впередъ горѣлку поперекъ тигля

(какъ указано пунктиромъ) (рис. 29) съ такой быстротой, чтобы весь этотъ путь былъ пройденъ въ 4 секунды *). Пламя при этомъ не должно касаться поверхности масла, а быть отъ нея на разстояніи 2—3 м. м. До 145° такія пробы производятся черезъ каждые 5 градусовъ, а выше 145° черезъ каждый градусъ. Температурой вспышки будетъ та температура, при которой поверхность масла при приближеніи пламени на мгновенье воспламенится, или произойдетъ маленький взрывъ. Опредѣленіе это лучше производить въ полутемной комнатѣ.

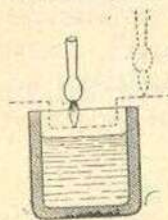


Рис. 29.

Опредѣленіе температуры вспышки въ аппаратѣ Мартенсъ-Пенскаго.

Опредѣленія температуры вспышки при помощи аппарата Мартенсъ-Пенскаго (рис. 30) производятся при изслѣдованіи болѣе легко летучихъ маселъ. Идея этого аппарата такова же, что и аппарата Абеля-Пенскаго. Въ сосудъ Е наливается изслѣдуемое масло до опредѣленнаго уровня. Черезъ крышку, снабженную заслонкой, проходитъ мѣшалка, приводимая въ движеніе отъ руки, и термометръ, погружаемый въ масло. Сосудъ Е находится въ желѣзной воздушной банѣ, которая защищена отъ сильнаго лучеиспусканія колоколомъ L. Нагрѣваніе производится при помощи тройной горѣлки Н. Когда температура достигнетъ 100°, приводится въ движеніе мѣшалка. Начиная со 120°, пробуютъ, не образовались ли горючіе газы совершенно такъ же, какъ и при аппаратѣ Абеля-Пенскаго (см. керосинъ). Нагрѣваніе масла до 100° ведется такъ, чтобы повышеніе температуры испытуемаго масла не шло быстрѣе 1° С въ 3 секунды; начиная со 100° повышеніе температуры должно быть не болѣе 1—1,5° С. въ минуту.

Для опредѣленія нейтральности смазочныхъ маселъ поступаютъ точно такъ же, какъ указано при керосинѣ, съ той однако разницей, что отмѣренный объемъ масла, въ зависимости отъ его густоты, смѣшиваютъ съ равнымъ или двойнымъ объемомъ бензина. Въ случаѣ присутствія слѣдовъ (0,0001°) сѣрной

*) При другихъ размѣрахъ тигля время движенія горѣлки въ секундахъ должно равняться диаметру тигля въ сантиметрахъ.

кислоты водный раствор метилоранжа окрашивается въ рѣзко замѣтный гвоздично-красный цвѣтъ.

Испытаніе на удовлетворительность очистки щелочью производится слѣдующимъ образомъ: произвольно взятые объемы масла и ѣдкаго натра уд. в. 1,014 кипятятъ въ колбѣ въ теченіе трехъ минутъ при постоянномъ побалтываніи для предупрежденія толчковъ и разбрызгиванія и потомъ помѣщаютъ въ водяную баню, нагрѣтую до 70 – 80°. Смѣсь должна скоро отстаиваться, образуя прозрачный верхній слой масла и прозрачный, или лишь слабо опалесцирующій нижній водный слой щелочного раствора. Отдѣленный и профильтрованный водный слой испытывается такъ же, какъ и при керосинѣ.

Опредѣленіе содержанія нефтяныхъ кислотъ.

Смѣсь 30 к. с. испытуемого масла, 10 к. с. 90% спирта, 2-хъ капель спиртового раствора фенолфталеина (1 : 100) и опредѣленнаго для каждаго образца масла объема спиртового раствора $\frac{1}{10}$ нормальной ѣдкой щелочи нагрѣваютъ въ цилиндрѣ съ пришлифованной пробкой на водяной банѣ до 50° при взбалтываніи въ теченіе 3-хъ минутъ. Отстоявшійся спиртовый слой долженъ быть окрашенъ въ замѣтный красный цвѣтъ.

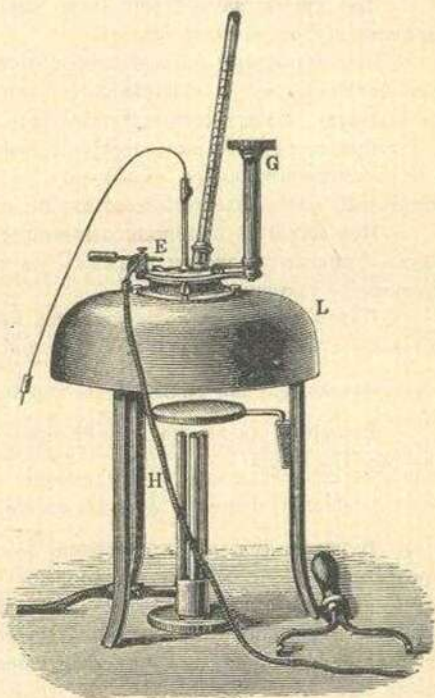


Рис. 30.

Нормы испытанія очищенныхъ смазочныхъ маселъ.

Веретенное масло.

Прозрачная желтаго цвѣта, почти безъ запаха, нейтральная маслянистая жидкость уд. в. 0,895—0,905⁰ при 15⁰ С., смѣшивающаяся съ бензиномъ во всѣхъ пропорціяхъ, образуя прозрачные растворы.

При пробѣ на нейтральность допускается появленіе желтоватаго окрашиванія съ метилоранжемъ.

При испытаніи на удовлетворительность очистки щелочью допускается появленіе мути, оцѣниваемой балломъ 3.

Масло можетъ имѣть лишь очень слабый нефтяной запахъ.

При испытаніи на содержаніе нефтяныхъ кислотъ при прибавленіи 1 к. с. децинормального спиртового раствора ѣдкаго натра, отстоявшійся спиртовый слой долженъ быть окрашенъ въ красный цвѣтъ.

При наклонѣ пробирнаго цилиндра съ охлажденнымъ до —15⁰ С. масломъ, уровень жидкости долженъ въ теченіе 1 минуты принимать горизонтальное положеніе.

Цвѣтъ масла не долженъ быть менѣе 41 мм., если въ колориметръ вставлены 2 стекла StW+PW (по колориметру Штаммера).

Относительная вязкость по Энглеру $\frac{V_{50}^0}{V_{20}^0} = 2,4-3,0$.

Вспышка масла не должна быть ниже 150⁰ С при опредѣленіи по способу Бренкена

Машинное масло.

Буровато-желтая, густоватая, почти безъ запаха, болѣе или менѣе прозрачная, нейтральная маслянистая жидкость уд. в. 0,904—0,911 при 15⁰ С, смѣшивающаяся съ бензиномъ во всѣхъ пропорціяхъ, образуя прозрачные или лишь слабо мутноватые растворы, должна выдерживать всѣ пробы, изложенныя при описаніи веретеннаго масла, съ нижеслѣдующими измѣненіями:

При испытаніи на содержаніе нефтяныхъ кислотъ берется 6 к. с. децинормального раствора щелочи.

При наклонѣ пробирки съ масломъ, охлажденнымъ до —10⁰ С., уровень жидкости долженъ въ теченіе 1 минуты принимать горизонтальное положеніе.

Вспышка масла не должна быть ниже 180⁰ С при опредѣленіи по способу Бренкена.

Цвѣтъ масла не долженъ быть менѣе 16,5 мм. (StW+PW).

Относительная вязкость по Энглеру $\frac{V_{50}^0}{V_{20}^0} = 6,0-7,5$.

Цилиндровое масло для паровыхъ машинъ средняго давленія.

Желтовато-или красновато-бурая, болѣе или менѣе прозрачная, гу-

стая нейтральная жидкость уд. в. 0,910—0,920 при 15° С., смѣшивающаяся съ бензиномъ во всѣхъ пропорціяхъ, образуя болѣе или менѣе прозрачныя растворы, удовлетворяющая всѣмъ требованіямъ, изложеннымъ при описаніи веретеннаго масла, съ нижеслѣдующими измѣненіями:

При пробѣ на присутствіе нефтяныхъ кислотъ берется 12 к. с. децинормального спиртового раствора ѣдкой щелочи.

При наклоненіи пробирки съ масломъ, охлажденномъ до +5° С, уровень жидкости долженъ по истеченіи 1 минуты принимать горизонтальное положеніе.

Относительная вязкость по Энглеру $\frac{V_{60}^0}{V_{20}^0}$ не менѣе 11,5

Вспышка масла не должна быть ниже 210° С. при опредѣленіи по способу Бренкена.

Черное цилиндрическое масло для машинъ высокаго давленія.

Желеобразная почти безъ запаха, въ тонкомъ слоѣ красновато-бурая, просвѣчивающая, въ толстомъ—непрозрачная, почти черная, неподвижная, нейтральная, жирная на ощупь масса, смѣшивающаяся съ бензиномъ, образуя болѣе или менѣе мутныя растворы.

Послѣ трехминутнаго медлѣннаго взбалтыванія въ раздѣлительной воронкѣ 30 к. с. расплавленнаго нагрѣваніемъ масла съ 60 к. с. бензина и 10 к. с. перегнанной воды, отстоящую воду спускаютъ въ пробирный цилиндръ и фильтруютъ. Отъ прибавленія къ профильтрованной водѣ 1 капли воднаго раствора метилоранжа (1:1000) жидкость можетъ окрашиваться лишь въ желтоватый цвѣтъ.

При сожиганіи 10 гр. масла во взвѣшенномъ платиновомъ тиглѣ не должно получаться болѣе 0,050 гр. твердаго огнестояннаго остатка.

Вспышка масла не должна быть ниже 300° С. при опредѣленіи по способу Бренкена.

Относительная вязкость по Энглеру $\frac{V_{100}^0}{V_{20}^0}$ не менѣе 3,30

Вагонное масло (фильтрованный мазутъ).

Болѣе или менѣе густая, въ тонкомъ слоѣ просвѣчивающая, бурая, въ толстомъ—непросвѣчивающая темно-бурая, или зеленовато-бурая, или почти черная, маслянистая жидкость нефтянаго запаха, уд. в. 0,895—0,915 при 15° С., смѣшивающаяся съ бензиномъ во всѣхъ пропорціяхъ.

Послѣ 2-минутнаго взбалтыванія въ сткланкѣ съ притертой пробкой 30 к. с. мазута, 30 к. с. бензина, 10 к. с. перегнанной воды съ 1—2 каплями воднаго раствора метилоранжа (1:1000), отстоявшійся водный слой можетъ быть окрашенъ въ желтый, или лишь въ слабый красноватый цвѣтъ.

Послѣ 24-часоваго отстаиванія въ конической мензуркѣ съ дѣленіями хорошо перемѣшанной пробы 50 к. с. мазута съ 50 к. с. бензина или



894788

керосина, отстоявшійся водный слой не долженъ быть выше черты, обозначенной 0,8.

Вспышка мазута не должна быть ниже 70° С. при опредѣленіи въ аппаратъ Мартенсъ-Пенскаго.

М а з у т ь .

Болѣе или менѣе густая, въ тонкомъ слоѣ просвѣчивающая темно-бурая, въ толстомъ—непросвѣчивающая, темно-бурая или черная, почти нейтральная маслянистая жидкость слабо нефтяного запаха, уд. в. 0,910—0,915 при 15° С, смѣшивающаяся съ бензиномъ во всехъ пропорціяхъ, образуя почти прозрачные растворы бурого цвѣта.

При пробѣ съ метилоранжемъ, какъ при вагонномъ маслѣ, допускается появленіе желтоватаго окрашиванія, или лишь слабо красноватаго.

При наклонѣ пробирнаго цилиндра съ масломъ, охлажденнымъ до 5° С, уровень жидкости въ теченіе минуты долженъ приходиться въ горизонтальное положеніе.

Вспышка масла не должна быть ниже 130° С. при опредѣленіи по способу Бренкена.

Масла, жиры и воскъ.

Масла, жиры и воскъ въ природѣ находятся въ готовомъ состояніи въ растеніяхъ и животныхъ, поэтому они раздѣляются на жиры растительнаго царства и животнаго. Жиры и масла отличаются отъ воска тѣмъ, что въ то время, какъ первые представляютъ изъ себя сложные эфиры трехатомнаго спирта глицерина и жирныхъ кислотъ, воскъ состоитъ изъ сложныхъ эфировъ одноатомныхъ спиртовъ.

Въ виду того, что все жиры, масла и воскъ не являются химическими индивидуумами, а представляютъ изъ себя довольно сложную смѣсь различныхъ соединений, подробное и точное изученіе ихъ состава—дѣло очень трудное; тѣмъ не менѣе при помощи нижеописанныхъ методовъ можно, во первыхъ, идентифицировать данное масло, воскъ или жиръ и, во вторыхъ, что особенно важно, рѣшить вопросъ, фальсифицировано изслѣдуемое масло, или нѣтъ; далѣе, можно также выяснитъ, какое масло употреблено для фальсификаціи. Конечно, чѣмъ больше число компонентовъ въ смѣси, тѣмъ изслѣдованіе дѣлается болѣе труднымъ, но даже и въ этомъ случаѣ обыкновенно удается рѣшить вопросъ удовлетворительно.

Такъ какъ все масла и жиры имѣютъ одну общую составную часть—глицеринъ и отличаются другъ отъ друга кислотами, которыя находятся въ соединеніи съ глицериномъ, то при изслѣдованіи жировъ играетъ большую роль изслѣдованіе тѣхъ кислотъ, которыя входятъ въ составъ маселъ.

При изслѣдованіи жировъ, маселъ, и воска пользуются физическими и химическими методами.

Изъ физическихъ методовъ чаще всего применяется опредѣленіе удѣльнаго вѣса, температуры плавленія и застыванія (особенно важно для кислотъ) и коэффициента преломленія.

Удѣльный вѣсъ для жидкихъ жировъ опредѣляется при помощи ареометровъ, пикнометровъ, или вѣсовъ Мора-Вестфала (см. нефть) при нормальной температурѣ 15° С. Если почему-нибудь произвести опредѣленіе при этой температурѣ нельзя, то опредѣленіе, сдѣланное при другой температурѣ, исправляютъ, внося поправку $\pm 0,00064$ для каждого градуса. Такъ какъ многіе жиры при 15° тверды, то приходится опредѣлять ихъ удѣльный вѣсъ при 100°, тогда, если опредѣленіе производится при помощи вѣсовъ Мора-Вестфала, сосудъ съ изслѣдуемымъ жиромъ помещаютъ въ пары кипящей воды, какъ это видно на рис. 31, или пользуются пикнометромъ Шпренгеля (Рис. 32). Опредѣленія удѣльнаго вѣса при помощи пикнометра Шпренгеля производятъ такъ: расплавивъ жиръ на водяной банѣ, погружаютъ въ него конецъ пикнометра *b* и всасываютъ жиръ въ пикнометръ, вытягивая изъ послѣдняго воздухъ ртомъ черезъ каучуковую трубочку, надѣтую на конецъ, *a* затѣмъ пикнометръ погружается, какъ можно глубже, въ кипящую воду. При нагреваніи масло въ пикнометрѣ расширяется и заполняетъ боковыя тоненькія трубочки. Пикнометръ долженъ быть наполненъ такъ, чтобы одна трубочка *a* вся была заполнена изслѣдуемой жидкостью, а въ другой менискъ долженъ касаться черты *m*. Если жидкости въ пикнометрѣ больше, чѣмъ нужно,

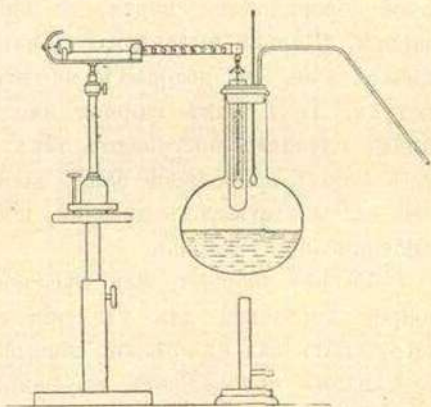


Рис. 31.

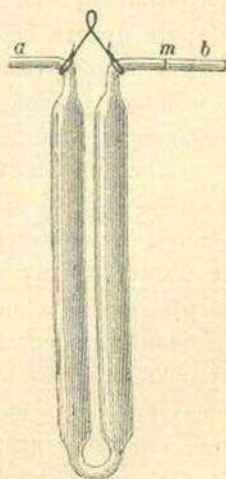


Рис. 32.

то, приложивъ кусочекъ фильтровальной бумаги къ наполненному жидкостью концу а, снимають избытокъ вещества до тѣхъ поръ, пока менискъ не дойдетъ до мѣтки, если же вещества въ пикнометрѣ мало, то, прикоснувшись къ а каплей жидкости, висящей на стеклянной палочкѣ, заставляютъ ее втянуться внутрь пикнометра въ силу капиллярности.

Опредѣленіе удѣльнаго вѣса воска производится по методу Гагера слѣдующимъ образомъ: воскъ расплавляютъ въ чашечкѣ на водяной банѣ и затѣмъ выливаютъ его каплями въ холодный крѣпкій винный спиртъ. Если сосудъ съ воскомъ держать надъ самой поверхностью спирта, то при этомъ получаютъ маленькіе шарики. Шарики вылавливаютъ изъ спирта и выбираютъ изъ нихъ только такіе, въ которыхъ не замѣтно присутствія пузырьковъ воздуха. Такъ какъ шарики иногда не удается получить, то въ такихъ случаяхъ поступаютъ такъ: расплавляютъ воскъ на часовомъ стеклѣ на водяной банѣ, даютъ ему застыть, и изъ застывшей массы вырѣзаютъ кусочки, которые вполне могутъ замѣнить вышеописанные шарики.

Затѣмъ шарики, или кусочки осторожно обтираютъ мягкой мокрой кисточкой для удаленія съ ихъ поверхности воздуха, погружаютъ ихъ въ крѣпкій винный спиртъ (при 15° С.) и затѣмъ по каплямъ прибавляютъ къ спирту воды до тѣхъ поръ, пока спиртъ не сдѣлается такого же удѣльнаго вѣса, какъ и воскъ, что узнается по тому, что приблизительно треть шариковъ или кусочковъ будетъ лежать на днѣ, треть всплыветъ на поверхность и треть будетъ свободно плавать въ жидкости. При разбавленіи спирта водой нужно стараться, чтобы его температура все время оставалась равной 15°. Послѣ этого восковые шарики отфильтровываютъ и опредѣляютъ удѣльный вѣсъ спирта.

Опредѣленіе температуры плавленія и застыванія. Въ то время, какъ химически чистыя соединенія имѣютъ рѣзкую температуру плавленія, жиры и воскъ всегда плавятся не рѣзко, потому что они представляютъ изъ себя смѣси. Если нагрѣвать медленно твердый жиръ или воскъ въ капиллярной трубкѣ, то прежде всего вещество размягчается, затѣмъ края кусочка начинаютъ оплаваться, все вещество дѣлается просвѣчивающимъ, и, наконецъ, наступаетъ полное плавленіе. Вслѣдствіе такого отношенія жировъ къ нагрѣванію, трудно рѣшить, какую температуру считать за температуру плавленія. Нужно къ

этому прибавить, что нѣтъ соглашенія и относительно методовъ опредѣленія температуры плавленія. Поэтому при изслѣдованіи жировъ необходимо подробно указывать, какъ было произведено это опредѣленіе.

При опредѣленіи температуры плавленія жировъ, необходимо имѣть въ виду, что свѣже переплавленная проба не даетъ точныхъ цифръ, и слѣдуетъ опредѣленіе температуры плавленія жировъ производить самое меньшее черезъ 24 часа послѣ послѣдняго плавленія.

Опредѣленіе температуры плавленія большей частью производятъ по слѣдующимъ методамъ:

Методъ Поля состоитъ въ томъ, что въ расплавленный жиръ на нѣсколько секундъ погружаютъ шарикъ термометра, вслѣдствіе чего онъ покрывается тонкимъ слоемъ жира. Затѣмъ термометръ закрѣпляютъ на пробкѣ въ пустой пробиркѣ въ такомъ положеніи, чтобы онъ не касался ея стѣнокъ, а отъ дна шарикъ его находился бы на разстояніи 1,25 ст. По прошествіи 1—2 дней пробирку нагрѣваютъ на водяной банѣ и считаютъ за температуру плавленія ту, при которой подъ шарикомъ термометра собирается капля расплавленного жира.

Способъ Редвуда. Большой кусокъ жира помѣщается на поверхность ртути, медленно нагрѣваемой въ чашечкѣ на воздушной банѣ, въ качествѣ которой можно воспользоваться стаканомъ. Та температура, при которой жиръ растекается по поверхности ртути, и будетъ температурой плавленія.

При опредѣленіи температуры плавленія жира въ капиллярѣ отмѣчаютъ начало и конецъ плавленія.

Опредѣленіе температуры застыванія. При застываніи расплавленного жира выдѣляется теплота, поэтому обыкновенно наблюдается, что при охлажденіи расплавленныхъ жировъ температура сначала падаетъ, а затѣмъ паденіе останавливается на болѣе или менѣе продолжительное время, или даже температура повышается, послѣ чего замѣчается новое паденіе температуры. Та температура, которая держится безъ измѣненія въ теченіе нѣкотораго времени, и есть температура застыванія. Но не всѣ жиры ведутъ себя такъ: иногда совершенно не удается подмѣтить никакой остановки температуры, и въ такихъ случаяхъ опредѣленіе температуры застыванія дѣлается очень затруднительнымъ и неточнымъ. Нѣсколько болѣе точно можно опредѣлить температуру застыванія свободныхъ

кислотъ, выдѣленныхъ изъ мыла, полученнаго при кипяченіи со щелочами масла, и поэтому чаще дѣлается опредѣленіе температуры застыванія свободныхъ кислотъ, чѣмъ масла.

Для опредѣленія температуры застыванія по Даликону (методъ этотъ принятъ во Франціи, Англии и Америкѣ) наполняютъ пробирку, длиной 10—14 сантиметровъ, шириной 1,5—2 сант., до двухъ третей жиромъ и нагрѣваютъ ее на спиртовой лампѣ. Какъ скоро расплавится болѣе половины взятаго жира, нагрѣваніе прекращается, и жиръ перемѣшивается стеклянной палочкой, при чемъ почти вся масса совершенно расплавляется; если этого не произошло, пробирку приходится еще немного подогрѣть. Затѣмъ пробирку закрѣпляютъ въ горло стеклянки, емкостью около 2 метровъ, а въ самую пробирку погружаютъ термометръ, раздѣленный на $\frac{1}{8}$ градуса такъ, чтобы шарикъ его находился по срединѣ расплавленнаго вещества. Какъ только жиръ на днѣ пробирки начнетъ застывать, его начинаютъ медленно размѣшивать термометромъ. Масса отъ выдѣленія кристалловъ становится непрозрачной. Во все время размѣшиванія слѣдятъ за температурой. Сначала она немного падаетъ, затѣмъ быстро подымается и, достигнувъ максимума, остается нѣкоторое время постоянной, а потомъ вновь начинаетъ падать. Эта максимальная температура и есть температура застыванія.

Опредѣленіе коэффициента преломленія.

Опредѣленіе коэффициента преломленія особенно полезно и часто примѣняется при изслѣдованіи коровьяго масла: иногда при помощи одного этого опредѣленія можно открыть фальсификацію. Впрочемъ, нужно имѣть въ виду, что когда получаются числа, мало отклоняющіяся отъ нормальныхъ, нельзя съ увѣренностью сказать, что масло чисто, ибо изъ маргарина и кокосоваго сала можно составить такія смѣси, которыя будутъ имѣть нормальный коэффициентъ преломленія.

Опредѣленіе коэффициента преломленія маселъ производится при помощи рефрактометра.

Существенную часть рефрактометра (рис. 33) составляютъ двѣ стеклянныя призмы А и В. У каждой изъ этихъ призмъ одна сторона не закрыта оправой. Оправа В можетъ вращаться вокругъ оси С такимъ образомъ, что незакрытыя стороны призмъ могутъ быть или приведены въ соприкосновеніе другъ съ другомъ, или

одна призма можетъ быть отодвинута отъ другой. Оправы, въ которыхъ* находятся призмы, внутри пусты, такъ что въ нихъ можетъ циркулировать теплая вода, вслѣдствіе чего призмы могутъ быть подогревы. Термометръ М показываетъ температуру воды,

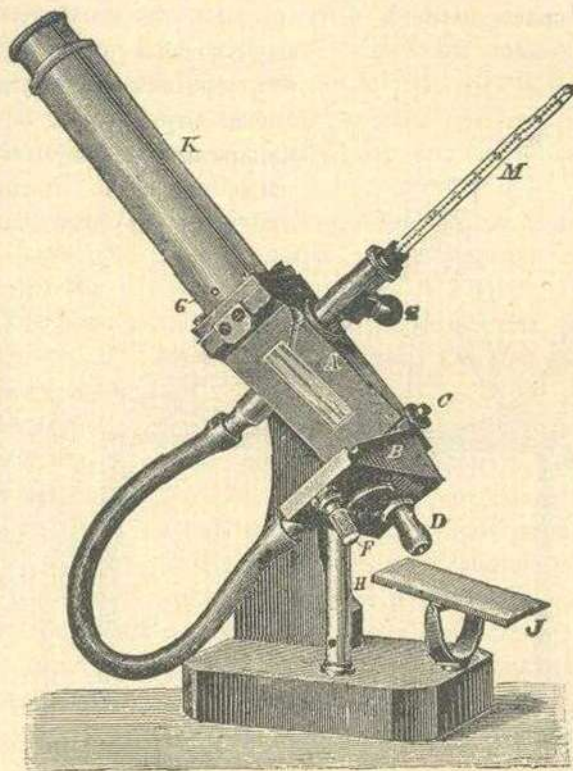


Рис. 33.

циркулирующей въ оправѣ. К—зрительная труба, внутри которой находится шкала съ дѣленіями отъ 0 до 100, I зеркало, освѣщающее призмы и шкалу.

Вода, циркулирующая въ оправѣ призмъ, подогревается при помощи приспособленія, показаннаго на рис. 34 и 35. Это приспособленіе состоитъ изъ нагревательнаго котла Н К емкостью около 5 литровъ и регулятора давленія воды W D R, безъ котораго, впрочемъ, иногда можно обойтись. Котель, внутри котораго нагревается вода, идущая изъ водопроводнаго крана, снабженъ термометромъ Т и газовой горѣлкой G B съ терморегуляторомъ S.

Регуляторъ давления воды, въ свою очередь, состоитъ изъ двухъ сосудовъ А и В, изъ которыхъ А соединенъ съ водопроводнымъ краномъ, какъ это видно на чертежѣ. Скорость тока воды можетъ быть по желанію измѣнена при помощи крана Н сосуда А. Водопроводный кранъ долженъ быть открытъ на столько, чтобы изъ каучуковой трубки, отходящей отъ середины дна сосуда А, текла тонкая струя воды. Всѣми этими аппаратами пользуются слѣдующимъ образомъ. Соединивъ ихъ другъ съ другомъ такъ, какъ

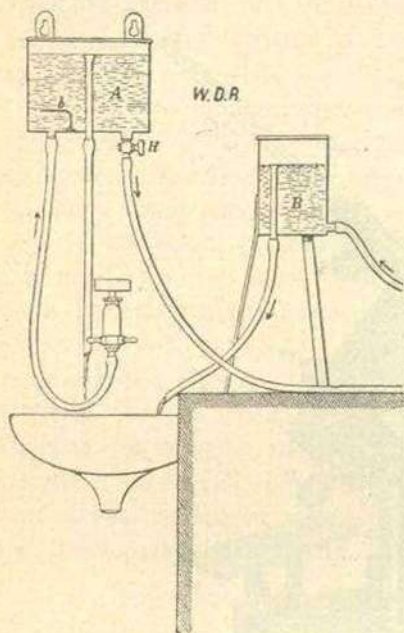


Рис. 34.

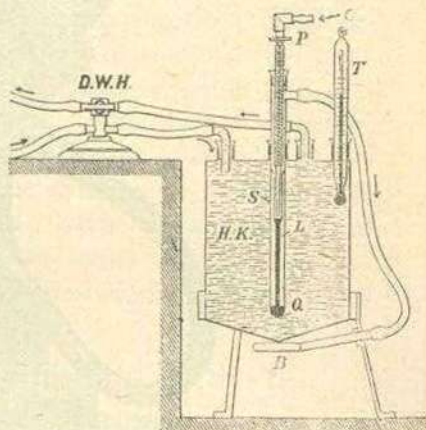


Рис. 35.

показано на чертежѣ (рефрактометръ помѣщается между D.W.H. и сосудомъ H.K.), наполняютъ котель водой и зажигаютъ горѣлку, наблюдая за температурой воды въ котлѣ. Когда вода въ котлѣ дойдетъ до 40°, ее поддерживаютъ при этой температурѣ, регулируя пламя горѣлки и быстроту тока воды.

Самое опредѣленіе коэффициента преломленія производятъ такъ. Повернувъ штифтъ F, отпираютъ оправу призмы, и затѣмъ отгибаютъ книзу оправу В до тѣхъ поръ, пока она не коснется подставки Н. Затѣмъ наклоняютъ весь инструментъ такъ, чтобы поверхность призмы В, не закрытая оправой, была болѣе или менѣе горизонтальна. На эту горизонтальную плоскость помѣщаютъ при помощи стеклянной палочки три капли профильтрованного масла и распределяютъ его по всей поверхности, послѣ чего приводятъ призмы А и В въ соприкоснове-

ніе и оправу запирають. Поставивъ инструментъ, поворачивають зеркало J такъ, чтобы поле зрѣнія было освѣщено, и ясно видна была бы граница между темной и свѣтлой его частью. Затѣмъ выдвигаютъ зрительную трубу до тѣхъ поръ, пока не будетъ ясно видна шкала съ дѣленіями.

Послѣ того, какъ аппаратъ снаряженъ такимъ образомъ, ждутъ около 3 минутъ, и затѣмъ, по шкалѣ, черезъ трубу, отсчитываютъ положеніе границы, раздѣляющей свѣтлую часть поля зрѣнія отъ темной; тотчасъ послѣ этого замѣчаютъ показанія термометра.

При употребленіи обыкновеннаго термометра, для того, чтобы привести показанія рефрактометра къ нормальной температурѣ 40°C по отсчитанной въ рефрактометрѣ величинѣ, прибавляютъ по 0,55 дѣлений на каждый градусъ для температуры, высшей 40°, и отнимаютъ по 0,55 на каждый градусъ для температуръ, низшихъ, чѣмъ нормальная.

Передъ употребленіемъ новаго рефрактометра, да и при старомъ, время отъ времени, необходимо провѣрять, находится ли шкала на своемъ мѣстѣ. Для этого между призмами помѣщаютъ, какъ указано выше, „нормальную“ жидкость (доставляется фирмой Пейссъ), и, пустивъ въ оправу призмъ воду обыкновенной температуры, производятъ отсчетъ показаній рефрактометра и температуры воды. Если шкала находится на своемъ мѣстѣ, показанія рефрактометра будутъ для разныхъ температуръ слѣдующія:

При температурѣ.	Дѣленія на шкалѣ.	При температурѣ.	Дѣленія на шкалѣ.
250С	71,2	160С	76,7
240—	71,8	150—	77,3
230—	72,4	140—	77,9
220—	73,0	130—	78,6
210—	73,6	120—	79,2
200—	74,3	110—	79,8
190—	74,9	100—	80,4
180—	75,5	90—	81,0
170—	76,1	80—	81,6

Если шкала окажется не на мѣстѣ, то ее можно поставить въ надлежащее положеніе черезъ боковое маленькое отверстіе при помощи прилагаемаго къ аппарату часового ключа.

Изъ показаній шкалы можетъ быть вычисленъ коэффициентъ преломленія по таблицѣ.

Дѣленія на шкалѣ.	Коэффициентъ преломленія.	Разность.
0	1,4220	0,0080
10	1,4300	0,0077
20	1,4377	0,0075
30	1,4452	0,0072
40	1,4524	0,0069
50	1,4593	0,0066
60	1,4659	0,0064
70	1,4723	0,0060
80	1,4783	0,0057
90	1,4840	0,0055
100	1,4895	

Промежуточные величины вычисляются путемъ интерполяціи.

Главнѣйшіе химическіе методы, примѣняемые при техническомъ анализѣ жировъ и воска, имѣютъ въ виду опредѣленіе извѣстныхъ числовыхъ величинъ, зависящихъ отъ природы кислотъ, входящихъ въ составъ изслѣдуемыхъ веществъ. При помощи однихъ химическихъ методовъ опредѣляются, такъ называемыя, константы, т. е. величины, характерныя для природы данного масла или воска, при помощи другихъ методовъ опредѣляются числа, указывающія на качество изслѣдуемаго продукта, т. е. на степень его очистки, старость, прогорклость и т. п.

Чаще всего при изслѣдованіи маселъ опредѣляются слѣдующія константы: число омыленія, іодное число, число Рейхерта и число Генера, рѣже дѣлаются опредѣленія ацетильного числа.

Опредѣленіе числа омыленія.

Числомъ омыленія (числомъ Кеттстёрфера) называется число миллиграммовъ ѣдкаго кали, необходимое для омыленія одного грамма жира или воска. Оно опредѣляется слѣд. образомъ. Въ колбу, емкостью 150—200 к. с. помѣщаютъ 1,5—2,0 гр. профильтрованного жира или воска, и приливаютъ туда же 25 к. с. полунормального спиртового раствора ѣдкаго кали. Соединивъ колбу съ обратнымъ холодильникомъ, нагреваютъ ее на водяной банѣ или на маленькомъ огнѣ такъ, чтобы спиртъ кипѣлъ не очень

энергично. Черезъ полчаса обыкновенно омыленіе оканчивается, и слой жира исчезаетъ; только при изслѣдованіи воска приходится вести нагрѣваніе по крайней мѣрѣ въ теченіе часа. Нужно вообще имѣть въ виду, что чѣмъ крѣпче спиртъ, тѣмъ легче идетъ омыленіе: спиртъ слабѣе 96% не слѣдуетъ употреблять. Послѣ того, какъ закончено омыленіе, прибавляютъ 1 к. с. 1% спиртового раствора фенолфталеина, и обратно титруютъ избытокъ ѣдкой щелочи полунормальнымъ растворомъ соляной кислоты.

Положимъ, что 1,6775 гр. жира были обработаны 25 к. с. ѣдкаго кали, затѣмъ при обратномъ титрованіи потрачено 12,95 к. с. соляной кислоты. При установленіи соотношенія между растворами ѣдкаго кали и соляной кислоты найдено, что 25 к. с. ѣдкаго кали требуютъ для нейтрализаціи 24,6 к. с. соляной кислоты. Отсюда находимъ, что при омыленіи потрачено такое количество ѣдкаго кали, которое эквивалентно $24,6 - 12,95 = 11,65$ к. с. соляной кислоты. Положимъ, что растворъ соляной кислоты былъ точно полунормальный; тогда будемъ имѣть, что истрачено ѣдкаго кали

$$\frac{11,65 \times 0,0561}{2} = 326,78 \text{ мгр. КОН,}$$

откуда на 1 гр. жира пошло $326,78 : 1,6775 = 194,8$ мгр. КОН. Эта величина и будетъ число омыленія.

Число омыленія для большинства жировъ лежитъ около 195. Впрочемъ, существуютъ исключенія; такъ, масла, принадлежащія къ группѣ сурфинныхъ маселъ, имѣютъ число омыленія около 175, коровье масло 227, а пальмоядровое масло даже 240—260.

Число омыленія для воска около 80—136.

Такимъ образомъ, уже на основаніи одного только этого опредѣленія, можно узнать, относится ли изслѣдуемое вещество къ воскамъ, или жирамъ группы сурфинныхъ маселъ, или къ пальмоядровымъ.

Опредѣленіе іоднаго числа.

Іодное число показываетъ, сколько процентовъ іода можетъ присоединить жиръ или воскъ; оно служитъ мѣриломъ содержанія непредѣльныхъ кислотъ въ жирѣ, такъ какъ послѣднія на каждую двойную связь, находящуюся въ ихъ частицѣ, способны присоединять два атома іода.

Для опредѣленія іоднаго числа нужны слѣдующіе растворы:

1) Растворъ іода. 25 гр. чистаго іода растворяють въ 500 к. с. чистаго крѣпкаго 95% спирта. Затѣмъ, готовится вторая растворъ, именно, 50 гр. сулемы (или эквивалентное ей количество двубромистой ртути) растворяють въ 500 к. с. 95% спирта, не содержащаго сивушнаго масла. Растворъ сулемы, если нужно, фильтруютъ, и затѣмъ оба раствора смѣшиваютъ; получается растворъ Гюбля. Вначалѣ титръ этого раствора быстро мѣняется, и растворъ дѣлается годнымъ для работы не ранѣе, какъ черезъ 12 часовъ. Однако, и по прошествіи этого времени приходится передъ каждымъ опредѣленіемъ проверять его титръ.

2) Растворъ сѣрноватистокислаго натрія ($\text{Na}_2 \text{S}_2 \text{O}_3$). Этотъ растворъ содержитъ 24 гр. сѣрноватистокислаго натрія въ литрѣ. Титръ раствора устанавливается по возогнанному іоду, или по раствору двухромокислаго калия. Въ первомъ случаѣ, отвѣшиваютъ въ пробиркѣ съ притертой пробкой около 0,2 гр. очищеннаго возгонкой іода, затѣмъ, открывъ пробирку, бросаютъ ее въ стаканъ, въ которомъ находится около 10 к. с. десятипроцентнаго раствора іодистаго калия. Какъ только іодъ растворится, тотчасъ приливаютъ къ раствору іода изъ бюретки растворъ сѣрноватистонатровой соли до тѣхъ поръ, пока растворъ не сдѣлается свѣтло-желтаго цвѣта; тогда прибавляютъ немного крахмальнаго клейстера, и окончательно дотитровываютъ до полнаго исчезновенія синяго окрашиванія, появившагося отъ прибавленія крахмала. Нужно это титрованіе повторить раза три, и взять среднее число. Этимъ растворомъ, титръ котораго такимъ образомъ будетъ опредѣленъ, титруютъ растворъ Гюбля, т. е. устанавливаютъ его титръ по титру раствора сѣрноватистонатровой соли.

Другой, очень удобный приемъ для установки титра сѣрноватистокислаго натрія данъ Фольгардтомъ. 3,874 грамма чистаго двухромокислаго калия растворяють въ 1 литрѣ воды, и для опредѣленія берутъ 20 к. с. этого раствора, прибавляютъ 10 к. с. десятипроцентнаго раствора іодистаго калия и 5 к. с. соляной кислоты. Тотчасъ выдѣляется іодъ, который растворяется въ избыткѣ іодистаго калия; его послѣ прибавленія крахмала титруютъ сѣрноватистонатровой солью до появленія свѣтло-зеленаго цвѣта. Каждый кубическій сантиметръ этого раствора хромпика выдѣляетъ точно 0,01 гр. іода. Разъ приготовленный растворъ можетъ долго олужить для проверки титра сѣрноватистокислаго натрія.

3) Хлороформъ. Хлороформъ необходимъ для растворенія изслѣдуемаго жира, такъ какъ большинство жировъ трудно растворимы въ спирту.

4) Растворъ іодистаго калия. 10 гр. іодистаго калия, не содержащаго іодноватокислой соли, растворяютъ въ 100 к. с. воды.

5) Крахмальный клейстеръ. 1 гр. крахмала растираютъ со 100 к. с. воды, которую приливаютъ къ крахмалу малыми порціями. Полученная такимъ образомъ молочнообразная жидкость при помѣшиваніи нагревается до кипѣнія, причемъ она становится прозрачной. По охлажденіи къ раствору прибавляютъ, какъ антисептическое средство, нѣсколько капель спиртоваго раствора салициловой кислоты.

Самое опредѣленіе ведется слѣдующимъ образомъ: въ маленькой пробирочкѣ отвѣшиваютъ 0,2—0,3 гр. высыхающихъ маселъ, или 0,3—0,4 гр. невысыхающихъ, или 0,8—1,0 гр. твердыхъ жировъ. Пробирка съ жиромъ помѣщается въ стлянку съ притертой пробкой емкостью около 300 к. с. Приливъ въ эту стлянку 10 к. с. хлороформа, побалтываютъ ея содержимое до тѣхъ поръ, пока жиръ вполнѣ не растворится. Если, несмотря на долгое побалтываніе, полного растворенія не происходитъ, приходится еще прибавить хлороформа. Затѣмъ сюда прибавляютъ 20 к. с. раствора Гюбля и снова перебалтываютъ; при этомъ растворъ долженъ остаться окрашеннымъ въ густой бурый цвѣтъ. Если въ сравнительно короткое время происходитъ полное обезцвѣчиваніе раствора, то это указываетъ на то, что прилитаго количества іода недостаточно, и поэтому прибавляютъ еще 10 к. с. раствора Гюбля. Считается необходимымъ брать іода вдвое большее количество противъ того, какое можетъ быть поглощено навѣской масла.

По прошествіи 1,5—2-хъ часовъ реакція присоединенія іода масломъ большей частью оканчивается, и тогда приступаютъ къ опредѣленію количества избыточно прибавленнаго іоднаго раствора. Для этого къ жидкости прибавляютъ 10—15 к. с. раствора іодистаго калия (4), тщательно взбалтываютъ, прибавляютъ 100 к. с. воды, и титруютъ растворомъ сѣрноватокислаго натрія (2) сперва до слабо-желтаго цвѣта, затѣмъ прибавляютъ немного крахмала (5), и продолжаютъ титрованіе до полного исчезновенія сянго окрашиванія.

Разность между количествомъ іода, найденнымъ при вторичномъ титрованіи, и тѣмъ, которое содержалось въ прибавлен-

номъ растворѣ Гюбля, даетъ количество іода, поглощеннаго масломъ. Перечисливъ эту величину въ проценты по отношенію къ взятой навѣскѣ масла, находимъ іодное число.

Положимъ, напр., что къ навѣскѣ масла 0,3394 гр. прибавлено 25 к. с. раствора Гюбля; на 25 к. с. этого раствора Гюбля идетъ 60,9 к. с. раствора сѣрноватистонатровой соли; 16,45 к. с. раствора сѣрноватистокислаго натрія эквиваленты 0,2 гр. іода; при обратномъ титрованіи истрачено 39,6 к. с. сѣрноватистонатровой соли. Изъ этихъ данныхъ опыта іодное число вычисляется такъ:

Іода масломъ поглотилося такое количество, которое эквивалентно $60,9 - 39,6 = 21,3$ к. с. сѣрноватистокислаго натра. Такъ какъ 16,45 к. с. этого раствора отвѣчаютъ 0,2 гр. іода, то іода поглотилено

$$\frac{0,2 \times 21,3}{16,45} = 0,2589 \text{ гр.}$$

Отсюда на 100 гр. жира іода поглотилося $\frac{0,2589 \times 100}{0,3394} = 76,28$ гр; значить, іодное число — 76,28.

Определеніе числа Рейхерта — Мейсля.

Число Рейхерта—Мейсля показываетъ число кубическихъ сантиметровъ дециormalнаго раствора ѣдкаго кали, которое потребовалось для нейтрализаціи летучихъ кислотъ, выдѣленныхъ изъ 5 гр. жира.

Въ виду того, что число Рейхерта—Мейсля имѣетъ очень большое значеніе для сужденія о качествѣ коровьяго масла, мы опишемъ определеніе это примѣнительно, главнымъ образомъ, къ коровьему маслу.



Рис. 31:

Для анализа проба масла сначала расплавляется въ стаканчикъ въ горячей водѣ, или въ не сильно нагрѣтомъ сушильномъ шкафу (не выше 50°), причемъ вода, соли, казеинъ и разнаго рода примѣси осѣдаютъ на дно. жиръ же всплываетъ наверхъ прозрачнымъ слоемъ. Ему даютъ хорошенько отстояться, освѣтлиться. Затѣмъ его осторожно сливаютъ, и фильтруютъ въ другой стаканчикъ чрезъ сухой бумажный фильтръ, вложенный въ нагрѣваемую паромъ, или горячей водѣй воронку (рис. 31), или, если можно, фильтруютъ въ томъ же нагрѣтомъ шкафу. Маслу даютъ охладиться и затвердѣть.

Стаканчикъ съ масломъ и коротенькой палочкой взвѣшиваютъ, палочкой понемногу вынимаютъ масло изъ стаканчика, перекладываютъ въ небольшую круглодонную фарфоровую чашку, и опять взвѣшиваютъ. Послѣ нѣсколькихъ перекладываній удается отложить, болѣе или менѣе точно (до миллиграммовъ), 5 граммовъ масла. Въ чашечку прибавляютъ 50 куб. с. 80% спирта, кусочекъ фѣдкаго кали въ 2 гр., и, помѣстивши чашечку на горячую воду, нагреваютъ такъ, чтобы спиртъ не закипѣлъ, до тѣхъ поръ, пока кали и жиръ вполне растворятся, и не останется капелекъ и блестокъ жира. При этомъ происходитъ обмыливаніе: жирныя кислоты образуютъ соли со щелочью, глицеринъ же выдѣляется. Конецъ обмыливанія узнается по тому, что капля воды въ этой смѣси не производитъ помутненія. Послѣ этого нѣсколько усиливаютъ нагреваніе, и даютъ спирту улетучиться сполна (узнаютъ по запаху).

Полужидкое, густое мыло растворяютъ при нагреваніи въ 50 куб. с. воды, переливаютъ въ колбочку въ 300 куб. с., чашку обмываютъ туда же еще 50-ю куб. с. воды, въ колбу прибавляютъ 40 куб. с. слабой сѣрной кислоты (1 : 10), и, соединивши колбочку съ холодильникомъ, подвергаютъ летучія кислоты отгонкѣ. Такъ какъ выдѣлившіяся отъ сѣрной кислоты и расплавившіяся жирныя кислоты плаваютъ на поверхности сплошнымъ слоемъ, то обыкновенно происходитъ перегрѣваніе: жидкость кипитъ толчками, легко перебрасывается въ холодильникъ и пріемникъ. Для предохраненія отъ перегрѣванія совѣтуютъ бросать въ колбу маленькій кусочекъ пемзы. Но часто это средство не спасаетъ. Поэтому лучше колбочку заткнуть пробкой съ двумя отверстиями; чрезъ одно пропущена загнутая подъ острымъ угломъ и оканчивающаяся тотчасъ подъ пробкой стеклянная пароотводная трубка (въ холодильникъ), а чрезъ другое отверстіе—доходящая до самаго дна колбы трубочка, по которой постоянно въ колбу вгоняется (изъ аспиратора и т. п.) мелкими пузырьками воздухъ.

Отгоняютъ 110 куб. с. въ колбочку съ длинной шейкой и съ двумя мѣтками: 100 и 110 куб. с.; отгонка продолжается $\frac{1}{2}$ часа. При этомъ съ водянымъ паромъ перегоняется не только масляная кислота (t° к. = 162°), но даже часть нерастворимыхъ въ водѣ кислотъ, которыя плаваютъ на поверхности въ видѣ бѣлыхъ пластинокъ. Чтобы освободиться отъ нихъ, перегонъ (110 куб. с.) изъ колбочки переливаютъ въ стаканчикъ, и отфильтровываютъ въ

ту же колбочку черезъ сухой фильтръ ровно 100 куб. с. Переливши опять въ стаканчикъ и прибавивши 3—4 капли фенолфталина, титруютъ $\frac{1}{10}$ норм. щелочью (KOH или BaH_2O_2) до розоваго окрашиванія. Число куб. с. потраченной на титрованіе щелочи увеличиваютъ на $\frac{1}{10}$ (изъ 110 куб. с. отфильтровано 100). На 5 гр. чистаго, неподдѣльнаго масла децинормальной щелочи идетъ отъ 23,3 до 34,1 куб. с.

Для полученія согласныхъ результатовъ нужно точно соблюдать все данныя выше указанія относительно количества масла, прибавляемой воды, кислоты и пр., и все же результаты получаются не всегда согласные, особенно въ томъ случаѣ, если не былъ удаленъ весь спиртъ, который съ жирными кислотами можетъ образовать летучіе эиры.

Болѣе надежные результаты получаютъ, если обмыливаніе производить въ глицериновомъ растворѣ (Leffmann Beam). По этому способу къ 5 гр. масла (точно) въ колбочкѣ, вмѣстимостью 300 куб. с., прибавляютъ 20 гр. глицерина и 2 куб. с. насыщеннаго раствора фдкаго натра (100 гр. NaOH растворяютъ въ 100 куб. с. воды, и, послѣ отстаиванія, сливаютъ прозрачную жидкость). Смѣсь нагрѣваютъ на маленькомъ пламени при постоянномъ побалтываніи до кипѣнія, которое сопровождается сильнымъ вспѣниваніемъ. Какъ скоро испарится вся вода (минуть чрезъ 5—8), и жидкость станетъ вполне прозрачной, обмыливаніе совершилось. Нагрѣваютъ еще нѣсколько времени, поворачивая колбочку такъ, чтобы собрать вмѣстѣ все частички мыла по стѣнкамъ колбочки. Затѣмъ смѣси даютъ охладиться до 80—90°, прибавляютъ 90 граммовъ воды, нагрѣтой до 80—90°, причѣмъ обыкновенно сейчасть же получается прозрачный растворъ мыла; иногда же приходится нагрѣвать на водяной банѣ до полнаго растворенія. Послѣ этого прибавляютъ 50 куб. с. слабой сѣрной кислоты (25 куб. с. крѣпкой въ 1 л.) и кусочекъ кемзы, затыкаютъ пробкой со вставленной въ нее газоотводной трубкой, изогнутой наподобіе лебединой шеи; концы трубки сточены сильно наискось (высота ея 20 сант., ширина просвѣта—6 м.м.) и подвергаютъ отгонкѣ въ теченіе $\frac{1}{2}$ часа. Остальное—какъ описано выше.

Число Рейхерта-Мейсля даетъ важныя указанія о природѣ масла. Такъ, для коровьяго масла оно 27—29, для ядропальмоваго—5—8, для жира дельфиновъ 47—120.

Опредѣленіе числа Генера.

Число Генера показываетъ процентное содержаніе нерастворимыхъ въ водѣ жирныхъ кислотъ, находящихся въ жирѣ. Самое опредѣленіе производится такъ: 2—3 гр. масла отвѣшиваютъ и обмываютъ 2-мя гр. ѣдкаго кали въ присутствіи 50 к. с. спирта совершенно такъ же, какъ описано при опредѣленіи числа Рейхерта—Мейсля. Густое мыло, по удаленіи спирта, растворяютъ въ 100—150 к. с. воды, переливаютъ въ стаканчикъ, разлагаютъ его слабой соляной или сѣрной кислотой, нагреваютъ стаканчикъ, чтобы выдѣлившіяся кислоты расплавились и собрались на поверхности прозрачнымъ слоемъ. Тогда ихъ переливаютъ на высушенный заранее при 100°, взвѣшенный и наполненный до половины горячей водой фильтръ, помѣщенный въ нагреваемой воронкѣ (рис. 31). Фильтръ, діаметромъ 12—13 сант., долженъ быть приготовленъ изъ плотной шведской бумаги, чтобы жидкость проходила черезъ него свѣтлая. Кислоты, плавающія на фильтрѣ, промываютъ кипящей водой изъ промывалки, направляя струю воды такъ, чтобы кислоты сильно перемѣшивались съ водой, и чтобы вода изъ воронки никогда не стекала вполнѣ, а подъ слоемъ кислотъ всегда ея оставалось приблизительно 1—2 сант. въ высоту. Промываніе ведутъ до полного исчезновенія кислотности. Чтобы отмыть вполнѣ трудно растворимыя капроновую ($C_6H_{12}O_2$), каприловую ($C_8H_{16}O_2$) и каприновую ($C_{10}H_{20}O_2$) кислоты, требуется не менѣе 2-хъ литровъ воды.

Когда промываніе окончено, воронку съ не вполнѣ стекшей водою опускаютъ въ стаканъ съ холодной водой, даютъ жирнымъ кислотамъ охладиться и застыть, вынимаютъ воронку изъ воды, даютъ водѣ вполнѣ стечь, вынимаютъ фильтръ съ кислотами изъ воронки, помѣщаютъ его въ стаканчикъ, и сушатъ до постояннаго вѣса при 100°.

Для большинства жировъ число Генера лежитъ около 95; только тѣ жиры, для которыхъ число Рейхерта—Мейсля велико, имѣютъ число Генера меньше 95; такъ, напр., для коровьяго масла оно не болѣе 89.

Въ виду того, что, какъ только что сказано, существуетъ зависимость между числомъ Генера и Рейхерта—Мейсля, въ настоящее время при изслѣдованіи жировъ первое опредѣляется очень ѣдко, а для воска его никогда не опредѣляютъ.

Опредѣленіе ацетильнаго числа.

Ацетильнымъ числомъ называется количество миллиграммовъ ѣдкаго кали, которое потребовалось для нейтрализаціи уксусной кислоты, образовавшейся при омыленіи одного грамма ацетилированнаго масла, или воска.

Способность нѣкоторыхъ маселъ ацетилироваться зависитъ отъ того, что въ составъ ихъ входятъ оксикислоты, которыя при дѣйствіи на нихъ уксуснаго ангидрида даютъ ацетильныя производныя.

Опредѣленіе ацетильнаго числа производится слѣдующимъ образомъ: 10 гр. масла нагрѣваютъ въ колбѣ съ обратнымъ холодильникомъ 1—2 часа съ 20 гр. уксуснаго ангидрида. Продуктъ реакціи выливается въ стаканъ, емкостью около одного литра, смѣшивается съ 500—600 к. с. кипящей воды, и нагрѣвается въ теченіе получаса; при этомъ для избѣжанія перегрѣванія черезъ жидкость пропускаютъ медленный токъ угольнаго ангидрида. Затѣмъ, содержимое стакана оставляютъ въ покоѣ, причемъ жидкость раздѣляется на два слоя—внизу собирается вода, а вверху ацетилированное масло. Тогда сифономъ сливаютъ водный слой, а слой масла нагрѣваютъ съ водой 3 раза такъ, какъ только что было описано. Вода, слитая въ послѣдній разъ, не должна имѣть кислой реакціи. Если кипятить съ водой ацетилированное масло слишкомъ долго, то оно можетъ замѣтно разложиться. Промытое водой ацетилированное масло высушиваютъ въ сушильномъ шкафу. Затѣмъ берутъ двѣ навѣски приготовленнаго такимъ образомъ ацетилированнаго масла: въ одной (3—5 гр.) опредѣляютъ кислотность (см. число кислотности), а въ другой (2—3 грам.)—коэффициентъ обмыливанія нагрѣваніемъ съ титрованнымъ растворомъ ѣдкой щелочи. Разность между коэффициентомъ обмыливанія и коэффициентомъ кислотности и составляетъ ацетильное число.

Опредѣленіе кислотнаго числа.

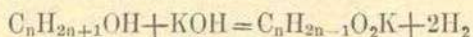
Кислотнымъ числомъ называется число миллиграммовъ ѣдкаго кали, необходимое для нейтрализаціи свободныхъ жирныхъ кислотъ изъ 1 гр. жира, или воска. Въ виду того, что количество кислотъ для одного и того же сорта масла не является постояннымъ, а можетъ колебаться отъ 0 до 100%, и зависитъ, какъ отъ методовъ очистки масла, такъ и отъ того, долго ли и при какихъ условіяхъ масло сохранялось, оно не можетъ считаться константой.

Для опредѣленія кислотнаго числа 5 гр. масла (не меньше) растворяютъ въ совершенно нейтральномъ (предварительно нейтрализованномъ) спиртѣ, или смѣси спирта съ эфиромъ, и титруютъ спиртовымъ, или воднымъ растворомъ ѣдкой щелочи, употребляя въ качествѣ индикатора фенолфталеинъ. Иногда число кислотности выражаютъ въ процентахъ.

Опредѣленіе спиртовъ.

Опредѣленіе спиртовъ обыкновенно производится только при изслѣдованіи воска, который, какъ указано выше, представляетъ изъ себя смѣсь сложныхъ эфировъ, образованныхъ жирными кислотами и высшими одноатомными спиртами. Изслѣдованіе воска, особенно рѣшеніе вопроса о томъ, не фальсифицированъ ли онъ, — задача въ высшей степени трудная, и всякій новый методъ, которымъ можно воспользоваться при изслѣдованіи воска, является очень цѣннымъ; къ такимъ методамъ принадлежатъ и методъ опредѣленія спиртовъ.

Методъ опредѣленія спиртовъ основанъ на томъ, что при сплавленіи съ ѣдкимъ кали одноатомнаго спирта онъ окисляется въ кислоту, причемъ выдѣляется водородъ.



Эту реакцію Бюизинъ примѣнилъ къ воску въ такомъ видѣ. 1—2 гр. воска расплавляютъ въ небольшомъ фарфоровомъ тиглѣ, и къ расплавленному воску прибавляютъ такое же количество мелко истолченного ѣдкаго кали. Перемѣшавъ тщательно воскъ съ ѣдкимъ кали, даютъ смѣси охладиться, и полученную твердую массу вновь измельчаютъ въ порошокъ, и тщательно смѣшиваютъ съ 3 частями (на 1 ч. воска) смѣси ѣдкаго кали и извести (1 часть KOH на 2 части CaO). Смѣсь эту помѣщаютъ въ толстостѣнную пробирку, или маленькую грушевидную колбочку, и нагрѣваютъ въ воздушной банѣ постепенно до 250°. За температурой слѣдятъ по термометру, висящему рядомъ съ пробиркой въ банѣ. Взаимодѣйствіе щелочи со спиртами начинается при 180°, но энергичнѣе оно идетъ около 250°. Когда баня нагрѣлась до 250°, поддерживаютъ эту температуру около двухъ часовъ. Выдѣляющійся при реакціи водородъ очень удобно собирать при помощи бюретки Гемпеля, присоединенной капиллярной трубочкой и каучуками къ пробиркѣ съ веществомъ. Когда количество собраннаго въ бюреткѣ газа больше не увеличивается, прекращаютъ нагрѣваніе, даютъ пробир-

къ охладиться, и только потомъ, не отнимая бюретки отъ всего прибора, приводятъ газъ къ атмосферному давленію, замѣчаютъ количество кубическихъ сантиметровъ газа, его температуру и атмосферное давленіе. Приведя отсчитанный объемъ газа къ 0° и

нормальному (760 мм.) давленію на формулѣ
$$\frac{V (b - f)}{760 \times (1 + 0,00367 t)}$$
,

гдѣ V—отсчитанный объемъ, b—наблюденное давленіе, f—упругость водяного пара при температурѣ t, при которой измѣренъ водородъ, и перечисливъ количество кубическихъ сантиметровъ выдѣливаемаго водорода на 1 гр. воска, находятъ водородное число. Водородное число для чистаго воска 55.

Зная водородное число, можно вычислить, сколько мирицилового спирта содержится въ 1 гр. воска, принимая всѣ спирты за мирициловый. Изъ вышеприведеннаго уравненія реакціи слѣдуетъ, что 1 к. с. водорода при 0° и 760 м.м. давленія, вѣсящій 0,00008988 гр., соответствуетъ 0,00984 гр. мирицилового спирта. Поэтому, если помножить число куб. сант. водорода, выдѣленнаго изъ одного грамма воска, на 0,984, получимъ процентное содержаніе мирицилового спирта въ воскѣ.

Качественныя пробы.

Опредѣленіе способности высыханія. Масла могутъ быть раздѣлены на двѣ большія группы—масла невысыхающія и масла высыхающія. Первые при храненіи на воздухѣ поглощаютъ кислородъ, прогоркаютъ, но остаются жидкими, вторыя, поглощая кислородъ, засыхаютъ въ твердую пленку. Способность маселъ такъ различно относиться къ кислороду воздуха зависитъ отъ ихъ состава: масла высыхаютъ тѣмъ скорѣе, чѣмъ меньше они содержатъ насыщенныхъ кислотъ и олеиновой кислоты, и чѣмъ больше въ нихъ находится линолеиновой.

Опредѣленіе степени высыхаемости масла легко опредѣляется пробой Ливаша. Для нея готовятъ порошокъ свинца такимъ образомъ. Изъ какой-либо растворимой въ водѣ свинцовой соли выдѣляютъ свинецъ при помощи цинка. Выдѣлившійся свинецъ быстро промываютъ послѣдовательно водой, спиртомъ и эфиромъ, и, наконецъ, высушиваютъ въ вакуумѣ. Для опредѣленія степени высыхаемости масла 1 гр. свинцоваго порошка распределяютъ тонкимъ слоемъ на часовомъ стеклѣ, точно взвѣшиваютъ, и затѣмъ изъ пипетки

на этотъ свинецъ помѣщаютъ каплями 6—7 гр. (не больше) изслѣдуемаго масла, стараясь, чтобы капли не соприкасались другъ съ другомъ, и вновь точно взвѣшиваютъ. Затѣмъ оставляютъ часовое стекло съ масломъ на свѣту, въ мѣстѣ, защищенномъ отъ пыли, при свободномъ доступѣ воздуха, на болѣе или менѣе продолжительный срокъ, время отъ времени взвѣшивая. По Ливашу, для высыхающихъ маселъ предѣлъ поглощенія кислорода наступаетъ черезъ 18 часовъ, а для невысыхающихъ черезъ 4—5 дней.

Реакціи окрашиванія для нѣкоторыхъ маселъ являются на столько чувствительными и характерными, что такимъ образомъ удается открыть ихъ присутствіе даже въ сложныхъ смѣсяхъ.

Реакція Бодуэна. Къ 0,1 к. с. спиртоваго раствора фурфурола (1 объемъ безцвѣтнаго фурфурола растворяется въ 100 об. безводнаго спирта) прибавляется 10 к. с. изслѣдуемаго масла и 10 к. с. соляной кислоты, уд. в. 1,19; сильно взболтавъ смѣсь, даютъ ей отстояться. Въ томъ случаѣ, когда въ изслѣдуемомъ маслѣ находится даже меньше 1% кунжутнаго масла, нижній водный слой окрашивается въ карминово-красный цвѣтъ. Если въ маслѣ находятся вещества, дающія окрашенные растворы съ одной соляной кислотой, то необходимо ихъ предварительно удалить взбалтываніемъ масла съ крѣпкой соляной кислотой.

Реакція на хлопчатниковое масло. Нагрѣваютъ въ пробиркѣ на водяной банѣ 15—30 минутъ равные объемы масла, амиловаго спирта и сѣроуглерода, содержащаго въ растворѣ 1% сѣрнаго цвѣта. Въ присутствіи хлопчатниковаго масла появляется характерное красное окрашиваніе. Нужно, впрочемъ, имѣть въ виду, что, съ одной стороны, хлопчатниковое масло, нагрѣтое предварительно до 180—250° не даетъ этой реакціи, а съ другой стороны, её можно обнаружить въ чистомъ коровьемъ маслѣ, приготовленномъ изъ молока коровъ, которыхъ кормили жмыхами хлопчатниковыхъ сѣмянъ.

Реакція съ азотной кислотой можетъ примѣняться для открытія хлопчатниковаго масла. Взбалтываютъ нѣсколько кубич. сантиметровъ масла съ такимъ же объемомъ азотной кислоты, уд. в. 1,375, и оставляютъ стоять около 24 часовъ; въ присутствіи хлопчатниковаго масла появляется бурое окрашиваніе цвѣта кофе.

Реакція Либермана на смоляныя кислоты. 1—2 к. с. жира растворяютъ при умѣренномъ нагрѣваніи въ искусномъ ангидридѣ. Послѣ охлажденія прибавляютъ одну каплю сѣрной кислоты, уд. вѣса 1,53 (смѣшиваютъ 34,7 к. с. концентрированной сѣрной кислоты съ 35,7 к. с. воды). Въ присутствіи смоляныхъ кислотъ появляется прекрасное фіолетово-красное окрашиваніе, которое скоро исчезаетъ. Такъ какъ ту же реакцію даетъ и холестеринъ, то, если подозрѣвается его присутствіе, смоляныя кислоты можно отдѣлить отъ холестерина при помощи ѣдкихъ щелочей.

Реакція съ сѣрной кислотой на присутствіе трескового жира. Одну каплю масла растворяютъ въ 20 капляхъ сѣроуглерода, и прибавляютъ къ раствору одну каплю крѣпкой сѣрной кислоты. Въ присутствіи трескового жира появляется фіолетовое окрашиваніе, скоро переходящее въ розовое и потомъ въ бурое.

Масла растительного происхождения.

Группа.	Масло.	Удельный весъ.		Темпер. засты-вания.	Темп. плавл.	Число омылений.	Иодное число.	Число Рейхерта-Мейсера.	Число Севра.	Коэффициентъ преломленія.		Англицкое число.	Кислотное число.	Выделяемая кислота.	
		ос	ос							Дваenia шкалы.	Темп. застыв.			Темп. плавл.	
Льняное. Конопляное. Сафлоровое Маковое. Подсолнечное. Масло соев. Масловое. Хлопчатников. Кукурузное. Кроговое. Сурьинное. Масло чер. горы. Масло бѣл. горы. Рыбечное. М. изъ виш. кост. М. изъ абр. кост.	Льняное.	15	0,9315-0,9345	-27	-20	192-195	171-201	—	95,5	20	84-90	3,98	0,8-8,4	13-17	17-21
	Конопляное.	15	0,9255-0,9280	-27	—	192,5	148	—	—	—	—	—	—	15	18-19
	Сафлоровое	15,5	0,9251-0,9280	—	—	186,6-193,3	129,8-149,9	1,54	95,37	41	65,2	16,1	0,33-20	—	—
	Маковое.	15	0,9240-0,9270	-18	—	195	133-143	0	95,2	40	63,4	—	0,7-11	16,5	20,5
	Подсолнечное.	15	0,9240-0,9258	-18,5	—	193,5	119-135	—	95	25	72,2	—	11,2	18	22-24
	Масло соев.	15	0,9242-0,9270	8	—	192,7	121,7	—	95,5	—	—	—	4,5	24	28
	Масловое.	15,5	0,9213-0,9255	10-20	—	188-193	113-125	4-5	93-96	—	—	—	1,7-20,6	16-14	18-20
	Хлопчатников.	15	0,9220-0,9250	—	3-4	195-195	108-110	—	95-96	25	67,6-69,4	7,6-18	0	32-35	35-38
	Кукурузное.	15	0,9230-0,9237	5	—	189-193	103-108	1,2	95,7	25	68	19-32	0,23-66	23,5	26-32
	Кроговое.	15	0,9500	-16	—	210-215	102-104	—	89,0	27	77,5	—	—	16,7	—
	Сурьинное.	15,5	0,9132-0,9168	2-10	—	170-179	94-102	—	95,1	25	68	14,7	—	—	—
	Масло чер. горы.	15	0,916-0,920	-17	—	174	96-100	—	95,1	40	59,5	—	—	1,4-13,2	16
	Масло бѣл. горы.	15,5	0,914-0,916	8-16	—	170-174	92-97	—	96,2	40	58,5	—	—	1,36-7,35	15,5
	Рыбечное.	15	0,917,5	10-17,5	—	173-178	93-96	—	95,9	40	57,5	—	—	—	15-13
	М. изъ виш. кост.	15	9,9234	—	—	193-195	110-114	—	—	—	—	—	—	—	15-13
М. изъ абр. кост.	15,5	0,9195	-14	—	192,5	96-108	—	—	—	—	—	—	—	0	
Миндальное.	15	0,9175-0,9195	10-20	—	191	93-97	—	96,2	25	64,4	—	—	0,64	3,4	
Арахисовое.	15	0,9170-0,9209	3-0	0	190-196	83-100	—	95,8	25	66-67,5	—	—	1,2-32	26	
Оливковое.	15	0,916-0,918	6-2	—	185-196	77-88	—	95	25	62,4	10,61	—	1,9-50	22-17	
Орѣховое.	15	0,9146-0,9170	-17	—	192	83-90	—	95,6	—	—	3,2	—	—	19-20	
Кастровое.	15,5	0,9600-0,9679	10-18	—	183-186	83-86	—	—	25	78	—	—	0,14-14,61	3	

Вост. м. Олив. м. Миндаль. м. Сурфин. м. Хлопч. масла.

Сало растительнаго

Классъ	Группа.	С а л о.	Удѣльный вѣсъ.		Темпер. застыван.	Темпер. плавлен.	Число омыленія
			г	с			
Растительныя сала.		Лавровое.	15	0,9332	25	32—34	197,9
		Пальмовое.	15	0,921 — 0,9245	—	27—42,5	196—202
		Японское.	15	0,9180	27—31	36—46	200,3
		Мускатное.	15	0,945 — 0,996	41 — 42	38 — 51	154—191
		Малабарское.	15	0,9150	30,5	36,5	188,7—192
		Какао.	15	0,9500—0,976	23—21,5	28—33	193,55
		Ядропальмовое.	15	0,9520	20,5	23—28	242—250
		Кокосовое.	40	0,9115	22—14	21—24	246—260
		Миртовый воскъ.	15	0,995	39—43	40—44	208,7
		Японскій воскъ.	15	0,9700—0,980	48,5—53	50—54	217—227

Сало животнаго

Животныя сала.	Высмающ.	Полярнаго медвѣд.	15	0,9256	—	—	187,9
		Заячье.	15	0,9349	17—23	35—40	200,9
		Лошадиное.	15	0,9189	43—30	34—54	195—197
	Невысмающія.	Гусиное (дом.).	15	0,9274	18—20	32—34	193,1
		Свиное.	15	0,934 — 0,938	27,1—29,9	36—40,5	195,4
		Свиное (дик.).	15	0,9424	22—23	40—44	195,1
		Масло коровье.	15	0,926 — 0,940	20—23	28—33	227
		Оленье.	15	0,9670	39—48	49—52	199,9

Воски.		Карнаубскій.	15	0,990 — 0,999	80—81	85—86	79—95
		Шерстяной.	17	0,9413—0,9449	30—30,2	31—35	102,4
		Пчелный.	15	0,964 — 0,970	60,5—62,8	61,5—64,4	90—98
		Спермацетъ.	15	0,905 — 0,960	42—47	42—49	123—135
		Китайскій.	15	0,926 — 0,970	80,5 — 81,0	80,5—83	80,5—93

происхождения.

Юдное число.	Число Рейхертъ- Мейсля.	Число Генера.	Кoeffициентъ преломленія.		Ацетильное число.	Кислотное число.	Выдѣленные кислоты.	
			0С	Дѣленія шкалы.			Темп. застыв.	Темп. плавл.
68—80	1,6	—	—	—	—	26,3	15,1	—
51,5	0,5	94,97	—	—	18	24—200	35,9—45,5	47—50
28—37	—	—	—	—	—	2,2—7,5	45,2—53,5	53—57
40—52	1—4,2	—	40	48—85	—	17—44,8	35,9	42,5
38,2	—	0,2—0,44	—	—	—	38	—	56,6
32—41	0,2—0,8	94,59	40	46—47,8	2,8	1,1—1,88	48,3	48—50
13—14	5—6	87,6—91,1	40	36,5	1,9—8,4	8,36	20,5—25,5	25—28,5
8—9,5	7—8,4	88,6—90	40	34	0,9—12,3	5—50	22,5—25,2	25—27
10,7	—	—	—	—	—	—	—	47,5
4,9—8,5	—	90,6	—	—	27—31,2	7,33	59,4	56—62

происхождения.

147	—	—	—	—	—	—	—	—
102,2	1,59	95,4	40	49	—	2,73	36—40	44—47
71—86	0,2—0,4	95—96	40	53,7	—	0—2,44	37,7	37,5—39,5
67—71	0,98	95	40	50—50,5	—	0,59	31—32	38—40
50—70	—	93—96	40	48,6—51,2	2,6	0,54—1,28	39	43—44
76,6	0,68	—	—	—	—	2,6	32,5—33,5	39—40
26—38	12,5—15,2	86,5—89,8	40	41—42	1,9—8,6	0,45—35,38	33—38	38—40
20,5—25,7	1,66	—	40	44,5	—	3,5	46—48	50—52

С н ъ.

13,5	—	—	—	—	55,24	4—7	—	—
17,1—23,9	—	—	—	—	23,3	—	40	41,8
7,2—11	0,34—0,54	—	—	—	15,24	16,8—21,2	—	—
—	—	—	—	—	2,63	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—

Масла животного происхождения.

Группа.	Масло.	Удельный вѣсъ.		Температ. застыванія.	Температ. плавленія.	Число омыленія.	Иодное число.	Число Рейхерта-Мейсера.	Число Генера.	Коэффиц. преломл.		Ацетильное число.	Кислотное число.	Выдѣленные кислоты.	
		°С	°С							Давленія.	Темп. застыв.			Темп. плавл.	
Жиры.	Изъ сардинокъ.	15	0,9330	—	—	—	161—193	—	94,5	—	—	—	4—21	—	—
	Изъ селедокъ.	15,5	0,9202—0,939	—	—	171—194	123,5—142	—	95,64	—	—	—	1,8—44	—	—
	Изъ осетровъ.	15	0,9236	—	—	186,3	125,3	—	—	—	—	—	—	—	—
	Изъ шпротовъ.	15,5	0,9284	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
М. изъ печ.	Изъ печ. ваваги.	15	0,9210—0,9270	0—10	—	171,0—189	167	—	95,3	25	75	4—8	1—25	18,4—24,3	21—25
	Изъ печ. тунцовъ.	—	—	—	—	—	155,9	—	95,79	—	—	—	02,—34	—	—
Жиры.	Изъ печ. акулы.	15	0,9163	—	—	161,0	114,6	—	86,9	—	—	11,9	—	—	—
	Китовый жиръ.	15	0,9155—0,9263	—2—3	—	189—196	127—141	0,07—0,22	95,45	—	—	16,5	1,9—10	15,5—15,9	22—23
	Кашалотов. жиръ.	15,5	0,9250	—	—	188,0	121—136	0,7—2,04	93,5	25	70	—	0,5—87	23,9	27,0
М. изъ лошадаго.	Дельфинов. жиръ	15	0,9180	—3	—	197,3	99,5	5,6	93,07	—	—	—	—	—	—
	М. изъ лошадаго.	15	0,913—0,927	—	—	195,9	73,8—90	—	—	—	—	13,0	—	28,6	—
Яичное масло.	Яичное масло.	15	0,9144	8—10	22,25	184,4—190,2	68,5—81,6	0,40—0,7	95,16	25	68,5	—	1,2	—	34—39

Мыло.

Въ техническомъ смыслѣ мылами называются среднія щелочныя соли высшихъ жирныхъ кислотъ. Употребляемая въ практикѣ мыла—обыкновенно натріевыя или калийныя соли преимущественно пальмитиновой, стеариновой и олеиновой, а также другихъ кислотъ, глицериды которыхъ часто встрѣчаются въ естественныхъ жирахъ. Въ зависимости отъ основанія отличаютъ натровыя мыла—твердыя, и калийныя—мягкія.

Твердыя мыла въ свою очередь дѣлятся на ядровыя, полуядровыя или эшвегерскія и клеевыя мыла.

Ядровыя мыла представляютъ изъ себя мыла, освобожденныя отъ избытка воды и отъ глицерина посредствомъ, такъ называемаго, отсаливанія, т. е. осажденія мыла изъ раствора дѣйствіемъ поваренной соли, или щелочи. Ядровое мыло состоитъ изъ кристаллической части (ядра) и некристаллической; мыла могутъ быть получены однороднаго цвѣта во всей массѣ—гладкія мыла, или могутъ имѣть мраморный видъ—мраморныя мыла, что происходитъ вслѣдствіе неравнобѣрнаго распредѣленія окрашенныхъ примѣсей въ массѣ мыла.

При переплавленіи ядроваго мыла съ водой получаютъ шлифованныя или лощеныя мыла, которыя могутъ быть только гладкія.

Полуядровыя или эшвегерскія содержатъ смѣсь мыла изъ обыкновенныхъ жировъ съ мыломъ изъ кокосоваго, или ядропальмоваго масла. Эти мыла содержатъ больше воды, нежели ядровыя, и нѣкоторое количество глицерина.

Клеевыя мыла представляютъ изъ себя застывшій мыльный клей изъ кокосоваго, или ядропальмоваго масла, къ которому иногда примѣшиваютъ мыла изъ другихъ жировъ. Они содержатъ наибольшее количество воды изъ всѣхъ твердыхъ мылъ, а также весь глицеринъ, образовавшійся при обмыливаніи. Этотъ сортъ мыла часто фальсифицируется смоляными кислотами, или посторонними веществами, изъ которыхъ одни увеличиваютъ щелочность мыла, какъ, напримѣръ, сода, растворимое стекло, другія увеличиваютъ твердость (NaCl , Na_2SO_4), наконецъ, третьи увеличиваютъ только вѣсъ мыла (крахмалъ, глина, талькъ, кріолитъ, песокъ и т. п.). Мыла, содержащія большое количество воды и примѣсей, носятъ названіе наполненныхъ мылъ.

Клеевыя мыла бываютъ, обыкновенно, гладкія, но имъ можетъ быть приданъ мраморный видъ.

Затѣмъ, иногда отличаютъ еще туалетныя мыла—высшій сортъ твердыхъ натровыхъ мылъ, и прозрачныя мыла, которыя приготовляются изъ туалетныхъ мылъ или посредствомъ растворенія высушеннаго мыла въ спиртъ и послѣдующей отгонки спирта изъ раствора, или посредствомъ прибавленія къ мылу раствора сахара (для дешевыхъ сортовъ).

Мягкія суть не что иное, какъ клеевыя калиевыя мыла. Какъ приготовленные безъ отсаливанія, они содержатъ весь глицеринъ, входившій въ составъ жира, избытокъ щелочи, поташъ, а также иногда самыя разнообразныя постороннія вещества.

Составъ наиболѣе употребительныхъ сортовъ мыла.

	Содержаніе жирныхъ кислотъ.	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O
Ядровыя мыла	58—78 ⁰ / ₀	6—10,2 ⁰ / ₀	—	8,1—30 ⁰ / ₀
Клеевыя мыла	22—19,8 ⁰ / ₀	4,5 7 ⁰ / ₀	—	33,2—73,5
Мягкія мыла	34—51,7	—	7—10	38,3—57,0

Такъ какъ по виѣшнему виду часто бываетъ почти невозможно судить о достоинствѣ мыла, а также въ виду сильно распространенной фальсификаціи, приходится часто подвергать мыло химическому изслѣдованію.

При изслѣдованіи мыла обыкновенно опредѣляютъ количество связанной щелочи, свободныхъ ѣдкихъ щелочей, щелочныхъ солей угольной, борной и кремневой кислотъ, общее количество жира, количество воды. Вслѣдствіе того, что мыла при лежаніи на воздухѣ съ поверхности легко теряютъ воду, наружные слои мыла всегда отличаются по своему составу отъ внутреннихъ. Поэтому пробу необходимо брать изъ разныхъ мѣстъ внутреннихъ слоевъ, и сохранять ее въ стеклянкахъ съ хорошо притертыми пробками. Опредѣленіе количества щелочныхъ металловъ.

Щелочные металлы въ мылѣ находятся 1) въ соединеніи съ жирами и смоляными кислотами, 2) въ видѣ свободныхъ ѣдкихъ щелочей, 3) въ видѣ солей угольной, борной и кремневой кислотъ.

Опредѣленіе количества свободной ѣдкой щелочи. Прежде чѣмъ приступить къ количественному опредѣленію свободной ѣдкой щелочи, дѣлаютъ качественную пробу на ея присутствіе. Для этого на свѣжій разрѣзъ мыла помѣщаютъ каплю спиртоваго раствора фенолфталеина. Если краснаго окрашиванія не появляется, то свободной щелочи нѣтъ. Если же появилось красное окрашиваніе, то это указываетъ на присутствіе ѣдкой щелочи; впрочемъ, необходимо имѣть въ виду, что и углекислыя, борнокислыя и кремнекислыя соли могутъ ее вызвать въ случаѣ присутствія въ мылѣ большого количества воды. Для опредѣленія свободныхъ ѣдкихъ щелочей растворяютъ 10—30 гр. мыла въ горячемъ абсолютномъ спиртѣ въ слабо закрытой пробкой колбѣ. Если въ мылѣ очень много воды, то ее нужно предварительно удалить высушиваніемъ мыла въ воздухѣ, не содержащемъ углекислаго газа. Для этого стружки мыла помѣщаютъ въ нагрѣваемую въ воздушной банѣ при 110° трубку, черезъ которую протягиваютъ воздухъ, освобожденный отъ углекислоты. Горячій спиртовый растворъ мыла быстро отфильтровывается черезъ высушенный до постояннаго вѣса и взвѣшенный фильтръ; остатокъ на фильтрѣ промывается абсолютнымъ спиртомъ, и фильтратъ, послѣ прибавленія фенолфталеина, титруютъ $\frac{1}{10}$ нормальной соляной кислотой.

Правильно приготовленное мыло теоретически не должно содержать ѣдкой щелочи, но на практикѣ, въ виду того, что при отсаливаніи мыла ѣдкая щелочь можетъ быть увлечена выдѣляющейся массой, всякое мыло имѣетъ нѣкоторое ея количество; если же ѣдкой щелочи совершенно не найдено, то это могло произойти отъ того, что при долгомъ храненіи мыла на воздухѣ вся ѣдкая щелочь превратилась въ углекислую.

Опредѣленіе количества щелочныхъ металловъ, связанныхъ съ жирными кислотами, производится такимъ образомъ: къ раствору, который употреблялся для титрованія, какъ описано выше, свободныхъ ѣдкихъ щелочей, прибавляютъ метилоранжа, и титруютъ его децинормальнымъ растворомъ соляной кислоты.

Опредѣленіе количества щелочныхъ металловъ, связанныхъ съ борной, угольной и кремневоѣй кислотами, производится при изслѣдованіи остатка, не растворимаго въ спиртѣ.

Исслѣдованіе остатка, не растворимаго въ спиртѣ.

Остатокъ мыла, не растворимый въ спиртѣ (см. предыдущее опредѣленіе), высушивается до постояннаго вѣса при 100° , и взвѣшивается. Такимъ образомъ опредѣляется количество веществъ, не растворимыхъ въ спиртѣ. Въ хорошихъ сортахъ мыла количество этихъ веществъ бываетъ ничтожно, а въ прозрачныхъ мылахъ, приготовленныхъ при помощи спирта, его и совсѣмъ не бываетъ. Онь состоитъ изъ веществъ, растворимыхъ въ водѣ и нерастворимыхъ, которыя въ свою очередь могутъ быть или минеральными, или органическими.

Послѣ взвѣшиванія этотъ остатокъ растворяютъ въ холодной водѣ, и растворъ, въ которомъ будутъ находиться хлористыя, сѣрнокислыя, углекислыя, кремнекислыя и борнокислыя соли, а также нѣкоторыя органическія вещества, растворимыя въ водѣ, какъ напримѣръ, сахаръ, декстринъ и т. п., титруютъ соляной кислотой, употребляя въ качествѣ индикатора метилоранжъ. Перечисливъ потраченную кислоту на Na_2O , находятъ общее количество щелочи, которое было связано съ борной, угольной и кремневой кислотами.

Для опредѣленія количества минеральныхъ веществъ, не растворимыхъ въ водѣ, нерастворимый остатокъ, полученный при обработкѣ водой, высушиваютъ, прокалываютъ для сжиганія органическихъ веществъ, и взвѣшиваютъ.

Для открытія присутствія въ мылѣ крахмала, остатокъ, полученный при раствореніи мыла въ спиртѣ, обрабатываютъ растворомъ іода. Посинѣніе осадка указываетъ на присутствіе крахмала. Если желательно опредѣлить его количественно, то остатокъ, полученный при раствореніи мыла въ спиртѣ, тщательно промытый холодной водой, кипятятъ въ колбѣ съ обратнымъ холодильникомъ съ разбавленной сѣрной кислотой для переведенія крахмала въ глюкозу, растворъ нейтрализуютъ, опредѣляютъ въ немъ количество глюкозы, откуда путемъ вычисленія находятъ количество крахмала (см. анализъ крахмала стр. 131).

О реакціи на растительныя смолы см. исслѣдованіе маселъ.

Опредѣленіе общаго количества жира.

Большая часть жирныхъ кислотъ, входящихъ въ составъ мыла, находится въ связанномъ состояніи въ видѣ натровой или калийной соли, но все-таки въ небольшомъ количествѣ

онѣ могутъ быть или въ свободномъ состояніи, или въ видѣ необмыленного нейтральнаго жира. При опредѣленіи общаго количества жира 2,5—4 гр. мыла растворяютъ въ теплой водѣ, растворъ помѣщаютъ въ дѣлительную воронку, куда послѣ охлажденія прибавляютъ 25 к. с. эфира и 10 к. с. нормальной соляной кислоты, и сильно взбалтываютъ. Затѣмъ оставляютъ продолжительное время (часовъ 12) отстаиваться. Вполнѣ свѣтлый нижній водный слой спускается, а верхній эфирный профильтровывается черезъ сухой фильтръ во взвѣшенную колбочку. Водный слой вновь взбалтывается въ той же дѣлительной воронкѣ съ 15—20 к. с. эфира, и, послѣ отстаиванія, отдѣленный эфирный слой, профильтрованный черезъ тотъ же фильтръ, присоединяется къ первой эфирной вытяжкѣ. Изъ колбочки эфиръ отгоняется на водяной банѣ (см. опредѣл. жира въ мукѣ), а оставшійся жиръ высушивается до постоянного вѣса. Если, несмотря на продолжительное высушиваніе, не получается постоянного вѣса, то это указываетъ, что мыло приготовлено изъ такого жира, который содержитъ въ себѣ глицериды летучихъ жирныхъ кислотъ, т. е. или изъ кокосоваго, или ядропальмоваго масла.

Опредѣленіе воды.

Прямое опредѣленіе воды въ мылѣ въ большинствѣ случаевъ совершенно не нужно: для представленія о достоинствѣ мыла достаточно знать количество жирныхъ кислотъ, входящихъ въ его составъ, и количество щелочныхъ металловъ (въ разныхъ видахъ). Въ тѣхъ же случаяхъ, когда почему-либо необходимо прямое опредѣленіе, помѣщаютъ мыло въ видѣ тонкихъ стружекъ въ фарфоровую чашечку, и взвѣшиваютъ его вмѣстѣ съ маленькой стеклянной палочкой, при помощи которой время отъ времени приходится разрушать корочку, образующуюся на мылѣ при его высушиваніи. Отвѣшенное количество мыла высушиваютъ до постоянного вѣса въ сушильномъ шкафѣ при 100—110°. Нужно имѣть въ виду, что при сильно щелочныхъ мылахъ полное удаленіе воды такимъ высушиваніемъ удается лишь съ большимъ трудомъ.

Скорѣе и все-таки довольно точно (съ точностью до 0,5%) можно опредѣлить содержаніе воды слѣдующимъ образомъ. Нагрѣваютъ на маленькомъ огнѣ въ платиновомъ тиглѣ 2,5—4 гр. мыла

съ тройнымъ по вѣсу количествомъ продажной олеиновой кислоты, изъ которой летучія вещества удалены предварительнымъ нагрѣваніемъ до 120°. Нагрѣваніе тигля продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока изъ его содержимаго выдѣляются пузырьки, и пока не получится прозрачный растворъ безводнаго мыла въ олеиновой кислотѣ. При изслѣдованіи мылъ, въ которыхъ находится большое количество неограниченныхъ примѣсей, нельзя дожидаться, чтобы растворъ сдѣлался вполне прозрачнымъ, но все-таки моментъ полного улетучиванія воды можно легко замѣтить по тому, что муть, обусловленная присутствіемъ неорганическихъ примѣсей, рѣзко отличается отъ помутнѣнія, вызываемаго влажностью.

Крахмальъ.

Такъ какъ химическій составъ крахмала независимо отъ того, изъ какого растенія онъ полученъ, одинъ и тотъ же, то химическимъ путемъ рѣшить вопросъ, какого сорта данный крахмаль, нельзя. Единственный для этого способъ—изслѣдованіе крахмала подъ микроскопомъ. Вслѣдствіе того, что зерна различныхъ сортовъ крахмала сильно различаются по своей величинѣ и виду, это не представляетъ особеннаго затрудненія.

Для распознаванія сортовъ пользуются слѣдующими признаками:

1) Зерна картофельнаго крахмала яйцевидны (рис. 36), въ разрѣзѣ круглы; только зерна очень молодыя, не развившіяся, не

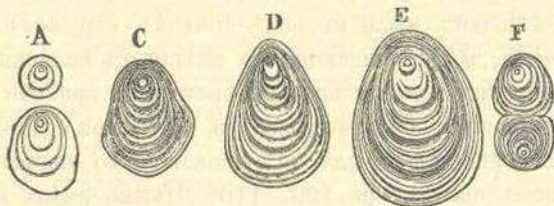


Рис. 36.

имѣющія ясно выраженнаго слоистаго строенія шарообразны. Ядро лежитъ почти всегда эксцентрично въ суженномъ концѣ. Эксцентрическіе слои многочисленны и ясно выражены.

2) Зерна крахмала ржи, пшеницы (рис. 37) и ячменя такъ похожи другъ на друга, что распознать ихъ почти невозможно, но всѣ они имѣютъ такой видъ, что легко могутъ быть отличены отъ другихъ сортовъ крахмала.

Зерна у нихъ только двухъ размѣровъ—или большія, или маленькія, промежуточныхъ нѣтъ. Большія зерна имѣютъ форму линзъ, маленькія шарообразны, иногда имѣютъ видъ многогранниковъ. Слоистости или совершенно нѣтъ, или только очень небольшая.

Само ядро рѣдко можно замѣтить, но мѣсто, гдѣ находится ядро,

иногда бываетъ обозначено одной, или нѣсколькими болѣе или менѣе замѣтными трещинками. Мелкія зерна всегда не слоисты.

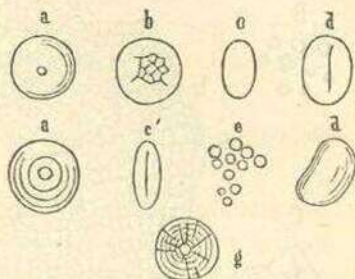


Рис. 37.

3) Крахмалъ изъ овса (рис. 38) состоитъ частью изъ сложныхъ зеренъ (B), т. е. 20—70 простыхъ зеренъ бываютъ соединены въ эллипсоидальный конгломератъ. Каждое зерно, входящее

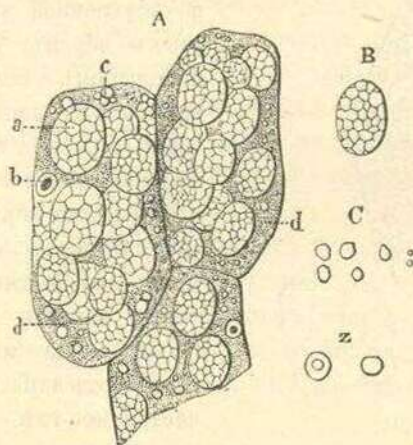


Рис. 38.

въ составъ конгломерата, представляетъ изъ себя большей частью неправильный многогранникъ съ 3—6 углами. Простыя же зерна (z) круглы, бочкообразны, не имѣютъ граней, ибо они не являются осколками (c) сложныхъ зеренъ.



Рис. 39.

5) Зерна маисоваго крахмала (рис. 40), бывають 3-хъ родовъ. Во внѣшней части зерна маиса простыя зерна крахмала плотно прилегають другъ къ другу и образуютъ ложныя сложныя зерна,

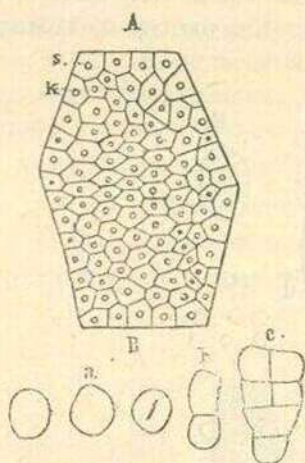


Рис. 40.

Определение воды въ крахмалѣ.

Количество воды въ крахмалѣ можетъ быть очень различно. Картофельный крахмалъ, такъ называемый зеленый, т. е. только что добытый и еще не сушеный, содержитъ, если онъ взятъ изъ промывныхъ чановъ, 45—66% воды, изъ центрофугъ 36—38%.

Высушенный при $100-120^{\circ}$, онъ вполне теряетъ воду. Если такой крахмалъ оставить на воздухѣ, то онъ жадно поглощаетъ влагу, совершенно не измѣняя своего вида, и только тогда, когда количество поглощенной воды дойдетъ до 36% , онъ начинаетъ слипаться въ комки. Независимо отъ происхожденія, всѣ сорта крахмала ведутъ себя въ этомъ отношеніи одинаково. Въ хорошемъ продуктѣ воды не должно быть болѣе $20-21\%$.

Вода въ крахмалѣ можетъ быть опредѣлена двумя способами: прямымъ и по Шейблеру.

При прямомъ опредѣленіи 10 гр. крахмала отвѣшиваютъ въ легкомъ стеклянномъ стаканчикѣ съ пришлифованной крышкой, и сушатъ его въ сушильномъ шкафу сначала при $40-50^{\circ}$ въ теченіе 1 часа и потомъ въ теченіи 4 часовъ при 120° , даютъ охладиться въ эксиккаторѣ, и затѣмъ взвѣшиваютъ. Разница между первымъ и вторымъ взвѣшиваніемъ покажетъ количество воды. При этомъ опредѣленіи особенное вниманіе нужно обращать на то, чтобы температура сушильнаго шкафа не поднималась выше 50° до тѣхъ поръ, пока большая часть воды не будетъ удалена.

Методъ Шейблера основанъ на томъ, что если мы возьмемъ 1 вѣсовую часть крахмала, содержащаго $11,4\%$ воды, и взболтаемъ его съ 2 частями 90% (объем.) спирта (уд. в. 0.8339), то ни спиртъ не будетъ отнимать воду отъ крахмала, ни крахмалъ отъ спирта, т. е., послѣ настаиванія такого крахмала съ 90% спиртомъ удѣльный вѣсъ послѣдняго не измѣнится; болѣе же влажный крахмалъ отдаетъ часть своей воды спирту, болѣе же сухой отнимаетъ воду отъ спирта.

Для опредѣленія воды въ крахмалѣ, по Шейблеру, 41,7 гр. крахмала обливаютъ 100 к.с. 90% спирта въ хорошо закрываемомъ сосудѣ, и оставляютъ часъ стоять, часто побалтывая. Затѣмъ отфильтровываютъ спиртъ черезъ сухой фильтръ, и опредѣляютъ удѣльный вѣсъ фильтрата. Количество воды узнается по таблицѣ.

Содержаніе воды въ крахмалѣ.	Градусы Траллеса.	Удельный вѣсъ спирта.	Содержаніе воды въ крахмалѣ.	Градусы Траллеса.	Удельный вѣсъ спирта.	Содержаніе воды въ крахмалѣ.	Градусы Траллеса.	Удельный вѣсъ спирта.
0	93,3	0,8226	22	86,4	0,8455	44	79,7	0,8643
1	93,1	0,8234	23	86,1	0,8465	45	79,5	0,8651
2	92,9	0,8243	24	85,8	0,8474	46	79,2	0,8658
3	92,6	0,8253	25	85,5	0,8484	47	78,9	0,8665
4	92,3	0,8262	26	85,2	0,8493	48	78,6	0,8673
5	92,0	0,8271	27	84,9	0,8502	49	78,4	0,8680
6	91,7	0,8281	28	84,6	0,8511	50	78,1	0,8688
7	91,4	0,8291	29	84,3	0,8520	51	77,8	0,8695
8	91,2	0,8300	30	84,0	0,8529	52	77,5	0,8703
9	90,9	0,8311	31	83,7	0,8538	53	77,3	0,8710
10	90,5	0,8323	32	83,4	0,8547	54	77,1	0,8716
11	90,1	0,8335	33	83,1	0,8555	55	76,8	0,8723
12	89,8	0,8346	34	82,8	0,8563	56	76,5	0,8731
13	89,5	0,8358	35	82,5	0,8571	57	76,3	0,8738
14	89,1	0,8370	36	82,2	0,8579	58	76,0	0,8745
15	88,7	0,8382	37	81,9	0,8587	59	75,7	0,8753
16	88,3	0,8394	38	81,6	0,8595	60	75,4	0,8760
17	88,0	0,8405	39	81,3	0,8603	61	75,2	0,8767
18	87,7	0,8416	40	80,9	0,8612	62	74,9	0,8775
19	87,4	0,8426	41	80,6	0,8620	63	74,6	0,8784
20	87,1	0,8436	42	80,3	0,8627	64	74,3	0,8791
21	86,7	0,8446	43	80,0	0,8635	65	74,0	0,8797

Испытаніе на кислотность.

Крахмаль, разсыпанный гладкимъ слоемъ, смачиваютъ 1—3 каплями нейтральной лакмусовой настойки. Если лакмусъ окрашивается въ винно-красный цвѣтъ, то крахмаль кисель, если же появляется кирпично-красное окрашиваніе, то продуктъ—сильно кисель.

Опредѣленіе загрязненія и примѣсей.

Крахмаль можетъ быть загрязненъ нескомъ, угольной пылью, оболочками клѣточекъ растенія, изъ котораго онъ добывался, плѣсневыми грибами и т. п. (это—такъ называемыя пятна); кромѣ того иногда его фальсифицируютъ, подмѣшивая къ дорогому сорту крахмала дешевый, или, что бываетъ рѣже, прибавляя гипсъ, мѣль, тяжелый шпатель и т. д.

Для опредѣленія качества загрязненія осахариваютъ изслѣдуемый продуктъ при помощи діастаза (см. опредѣленіе крахмала въ картофелѣ) и неосахаренный остатокъ изслѣдуютъ подь микроскопомъ при увеличеніи въ 300 разъ. Количество пятенъ опредѣляютъ числомъ загрязняющихъ веществъ, приходящихся на 1 кв. сант. поверхности крахмала. Для этого изслѣдуемый продуктъ помѣщаютъ на листъ бумаги, и гладко разравниваютъ. На образованную такимъ образомъ крахмальную плоскость кладутъ стекло, напр., предметное стекло, примѣняемое при работахъ съ микроскопомъ, и считаютъ число загрязнителей, оказавшихся подь стекломъ. Затѣмъ крахмаль сгребаютъ въ кучку, вновь разравниваютъ на бумагѣ, и вновь считаютъ число загрязнителей. Этотъ счетъ повторяютъ нѣсколько разъ. Раздѣливъ среднее изъ найденныхъ чиселъ на площадь стекла въ кв. сантиметрахъ, находимъ число пятенъ, приходящееся на 1 кв. сант.

Количество минеральныхъ примѣсей опредѣляютъ, сжигая опредѣленную навѣску крахмала въ тиглѣ.

Изъ примѣсей, встрѣчающихся въ крахмалѣ, особенно вредны, при примѣненіи его въ ситцепечатномъ дѣлѣ для загустки, минеральныя вещества; песокъ, при содержаніи уже въ $1/2\%$, дѣлаетъ крахмаль негоднымъ для печатнаго дѣла, такъ какъ онъ сильно портитъ валы и ракля печатной машины.

При оцѣнкѣ крахмала обращается вниманіе на его цвѣтъ и величину крахмальныхъ зеренъ. Зерна картофельнаго крахмала

перваго сорта (Prima) имѣють діаметръ 21—31 μ (микромиллиметровъ), втораго сорта (Secunda) 12,5—21. Опредѣленіе величины зеренъ производится при помощи микроскопа. Пшеничный крахмалъ оцѣнивается главнымъ образомъ по цвѣту (Prima, Secunda и т. д.).

Составъ продажнаго крахмала.

	Картофельный крахмалъ.		Пшеничный крахмалъ.	
Вода	17,83	15,38	14,20	17,44
Клейковина	—	—	1,84	слѣды
Волокна	0,48	0,5	3,77	1,2
Зола	0,21	0,53	0,55	0,4
Крахмалъ	81,48	83,59	79,63	81,32

Картофель и другіе матеріалы, служащіе для добыванія крахмала.

Достоинство матеріаловъ, примѣняемыхъ въ крахмальномъ производствѣ, опредѣляется не только содержаніемъ въ нихъ крахмала, но также и другими ихъ свойствами. Крахмалъ тѣмъ легче извлекается изъ какихъ-либо частей растений, чѣмъ меньшей плотностью обладаетъ ткань, его заключающая, и чѣмъ меньше она содержитъ азотистыхъ веществъ, облекающихъ крахмальныя зерна. Поэтому въ то время, какъ при оцѣнкѣ картофеля, какъ матеріала для крахмального производства, обыкновенно достаточно бываетъ опредѣлять въ немъ содержаніе крахмала, при оцѣнкѣ пшеницы приходится опредѣлять и количество бѣлковыхъ веществъ, потому что твердая пшеница, содержащая большое количество клейковины, не годна для крахмального производства, а мягкая, съ малымъ количествомъ азотистыхъ веществъ, наиболѣе для этого пригодна.

Опредѣленіе крахмала.

Опредѣленіе крахмала въ сырыхъ матеріалахъ иногда производится простымъ вымываніемъ его, т. е. такъ же, какъ и добываніе его на заводахъ. Хотя этотъ методъ очень не точенъ (иногда находятъ 14—15% крахмала въ продуктѣ, въ которомъ

его 21%), но тѣмъ не менѣе онъ довольно часто примѣняется, потому что простъ и не требуетъ почти никакихъ приспособленій.

Отвѣшенное количество изслѣдуемаго вещества, измельченнаго въ муку, тщательно промываютъ водою на ситѣ изъ газа, или просто на полотнѣ до тѣхъ поръ, пока вода не пойдетъ совершенно прозрачною. Прошедшія черезъ сито или полотно воды собираютъ, и даютъ имъ отстояться. Послѣ отстаиванія декантируютъ, вновь наливаютъ воды, разбалтываютъ осѣвшій крахмаль съ водою, и вновь даютъ отстояться. Повторивъ эту операцію нѣсколько разъ и промывъ такимъ образомъ крахмаль, его собираютъ въ чашечку, осторожно высушиваютъ сначала при 40—50°, а потомъ до постоянного вѣса при 100—110°.

Опредѣленіе содержанія крахмала въ картофелѣ по удѣльному вѣсу.

Такъ какъ сухое вещество картофеля состоитъ главнымъ образомъ изъ крахмала, то, зная удѣльный вѣсъ картофеля, можно судить о содержаніи въ немъ крахмала. Хотя цифры, полученные такимъ путемъ, и не очень точны, именно—онѣ могутъ отклоняться въ ту и другую сторону на 1%, но влѣдствіе того, что опредѣленія удѣльнаго вѣса производятся очень быстро, такой способъ опредѣленія содержанія крахмала въ картофелѣ является очень употребительнымъ.

Опредѣленіе удѣльнаго вѣса можетъ быть произведено 2 способами.

Первый способъ—Крокера (непрямой способъ): 20—30 штукъ картофеля помѣщаютъ въ цилиндрической сосудъ, куда сначала наливаютъ чистой воды, и потомъ, при постоянномъ помѣшиваніи, прибавляютъ концентрированнаго раствора поваренной соли до тѣхъ поръ, пока $\frac{1}{3}$ всѣхъ картофелинъ будетъ плавать на поверхности, $\frac{1}{3}$ будетъ находиться посрединѣ сосуда и $\frac{1}{3}$ лежать на днѣ. Это произойдетъ тогда, когда удѣльный вѣсъ раствора соли сдѣлается равнымъ удѣльному вѣсу картофеля. Значитъ, чтобы найти удѣльный вѣсъ картофеля, нужно опредѣлить удѣльный вѣсъ раствора, что производится при помощи ареометровъ. Зная удѣльный вѣсъ, находимъ содержаніе крахмала по таблицѣ.

Удѣльный вѣсъ.	% твердаго вещества.	% крахмала.	Удѣльный вѣсъ.	% твердаго вещества.	% крахмала.	Удѣльный вѣсъ.	% твердаго вещества.	% крахмала.	Удѣльный вѣсъ.	% твердаго вещества.	% крахмала.
1,080	19,7	13,9	1,100	24,0	18,2	1,120	28,3	22,5	1,140	32,5	26,7
081	19,9	14,1	101	24,2	18,4	121	28,5	22,7	141	32,8	27,0
082	20,1	14,3	102	24,4	18,6	122	28,7	22,9	142	33,0	27,2
083	20,3	14,5	103	24,6	18,8	123	28,9	23,1	143	33,2	27,4
084	20,5	14,7	104	24,8	19,0	124	29,1	23,3	144	33,4	27,6
085	20,7	14,9	105	25,0	19,2	125	29,3	23,5	145	33,6	27,8
086	20,9	15,1	106	25,2	19,4	126	29,5	23,7	146	33,8	28,0
087	21,2	15,4	107	25,5	19,7	127	29,8	24,0	147	34,1	28,3
088	21,4	15,6	108	25,7	19,9	128	30,0	24,2	148	34,3	28,5
089	21,6	15,8	109	25,9	20,1	129	30,2	24,4	149	34,5	28,7
1,090	21,8	16,0	1,110	26,1	20,3	1,130	30,4	24,6	1,150	34,7	28,9
091	22,0	16,2	111	26,3	20,5	131	30,6	24,8	151	34,9	29,1
092	22,2	16,4	112	26,5	20,7	132	30,8	25,0	152	35,1	29,3
093	22,4	16,6	113	26,7	20,9	133	31,0	25,2	153	35,4	29,6
094	22,7	16,9	114	26,9	21,2	134	31,3	25,5	154	35,6	29,8
095	22,9	17,1	115	27,2	21,4	135	31,5	25,7	155	35,8	30,0
096	23,1	17,3	116	27,4	21,6	136	31,7	25,9	156	36,0	30,2
097	23,3	17,5	117	27,6	21,8	137	31,9	26,1	157	36,1	30,4
098	23,5	17,7	118	27,8	22,0	138	32,1	26,3	158	36,4	30,6
099	23,7	17,9	119	28,0	22,2	139	32,3	26,5	159	36,6	30,8

Второй способъ (прямой). Удѣльный вѣсъ какого-либо твердаго тѣла опредѣляется по формулѣ $S = \frac{g}{V}$

гдѣ S —удѣльный вѣсъ, g —вѣсъ изслѣдуемаго тѣла, а V —вѣсъ вытѣсняемой даннымъ тѣломъ воды. Такимъ образомъ, по отношенію къ картофелю дѣло сводится къ опредѣленію, сколько вѣситъ вода, вытѣсняемая даннымъ вѣсовымъ количествомъ картофеля. По методу Стомана поступаютъ такъ. Наливаютъ изъ измѣрительнаго сосуда воду въ стеклянный сосудъ, емкостью около 3 литровъ (рис. 41), до тѣхъ поръ, пока уровень воды не коснется острія, висящаго въ стаканѣ. Количество налитой воды замѣчаютъ. Затѣмъ воду выливаютъ, а въ сосудъ помѣщаютъ 1000 гр. картофеля, и вновь наливаютъ воду до того-же уровня. Конечно, ея пойдетъ меньше и именно на столько, каковъ объемъ помѣщеннаго картофеля. Эта-то не прилитая во второй разъ сравнительно съ первымъ вода и показывается, сколько вѣситъ вода, вытѣсненная даннымъ количествомъ картофеля, ибо 1 к. с. воды вѣситъ 1 граммъ.

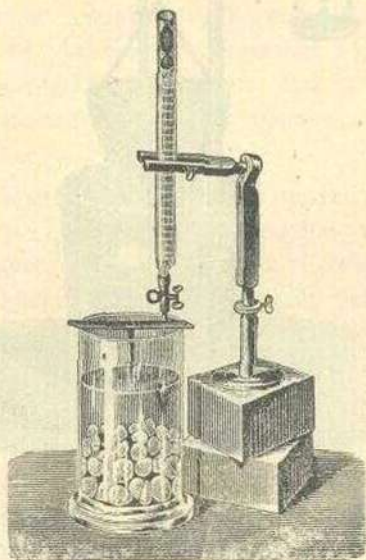


Рис. 41.

Примѣръ. Въ цилиндръ безъ картофеля до острія было налито 2950 к. с.

Въ цилиндръ съ 1000 гр. карт. до острія было налито 2049 к. с.
Объемъ вытѣсненной картофелемъ воды—901 к. с.

Отсюда уд. в. картофеля $S = \frac{1000}{901} = 1.109$.

При приемѣ большихъ партій картофеля пользуются для опредѣленія его удѣльнаго вѣса картофельными вѣсами Реймана. (рис. 42), это обыкновенные десятичные вѣсы, у которыхъ на длинномъ плечѣ находится чашка для разновѣса, а на короткомъ

2 корзины, висящія другъ надъ другомъ. Вѣсы прикрѣплены къ кадкѣ, въ которой находится нижняя корзина. Опредѣленіе ведется

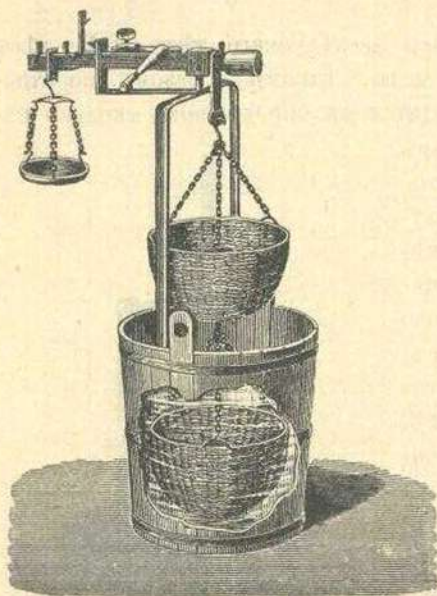


Рис. 41.

такъ. Прежде всего наполняютъ кадку водою $17,5^{\circ}\text{C}$ (14°R) такъ, чтобы нижняя корзина вполнѣ была ею покрыта. Затѣмъ, приведя вѣсы въ равновѣсіе, отвѣшиваютъ въ верхней корзинѣ ровно 5 килограммовъ изслѣдуемаго картофеля и сейчасъ же, перемѣстивъ его въ нижнюю корзину, вновь взвѣшиваютъ. По вышеприведенной формулѣ или по таблицамъ находятъ его удѣльный вѣсъ, а по удѣльному вѣсу содержаніе крахмала (табл. стр. 128).

При опредѣленіи удѣльнаго вѣса картофеля по этому способу необходимо имѣть въ виду слѣдующее.

1) Вода, наливаемая въ кадку, должна быть или дистиллированная или дождевая.

2) Температура воды должна быть точно равна $17,5^{\circ}\text{C}$ (14°R), потому что для этой температуры составлены таблицы.

3) Нижняя корзина не должна касаться боковъ бочки и должна быть одинаково погружена, какъ при установкѣ вѣсовъ, такъ и при взвѣшиваніи картофеля.

4) Для опредѣленія слѣдуетъ брать не меньше 5 килограммовъ картофеля.

5) Картофель передъ опытомъ долженъ быть тщательно очищенъ щеткой и отмытъ отъ грязи, а потомъ на сухо вытертъ тряпкой.

6) Большой, гнилой, незрѣлый и сильно проросшій картофель не даетъ правильныхъ результатовъ, ибо таблицы составлены для здороваго нормальнаго картофеля. Клубни, плавающіе на водѣ, должны быть отброшены. Промерзлый картофель долженъ быть от-

таинъ въ теплой водѣ, и въ такомъ случаѣ съ нимъ могутъ быть получены результаты, отклоняющіеся отъ дѣйствительныхъ не больше 1% (Полученные результаты—больше дѣйствительныхъ).

7) Пузырьки воздуха, прилипшіе къ клубнямъ, должны быть удалены при взвѣшиваніи въ водѣ. Этого достигаютъ, нѣсколько разъ поднимая и опуская корзину.

Методы опредѣленія крахмала на основаніи удѣльнаго вѣса даютъ достаточно хорошіе результаты при примѣненіи ихъ къ картофелю, что же касается другихъ матеріаловъ идущихъ, для приготовленія крахмала, то при ихъ анализѣ крахмаль приходится опредѣлять химическимъ способомъ.

Химическій способъ основанъ на переведеніи крахмала въ глюкозу, количество которой потомъ опредѣляется при помощи фелинговой жидкости. Хотя для переведенія крахмала въ глюкозу можно было бы воспользоваться дѣйствіемъ минеральныхъ или органическихъ кислотъ, но благодаря тому, что при этомъ переходятъ въ глюкозу, кромѣ крахмала, и другія вещества, при точномъ анализѣ приходится пользоваться дѣйствіемъ діастаза.

При опредѣленіи крахмала по этому способу слѣдуетъ обращать особенное вниманіе на возможно совершенное измельченіе вещества, которое производится обыкновенно при помощи различныхъ мельницъ: чѣмъ болѣе тонкаго помола при этомъ получится мука, тѣмъ легче потомъ идетъ осахариваніе при помощи діастаза.

Самое опредѣленіе ведутъ такъ. Навѣску около 3 граммовъ помѣщаютъ въ колбу, емкостью около 500 к. с., такъ, чтобы оно не осталось на горлышкѣ колбы. Въ колбу приливаютъ около 20 к. с. холодной воды и, побалтывая ея содержимое, стараются достигнуть однородной молочной жидкости. При анализѣ пшеницы это удается только съ трудомъ, при чемъ приходится стеклянной палочкой осторожно, дабы не пробить дно колбы, разминать образующіеся комочки. Затѣмъ при постоянномъ сильномъ помѣшиваніи прибавляютъ въ колбу 100—150 к. с. кипящей воды, послѣ чего колбу нагреваютъ на водяной банѣ, чтобы перевести крахмаль въ клейстеръ. При этомъ нужно заботиться, чтобы крахмаль не пригорѣлъ къ стѣнкамъ, и чтобы не образовалось комочковъ. Всего этого можно достигнуть, если при нагреваніи колбы на водяной банѣ, перебалтывать ея содержимое возможно чаще.

По окончаніи нагрѣванія колбу охлаждають до 50—56° и прибавляютъ 3—5 капель глицериноваго раствора діастаза или, что удобнѣе, очень небольшое количество (на кончикѣ перочиннаго ножа) сухого діастаза. Если крахмальный клейстеръ будетъ имѣть температуру выше 70°, то діастазъ можетъ при этомъ совершенно потерять свою осахаривающую способность. Затѣмъ, помѣстивъ въ содержимое колбы термометръ, ее держать въ термостатѣ или на водяной банѣ при 55°—65° около 1—2 часовъ до тѣхъ поръ, пока весь крахмалъ не перейдетъ въ мальтозу и декстринъ. Для того, чтобы узнать, сполна ли произошелъ этотъ переходъ, при помощи тоненькой трубочки достаютъ со дна небольшое количество осадка и, послѣ охлаждения, прибавляютъ къ нему каплю іода въ іодистомъ кали. Отсутствие синяго окрашиванія указываетъ, что превращеніе крахмала закончилось. Послѣ этого содержимое колбы охлаждають, переливаютъ его въ мѣрную колбу въ 500 к. с., доливаютъ водой до черты, взбалтываютъ, даютъ отстояться и отфильтровываютъ черезъ сухой фильтръ въ другую мѣрную колбу 250 к. с. Отмѣренный такимъ образомъ растворъ мальтозы и декстрина переливаютъ въ обыкновенную колбу, куда прибавляютъ 25 к. с. соляной кислоты, уд. в. 1,125 (25%), и нагрѣваютъ въ кипящей водяной банѣ въ теченіе трехъ часовъ. Кислую жидкость послѣ охлаждения *) нейтрализуютъ ѣдкой натромъ. Нейтрализацію удобно производить такъ. Въ колбу съ растворомъ глюкозы бросаютъ лакмусовую бумажку и приливаютъ ѣдкой щелочи до тѣхъ поръ, пока бумажка не посинѣетъ. Затѣмъ приливаютъ разбавленной соляной кислоты до слабо кислой реакціи. (Слабо кислая реакція не такъ вредитъ при опредѣленіи, какъ щелочная). Послѣ нейтрализаціи растворъ доводятъ въ мѣрной колбѣ до 500 к. с. и, тщательно перемѣшавъ растворъ, опредѣляютъ въ немъ количество глюкозы объемнымъ или ѣдковымъ способомъ.

Объемный способъ опредѣленія глюкозы.

Нейтрализованный, какъ указано выше, растворъ долженъ содержать отъ 0,1 до 0,2% глюкозы; если по предварительному опыту онъ оказался болѣе крѣпкимъ, то его слѣдуетъ, разбавивъ водой, довести до указанной концентраціи. Такой растворъ нали-

*) Глюкоза разрушается при нагрѣваніи съ ѣдкой щелочью.

ваютъ въ бюретку. Въ небольшую колбочку, емкостью около 50 к. с., *отмѣриваютъ* пипеткой совершенно точно 10 к. с. фелинговой жидкости (см. приложенія) и разбавляютъ ее равнымъ объемомъ воды. Поставивъ колбу на сѣтку, нагрѣваютъ до кипѣнія и приступаютъ къ предварительному опредѣленію количества раствора глюкозы, потребнаго для возстановленія 10 к. с. фелинговой жидкости. Приливъ изъ бюретки нѣкоторый объемъ (напр. 10 к. с.) раствора глюкозы, кипятятъ двѣ минуты и, затѣмъ, поставивъ колбочку на столъ, по осѣданію осадка наблюдаютъ цвѣтъ жидкости: если онъ синеватый, то глюкозы прибавлено мало. Тогда приливаютъ изъ бюретки въ ту же колбочку еще сахарнаго раствора (напр. 5 к. с.), снова кипятятъ и смотрятъ черезъ жидкость на кусокъ бѣлой бумаги. При такихъ условіяхъ можно довольно точно уловить количество сахарнаго раствора, которое нужно прибавить, чтобы въ жидкости не было соли окиси мѣди, что узнается по отсутствію синей окраски. Положимъ для уничтоженія синей окраски потребовалось прибавить всего 20 к. с. глюкозы. Тогда, тщательно вымывъ колбочку, лучше даже соляной кислотой, а затѣмъ водой, чтобы совершенно не осталось и слѣдовъ закиси мѣди, наливаютъ въ нее снова 10 к. с. фелинговой жидкости и 10 к. с. воды, нагрѣваютъ до кипѣнія и, приливъ сразу немного менѣе сахарнаго раствора, чѣмъ по предварительному опыту требуется для полного обезцвѣчиванія (напр. 18 к. с.), наблюдаютъ, послѣ двухминутнаго кипяченія, окрашиваніе жидкости. Если оно голубое, то прибавляютъ еще 5 к. с. сахарнаго раствора, нагрѣваютъ и снова наблюдаютъ цвѣтъ раствора. Если синей окраски не замѣтно, то дѣлаютъ съ растворомъ *болѣе точную пробу на присутствіе соли окиси мѣди* въ растворѣ. Для этого, заготовивъ нѣсколько совершенно чистыхъ пробирокъ, отфильтровываютъ въ нихъ быстро, черезъ двойной или тройной фильтръ, по небольшому количеству раствора. Фильтрованіе необходимо производить быстро, и фильтръ тотчасъ по отфильтровываніи удалить для того, чтобы закись мѣди на фильтрѣ не окислилась на воздухѣ въ окись мѣди, способную растворяться въ щелочномъ растворѣ. Черезъ нѣсколько фильтровъ приходится фильтровать потому, что закись мѣди очень склонна проходить черезъ поры фильтра; въ нѣсколько пробирокъ фильтруютъ потому, что иногда въ первыхъ порціяхъ фильтрата закись мѣди есть, а въ слѣдующихъ нѣтъ. Къ тѣмъ пробирочкамъ, въ которыхъ получился совершенно прозрачный и безцвѣтный филь-

ратъ, прибавляютъ уксусной кислоты (по 0,5 к. с.) и затѣмъ нѣсколько капель свѣженеприготовленнаго раствора желтой кровяной соли. Если присутствуетъ въ растворѣ соль мѣди, то появляется красновато-бурое окрашиваніе или даже осадокъ. Если окрашиванія нѣтъ, то мѣди нѣтъ, и, вѣроятно, имѣется избытокъ глюкозы. Положимъ, окрашиванія нѣтъ, тогда, припомнимъ, что въ нашемъ примѣрѣ при 18 к. с. глюкозы мѣдь еще была замѣтна, а при 19, предположимъ, окрашиванія нѣтъ, мы заключаемъ, что истинное количество глюкозы, потребное для возстановленія 10 к. с. фелинговой жидкости, находится между 18 и 19 к. с.

Когда этими предварительными опытами установлены приближительные предѣлы, то переходятъ къ нахожденію точнаго соотношенія. При этомъ необходимо вести опытъ въ строго опредѣленныхъ условіяхъ, беря каждый разъ новыя 10 к. с. фелинговой жидкости и 10 к. с. воды, необходимо приливать растворъ глюкозы сразу, кипятить двѣ минуты и дѣлать пробу, какъ описано выше. Такимъ образомъ, дѣлая рядъ пробъ съ количествами сахарнаго раствора, возрастающими на 0,2 к. с., начиная отъ 18,2 кс., легко найти тѣ тѣсные предѣлы (напр. 18,3 мало и 18,5 много), между которыми лежитъ объемъ сахарнаго раствора, который какъ разъ возстановляетъ 10 к. с. фелинговой жидкости. Если фелингова жидкость точно и недавно приготовлена, то 10 к. с. ея отвѣчаютъ, какъ разъ, 0,0509 гр. глюкозы. Для расчисленія по найденному количеству глюкозы количества крахмала, надо имѣть въ виду, что 100 частямъ глюкозы отвѣчаетъ 90 частей крахмала.

Вѣсовое опредѣленіе глюкозы.

Для опредѣленія глюкозы по этому способу въ фарфоровую чашку вливаютъ 60 к. с. фелинговой жидкости и столько же воды, нагреваютъ до кипѣнія и приливаютъ изъ бюретки или пипетки 25 к. с. раствора глюкозы, содержащей не болѣе 1% послѣдней, и кипятятъ въ теченіе 2-хъ минутъ. Затѣмъ тотчасъ же фильтруютъ черезъ асбестовый фильтръ при слабомъ отсасываніи (рис. 42), (приготовленіе фильтра описано далѣе) насосомъ, заботясь о томъ, чтобы фильтръ все время былъ, хотя частью, наполненъ жидкостью. Не прерывая фильтрованія, смываютъ на фильтръ горячей (если осадокъ плотно пристаетъ къ чашкѣ, то при смываніи поль-

зуются надѣтымъ на стеклянную палочку кусочкомъ каучука) водой осадокъ и промываютъ его горячей водой до тѣхъ поръ, пока фильтратъ не потеряетъ голубой окраски. Затѣмъ, выливъ горячей щелочной фильтратъ изъ толстостѣнной колбы, раза по два промываютъ фильтръ спиртомъ и эфиромъ для удаленія воды и облегченія высушиванія. Высушивъ затѣмъ трубку съ осадкомъ въ сушильномъ шкафу при 110° , зажимаютъ ее нѣсколько наклонно, суженной частью книзу, въ стative и, вытѣснивъ воздухъ водородомъ (минуть 10) и продолжая *) пропускать чистый, сухой водородъ, нагрѣваютъ маленькимъ пламенемъ, не касающимся трубки, то мѣсто, гдѣ находится асбестъ съ осадкомъ закиси мѣди, которая при этомъ возстановляется въ металлическую мѣдь.

Возстановленіе идетъ быстро и обнаруживается по переходу цвѣта осадка изъ малиноваго въ оранжево-красный.

По окончаніи возстановленія трубочкѣ даютъ охладиться въ струѣ водорода и затѣмъ взвѣшиваютъ.

Затѣмъ мѣдь растворяютъ, профильтровывая черезъ трубочку горячую реактивную (у. в. 1.2) азотную кислоту, пользуясь при этомъ опять слабымъ отсасываніемъ. Когда азотная кислота будетъ проходить безцвѣтною, и мѣдь вся растворится, тогда, удаливъ изъ колбы азотную кислоту, промываютъ асбестовый фильтръ горячей водой, а затѣмъ по два раза спиртомъ и эфиромъ. Послѣ этого трубочку высушиваютъ въ сушильномъ шкафу при 110° С. и по охлажденіи взвѣшиваютъ. Разность двухъ взвѣшиваній даетъ количество металлической мѣди, а по таблицѣ Мейсля и Аллина находятъ соотвѣтствующее количество глюкозы, заключавшееся въ 25 к. с. раствора или по табл. Вейна—количество крахмала.



Рис. 42.

*) Трубочку соединяютъ съ приборомъ для водорода (обыкновенно—приборомъ Киппа) каучукомъ, вставивъ въ широкій конецъ ея пробку съ маленькой стеклянной трубочкой.

Послѣ анализа трубочка готова для слѣдующаго опредѣленія и можетъ употребляться до тѣхъ поръ, пока не начнетъ фильтровать медленно.

Приготовление трубочки для фильтрованія и асбестоваго фильтра.

Изъ тугоплавкаго стекла дѣлается трубочка, состоящая изъ двухъ частей: болѣе широкой, діаметромъ 1,5—2 см., и болѣе узкой, діаметр. $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ см. Длина широкой части трубки должна быть 10—12 см., а узкой 5—7 см.

Для приготовления асбестоваго фильтра асбестъ обрабатывается предварительно слѣдующимъ образомъ. Пучекъ длиннаго волокнистаго асбеста кладутъ на стеклянную пластинку и, придерживая его, наскобливаютъ короткія волокна острымъ ножомъ, который держатъ лезвіемъ впередъ подъ острымъ угломъ къ асбесту. Наскобливъ значительное количество асбеста, кипятятъ его съ крѣпкой азотной кислотой, затѣмъ—съ крѣпкимъ вѣдкимъ кали, промываютъ водою и, прокаливъ, отмучиваютъ водою слишкомъ мелкія волокна. Сохраняютъ асбестъ въ банкахъ подъ водою.

Въ суженную часть приготовленной, какъ описано выше, стеклянной трубки (именно въ мѣсто перехода широкой части въ узкую) кладутъ кусочекъ длинно-волокнистаго асбеста и вставляютъ трубку въ пробку толсто-стѣнной стеклянки, соединенной съ насосомъ. Заставляя не сильно дѣйствовать насосъ, въ трубку вливаютъ черезъ вставленную въ нее на пробкѣ вороночку нѣкоторое количество приготовленнаго выше указаннымъ способомъ наскобленнаго асбеста, взболтавъ его въ стаканчикѣ съ водою. При отсасываніи асбестъ ложится слоемъ, подобнымъ фильтровальной бумагѣ. Онъ долженъ быть не слишкомъ рыхлъ и не слишкомъ плотенъ и такой толщины, чтобы осадокъ закиси вѣдима въполнѣ задерживался, а фильтрованіе происходило быстро.

Таблица Мейселя и Аллина для вычисления вѣса **глюкозы** при вѣсовомъ способѣ опредѣленія ея; количество металлической мѣди и соответствующее ему количество глюкозы въ миллиграммахъ.

Мѣдь миллигр.	Глюкоза миллигр.	Мѣдь миллигр.	Глюкоза миллигр.	Мѣдь миллигр.	Глюкоза миллигр.	Мѣдь миллигр.	Глюкоза миллигр.	Мѣдь миллигр.	Глюкоза миллигр.
10	6,1	63	32,3	116	59,1	169	86,4	222	114,3
11	6,6	64	32,8	117	59,6	170	86,9	223	114,8
12	7,1	65	33,3	118	60,1	171	87,4	224	115,3
13	7,6	66	33,8	119	60,6	172	87,9	225	115,9
14	8,1	67	34,3	120	61,1	173	88,5	226	116,4
15	8,6	68	34,8	121	61,6	174	89,0	227	116,9
16	9,0	69	35,3	122	62,1	175	89,5	228	117,4
17	9,5	70	35,8	123	62,6	176	90,0	229	118,0
18	10,0	71	36,3	124	63,1	177	90,5	230	118,5
19	10,5	72	36,8	125	63,7	178	91,1	231	119,0
20	11,0	73	37,3	126	64,2	179	91,6	232	119,6
21	11,5	74	37,8	127	64,7	180	92,1	233	120,1
22	12,0	75	38,3	128	65,2	181	92,6	234	120,7
23	12,5	76	38,8	129	65,7	182	93,1	235	121,2
24	13,0	77	39,3	130	66,2	183	93,7	236	121,7
25	13,5	78	39,8	131	66,7	184	94,2	237	122,3
26	14,0	79	40,3	132	67,2	185	94,7	238	122,8
27	14,5	80	40,8	133	67,7	186	95,2	239	123,4
28	15,0	81	41,3	134	68,2	187	95,7	240	123,9
29	15,5	82	41,8	135	68,8	188	96,3	241	124,4
30	16,0	83	42,3	136	69,3	189	96,8	242	125,0
31	16,5	84	42,8	137	69,8	190	97,3	243	125,5
32	17,0	85	43,4	138	70,3	191	97,8	244	126,0
33	17,5	86	43,9	139	70,8	192	98,4	245	126,6
34	18,0	87	44,4	140	71,3	193	98,9	246	127,1
35	18,5	88	44,9	141	71,8	194	99,4	247	127,6
36	18,9	89	45,4	142	72,3	195	100,0	248	128,1
37	19,4	90	45,9	143	72,9	196	100,5	249	128,7
38	19,9	91	46,4	144	73,4	197	101,0	250	129,2
39	20,4	92	46,9	145	73,9	198	101,5	251	129,7
40	20,9	93	47,4	146	74,4	199	102,0	252	130,3
41	21,4	94	47,9	147	74,9	200	102,6	253	130,8
42	21,9	95	48,4	148	75,5	201	103,2	254	131,4
43	22,4	96	48,9	149	76,0	202	103,7	255	131,9
44	22,9	97	49,4	150	76,5	203	104,2	256	132,4
45	23,4	98	49,9	151	77,0	204	104,7	257	133,0
46	23,9	99	50,4	152	77,5	205	105,3	258	133,5
47	24,4	100	50,9	153	78,1	206	105,8	259	134,1
48	24,9	101	51,4	154	78,6	207	106,3	260	134,6
49	25,4	102	51,9	155	79,1	208	106,8	261	135,1
50	25,9	103	52,4	156	79,6	209	107,4	262	135,7
51	26,4	104	52,9	157	80,1	210	107,9	263	136,2
52	26,9	105	53,5	158	80,7	211	108,4	264	136,8
53	27,4	106	54,0	159	81,2	212	109,0	265	137,3
54	27,9	107	54,5	160	81,7	213	109,5	266	137,8
55	28,4	108	55,0	161	82,2	214	110,0	267	138,4
56	28,8	109	55,5	162	82,7	215	110,6	268	138,9
57	29,3	110	56,0	163	83,3	216	111,1	269	139,5
58	29,8	111	56,5	164	83,8	217	111,6	270	140,0
59	30,3	112	57,0	165	84,3	218	112,1	271	140,6
60	30,8	113	57,5	166	84,8	219	112,7	272	141,1
61	31,3	114	58,0	167	85,3	220	113,2	273	141,7
62	31,8	115	58,6	168	85,9	221	113,7	274	142,2

Таблица Вейна для опредѣленія **декстрина** или **крахмала** въ **сывомъ** путемъ; количества **мѣди** и **декстрина** или **крахмала** выражены въ **миллиграммахъ**.

Мѣдь миллигр.	Крахм. или декстринъ миллигр.	Мѣдь миллигр.	Крахм. или декстринъ миллигр.	Мѣдь миллигр.	Крахм. или декстринъ миллигр.	Мѣдь миллигр.	Крахм. или декстринъ миллигр.	Мѣдь миллигр.	Крахм. или декстринъ миллигр.
10	5,5	56	25,9	102	46,7	148	67,9	194	89,5
11	5,9	57	26,4	103	47,2	149	68,4	195	90,0
12	6,4	58	26,8	104	47,6	150	68,9	196	90,5
13	6,8	59	27,3	105	48,1	151	69,3	197	91,0
14	7,3	60	27,7	106	48,6	152	69,8	198	91,4
15	7,7	61	28,2	107	49,1	153	70,3	199	91,8
16	8,1	62	28,6	108	49,5	154	70,7	200	92,3
17	8,6	63	29,1	109	50,0	155	71,2	201	92,8
18	9,0	64	29,5	110	50,4	156	71,6	202	93,3
19	9,0	65	30,0	111	50,9	157	72,1	203	93,8
20	9,9	66	30,4	112	51,3	158	72,6	204	94,3
21	10,4	67	30,9	113	51,8	159	73,1	205	94,8
22	10,8	68	31,3	114	52,2	160	73,5	206	95,2
23	11,3	69	31,8	115	52,7	161	74,0	207	95,7
24	11,7	70	32,2	116	53,2	162	74,5	208	96,2
25	12,2	71	32,7	117	53,6	163	75,0	209	96,7
26	12,6	72	33,1	118	54,1	164	75,4	210	97,1
27	13,1	73	33,6	119	54,5	165	75,9	211	97,6
28	13,5	74	34,0	120	55,0	166	76,3	211	98,1
29	14,0	75	34,5	121	55,4	167	76,8	213	98,6
30	14,4	76	34,9	122	55,9	168	77,3	214	99,0
31	14,9	77	35,4	123	56,3	169	77,8	215	99,5
32	15,3	78	35,8	124	56,8	170	78,2	216	100,0
33	15,8	79	36,2	125	57,3	171	78,7	217	100,4
34	16,2	80	36,7	126	57,8	172	79,1	218	100,9
35	16,7	81	37,2	127	58,2	173	79,6	219	101,4
36	17,0	82	37,6	128	58,7	174	80,1	220	101,9
37	17,5	83	38,1	129	59,1	175	80,6	221	102,4
38	17,9	84	38,6	130	59,6	176	81,0	222	102,9
39	18,4	85	39,1	131	60,0	177	81,5	223	103,3
40	18,8	86	39,5	132	60,5	178	82,0	224	103,8
41	19,3	87	40,0	133	60,9	179	82,4	225	104,3
42	19,7	88	40,4	134	61,4	180	82,9	226	104,8
43	20,2	89	40,9	135	61,9	181	83,4	227	105,2
44	20,6	90	41,3	136	62,4	182	83,8	228	105,7
45	21,1	91	41,8	137	62,8	183	84,3	229	106,2
46	21,5	92	42,2	138	63,3	184	84,8	230	106,7
47	22,0	93	42,6	139	63,7	185	85,2	231	107,1
48	22,4	94	43,1	140	64,2	186	85,7	232	107,6
49	22,9	95	43,6	141	64,6	187	86,2	233	108,1
50	23,3	96	44,0	142	65,1	188	86,7	234	108,6
51	23,8	97	44,5	143	65,6	189	87,1	235	109,1
52	24,2	98	44,9	144	66,1	190	87,6	236	109,6
53	24,7	99	45,4	145	66,5	191	88,1	237	110,1
54	25,1	100	45,8	146	67,0	192	88,6	238	110,6
55	25,5	101	46,3	147	67,4	193	89,1	239	111,1

Опредѣленіе бѣлковыхъ веществъ.

Достоинство пшеницы въ качествѣ матеріала для добыванія крахмала, какъ указано выше, зависитъ не только отъ большаго или меньшаго содержанія въ ней крахмала, но также и отъ количества находящихся въ ней бѣлковыхъ веществъ. Вслѣдствіе этого опредѣленіе бѣлковыхъ веществъ производится постоянно при изслѣдованіи пшеницы.

Такъ какъ въ пшеницѣ среди другихъ азотистыхъ соединеній бѣлки занимаютъ первое мѣсто, то для опредѣленія въ ней бѣлковыхъ веществъ, достаточно найти содержаніе въ ней азота, и затѣмъ по нему вычислить количество бѣлковъ, умноживъ найденное количество азота на 6,25.

Опредѣленіе азота удобно и быстро производится по Кьельдалю. Около 1 грамма вещества обливаютъ въ длинногорлой круглодонной колбочкѣ 10 к. с. чистой крѣпкой сѣрной кислоты, затѣмъ, для ускоренія реакціи, прибавляютъ 1—2 капли ртути и начинаютъ очень осторожно на маленькомъ огнѣ нагрѣвать, положивъ колбу горлышкомъ вверху, наклонно. Такое осторожное нагрѣваніе продолжается до тѣхъ поръ, пока изъ колбы не пойдутъ обильные бѣлые пары, тогда нагрѣваніе можно усилить и необходимо его продолжать до тѣхъ поръ, пока жидкость въ колбѣ не сдѣлается совершенно безцвѣтной, т. е. все органическое вещество будетъ окислено, а азотъ бѣлковъ перейдетъ въ сѣрнистый аммоній. По окончаніи окисленія содержимому колбы даютъ охладиться, разбавляютъ его осторожно водой, вновь охлаждаютъ, и для отгонки амміака переливаютъ въ большую колбу ($\frac{3}{4}$ —1 литръ) черезъ большую воронку во избѣжаніе потери жидкости; колбу, въ которой производилось окисленіе, тщательно нѣсколько разъ ополаскиваютъ водой. Въ кислую жидкость для вытѣсненія амміака прибавляютъ избытокъ крѣпкаго раствора ѣдкаго натра *)

*) На одинъ объемъ сѣрной кислоты, взятой для окисленія, берется четверной объемъ ѣдкаго натра, содержащаго 430 гр. твердаго Na OH въ 1 литрѣ воды. Раствореніе производятъ въ желѣзномъ или мѣдномъ котлѣ; послѣ растворенія, жидкость нужно хорошо прокипятить для уничтоженія могущихъ оказаться въ ѣдкомъ натрѣ случайныхъ примѣсей амміачныхъ солей.

и щепотку цинковой пыли для разрушенія амиднаго соединенія ртути, образовавшагося при окисленіи и имѣющаго составъ $(\text{Hg NH}_2)_2 \text{SO}_4 \cdot \text{aq}$. Такъ какъ жидкость содержитъ много кислоты, то, во избѣжаніе сильнаго разогрѣванія при нейтрализаціи и могущаго быть выбрасыванія, нужно приливать щелочь въ жидкость, предварительно охлажденную. Какъ скоро прибавлены щелочь и цинковая пыль, колбу быстро соединяютъ съ холодильникомъ (рис. 43), къ другому концу котораго подставляютъ пріемникъ съ

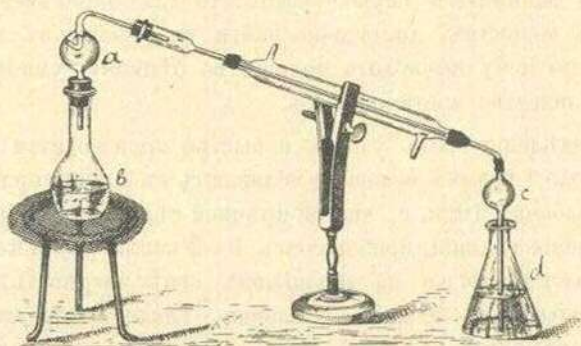


Рис. 43.

точно отмѣреннымъ объемомъ титрованной сѣрной кислоты ($1/10$ норм.). Очень удобно въ качествѣ пріемника пользоваться конической колбой съ припаянной къ ней около дна трубчочкой съ шарами (рис. 44); такую колбу присоединяютъ къ холодильнику при помощи каучуковой трубки, надѣтой на трубчочку а. Пары, идущіе изъ холодильника, въ такомъ случаѣ будутъ проходить черезъ слой титрованной сѣрной кислоты, вслѣдствіе чего амміакъ будетъ сполна задерживаться. Для предохраненія отъ переноса щелочной жидкости въ холодильникъ и пріемникъ выдѣляющимся водородомъ, между перегонной колбой и холодильникомъ помѣщается предохранительный приборчикъ (а) въ видѣ шара. По отгонкѣ амміака количество оставшейся въ пріемникѣ сѣрной кислоты (не насыщенной амміакомъ) узнается по количеству ѣдкаго барита, которое нужно прилить для насышенія остатка кислоты. Въ качествѣ индикатора при этомъ титрованіи употребляютъ розоловую кислоту

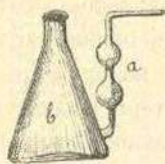


Рис. 44.

сполна задерживаться. Для предохраненія отъ переноса щелочной жидкости въ холодильникъ и пріемникъ выдѣляющимся водородомъ, между перегонной колбой и холодильникомъ помѣщается предохранительный приборчикъ (а) въ видѣ шара. По отгонкѣ амміака количество оставшейся въ пріемникѣ сѣрной кислоты (не насыщенной амміакомъ) узнается по количеству ѣдкаго барита, которое нужно прилить для насышенія остатка кислоты. Въ качествѣ индикатора при этомъ титрованіи употребляютъ розоловую кислоту

(1 ч. на 500 ч. 80% спирта); едва замѣтная желтая ея окраска въ кислотѣ растворѣ быстро переходитъ въ розовую при избыткѣ барита.

Зная количество кислоты, налитой въ пріемникъ, и, по обратному титрованію, количество неиспользованной кислоты, по ея титру вычисляютъ количество выдѣливагося амміака; отсюда находятъ процентное содержаніе азота въ изслѣдуемомъ веществѣ и, умноживъ его на 6,25, узнаютъ количество бѣлковыхъ веществъ.

Химическій составъ клубней картофеля различенъ въ зависимости отъ климата, почвы, удобрения и т. д. Хорошимъ матеріаломъ для крахмального производства считается картофель, имѣющій: воды около 75%, бѣлковыхъ веществъ около 2%, крахмала около 21%. Кромѣ того, въ немъ должно быть, по возможности, небольшое количество зеренъ діаметромъ меньше 12,5 μ , потому что такія зерна теряются въ производствѣ. Что-же касается пшеницы, то чѣмъ она мучнистѣе и свѣтлѣе, тѣмъ она, для полученія изъ нея крахмала, лучше.

Винный спиртъ, водка.

Винный спиртъ получается путемъ броженія изъ сахаристыхъ веществъ или изъ крахмалистыхъ, послѣ переведенія ихъ въ сахаристыя; при этомъ, кромѣ виннаго спирта, получается еще цѣлый рядъ побочныхъ продуктовъ: высшихъ спиртовъ, альдегидовъ, ацеталей, кислотъ и т. д. Когда броженіе закончилось, полученную зрѣлую бражку подвергаютъ перегонкѣ для выдѣленія изъ нея спирта, вмѣстѣ съ которымъ переходятъ въ дистиллятъ всѣ летучіе побочные продукты. Такой дистиллятъ носитъ названіе сырого спирта. Если этотъ сырой спиртъ подвергнуть фракціонированной перегонкѣ, то изъ него можно выдѣлить чистый винный спиртъ, а примѣси, кипящія ниже этилового спирта, собираются въ началѣ сгонки и дадутъ головной продуктъ—эферы, кипящія же выше спирта, будутъ перегоняться въ концѣ и дадутъ хвостовой продуктъ—„сивушныя масла“. Въ виду того, что полное отдѣленіе этихъ постороннихъ продуктовъ броженія отъ виннаго спирта представляетъ большія трудности, а сами эти постороннія веще-

ства далеко не безразличны *) для человеческого организма, исследование винного спирта, особенно идущаго для внутренняго употребленія, имѣетъ большое значеніе.

При исследованіи спирта обыкновенно опредѣляютъ: вкусъ и запахъ, крѣпость, содержаніе фурфурола, количество альдегида, сивушные масла, общую кислотность и количество эфировъ. Къ этимъ опредѣленіямъ прибавляется часто опредѣленіе скорости обезцвѣчиванія хамелеона и испытаніе сѣрной кислотой.

Дегустация.

Дегустацией называется опредѣленіе достоинства спиртовъ на основаніи ихъ вкуса и запаха. Хотя такой методъ исследованія не можетъ считаться во всѣхъ случаяхъ безошибочнымъ, тѣмъ не менѣе онъ можетъ служить хорошимъ подспорьемъ при опредѣленіи достоинства спирта.

При опредѣленіи вкуса и запаха спирты обыкновенно разбавляютъ до 30° Траллеса водой лучше всего обыкновенной ключевой и тотчасъ же изслѣдуютъ.

При дегустации сырыхъ спиртовъ отмѣчаютъ ихъ словомъ „нормальный“ или „ненормальный“. Если же изслѣдуется спиртъ ректификованный, то достоинство его отмѣчается балломъ.

Если вкусъ и запахъ спирта отличные	балъ 5
„ „ „ „ хорошіе	„ 4
„ „ „ „ удовлетворительные	„ 3
„ „ „ „ неудовлетворительные	„ 2
„ „ „ „ весьма неудовлетворительн.	„ 1

*) По Ieffroy смертельная доза нѣкоторыхъ изъ этихъ веществъ, на 1 килограммъ вѣса животнаго, составляетъ:

фурфуроль	0,14—0,24 гр.
амиловый спиртъ	0,63
альдегидъ уксусный	1,14
изобутиловый спиртъ	1,45
пропиловый спиртъ	3,4
чистый винный спиртъ	11,7

Если принять ядовитость винного спирта за единицу, то ядовитость другихъ веществъ будетъ:

пропилового спирта	3,5
изобутилового спирта	8,0
уксуснаго альдегида	10,0
амилового спирта	19,0
фурфурола	83,0

Определение крепости.

При определении крепости спирта пользуются металлическим спиртомѣромъ съ девятью гирьками. Крепость выражается въ градусахъ по объему, и определение производится при $12\frac{4}{9}^{\circ}$ R. Можно пользоваться и стекляннымъ спиртомѣромъ Траллеса, причемъ определения относятся къ $12\frac{1}{2}^{\circ}$ R.

Определение фурфурола.

Количество фурфурола (альдегида пироксилиновой кислоты, его формула $\begin{matrix} \text{CH} = \text{CH} \\ \text{CH} = \text{C} \begin{matrix} \nearrow 0 \\ \text{---} \text{C} = \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{matrix} \end{matrix}$) въ сырыхъ спиртахъ бываетъ въ среднемъ около 0,01 гр. на литръ. Фурфуrolъ характеризуется способностью давать красное окрашивание съ растворомъ солянокислаго анилина въ соляной кислотѣ. Интенсивность окрашивания наступаетъ черезъ 10 минутъ послѣ смѣшиванія растворовъ и зависитъ отъ количества присутствующаго фурфурола. Количественное определение фурфурола производится сравненіемъ окрашиванія, которое далъ испыдуемый спиртъ, съ окрашиваніемъ заранѣе приготовленныхъ типичныхъ образцовъ спирта, содержащихъ точно определенное количество фурфурола.

Типичные растворы готовятся такъ. Отвѣшиваютъ въ маленькой пробиркѣ около 0,5—1 гр. свѣже перегнаннаго фурфурола. Раздѣливъ величину навѣски на уд. в. фурфурола, 1,165, узнаютъ объемъ навѣски, и затѣмъ растворяютъ отвѣшенный фурфуrolъ въ такомъ количествѣ несодержащаго фурфурола 95° спирта, чтобы получился растворъ съ содержаніемъ фурфурола 10 к. с. на литръ. Напримѣръ, объемъ взятой навѣски а к. с., тогда спирта нужно взять по пропорціи $X : 1000 = a : 10$ откуда,

$$X = \frac{1000 \times a}{10},$$

гдѣ X —искомый объемъ приготовляемаго раствора. Такимъ образомъ, въ а куб. с. фурфурола слѣдуетъ прибавить X—а спирта. Изъ этого основного раствора соответственнымъ разбавленіемъ приготовляютъ растворы, содержащіе 0.001, 0.003, 0.005, 0.007, 0.009, 0.01, 0.025, 0.05 и 0,1 к.с. фурфурола въ литрѣ.

При приготовленіи типичныхъ растворовъ отмѣриваніе жидкостей слѣдуетъ производить при 15° o.

Самое определение производится такъ. Въ нѣсколько пробирокъ помѣщаютъ въ каждую по 10 капель свѣженегнаннаго

анилина и по 3 капли крѣпкой соляной кислоты, уд. в. 1,19. Потомъ въ одну наливаютъ 10 к.с. испытуемаго спирта, а въ другія по 10 к.с. типичныхъ растворовъ. Закрывъ пробирки пробками, тщательно перебалтываютъ ихъ содержимое, и оставляютъ въ покой въ теченіе 10 минутъ. Черезъ 10 минутъ сравниваютъ окраску испытуемаго спирта, съ окраской типичныхъ растворовъ. Удобнѣе это сравненіе производить, помѣстивъ сзади пробирокъ листъ бѣлой бумаги. Если окраска испытуемаго спирта въ точности подходитъ къ окраскѣ какого-либо типичнаго раствора, то, значитъ, содержаніе фурфурола въ этихъ растворахъ одно и то же. Если же окраска является средней между какими-либо двумя типами, то и содержаніе фурфурола въ анализируемомъ спиртѣ также среднее между содержаніемъ фурфурола въ этихъ двухъ типахъ.

Если изслѣдуемый спиртъ окрашенъ, то его предварительно слѣдуетъ перегнать. Для этого 100 к.с. спирта перегоняютъ до конца въ мѣдную колбу въ 100 к.с. и затѣмъ добавляют водой до черты, и изслѣдуютъ дестиллятъ на содержаніе въ немъ фурфурола, какъ указано выше.

Опредѣленіе альдегидовъ.

Почти всегда въ спиртахъ бываетъ большее или меньшее количество альдегидовъ, среди которыхъ первое мѣсто принадлежитъ уксусному альдегиду. $\text{CH}_3\text{C}\overset{\text{O}}{=}\text{H}$. Количественное опредѣленіе производится обыкновенно подобно тому, какъ это описано при фурфуролѣ, т. е. колориметрически. Оно основано на томъ, что спиртъ, содержащій альдегидъ, даетъ интенсивное красное окрашиваніе съ реактивомъ Молера. Сравнивая окрашиваніе изслѣдуемого спирта съ окрашиваніемъ, полученнымъ при тѣхъ же условіяхъ съ типичными растворами (т. е. растворами, содержащими, точно опредѣленное количество альдегида), находятъ количество альдегида въ анализируемомъ матеріалѣ.

Приготовленіе типичныхъ растворовъ производится такъ же, какъ это описано при фурфуролѣ. Отвѣшенное количество (около 2,5 гр.) свѣжеперегнаннаго альдегида (т. к. 20,8°—21° С) растворяютъ въ 50° спиртъ съ такимъ расчетомъ, чтобы основной растворъ содержалъ 1% по объему альдегида, при этомъ принима-

ется во вниманіе уд. вѣсь альдегида—0,7880 при 15° С. Послѣдующимъ разбавленіемъ основного раствора приготавливаютъ типы съ содержаніемъ 0.001, 0.003, 0.005, 0.007, 0.009, 0,01 и 0,025% по объему альдегида.

Спиртъ, служащій для приготовления этихъ растворовъ, не долженъ содержать ни малѣйшихъ слѣдовъ альдегида и готовится такъ (по Молеру). Кипятятъ на водяной банѣ въ колбѣ съ обратнымъ холодильникомъ 1000 к.с. абсолютнаго спирта съ 10 к.с. анилина и 10 к.с. фосфорной кислоты, уд. в. 1,453, въ теченіе часа, затѣмъ отгоняютъ спиртъ съ дефлегматоромъ, отбрасывая первую, 1300 к.с., и послѣднюю, 1300 к.с., фракцію. Перегонку слѣдуетъ вести по возможности медленно.

Ислѣдуемый спиртъ для опредѣленія содержанія въ немъ альдегида разбавляютъ дистиллированной водой по таблицамъ Брикса (см. прилож.) до 50%, и къ 18 к.с. такого спирта прибавляютъ 4 к.с. раствора Молера. Послѣ перебалтыванія сравниваютъ черезъ 20 минутъ окраску испытуемаго спирта съ окраской типичныхъ растворовъ (Подробности см. при фурфуролѣ).

Сивушныя масла.

Сивушными маслами называются высшіе спирты, которые получаютъ въ качествѣ побочныхъ продуктовъ при броженіи. Въ составъ сивушныхъ маселъ входятъ главнымъ образомъ изоамиловый, изобутиловый и нормальный пропиловый спирты. Такъ какъ количество изоамиловаго спирта въ сивушныхъ маслахъ доходить до 80%, то обыкновенно на него и перечисляются результаты анализа.

Качественной реакціей на сивушныя масла служить проба съ салициловымъ альдегидомъ, которая, по инструкціи, изданной центральной химической лабораторіей Министерства Финансовъ, производится такъ. Къ 10 к.с. анализируемаго спирта прибавляютъ 25—30 капель 1% спиртоваго раствора салициловаго альдегида и, тщательно перемѣшавъ, приливаютъ по стѣнкѣ колбочки 20 к.с. крѣпкой сѣрной кислоты, уд. в. 1,84. Вновь перебалтываютъ и, давъ охладиться, наблюдаютъ окраску. Если смѣсь окрасилась въ канареечно-желтый цвѣтъ, то сивушнаго масла нѣтъ, въ случаѣ же его присутствія появляется красноватый отбѣнокъ, особенно ясно замѣтный въ отраженномъ свѣтѣ.

Количественное опредѣленіе сивушнаго масла въ сырыхъ спиртахъ, производится по способу проф. Кучерова (способъ принять въ Россіи къ официальному употребленію), а въ ректификованномъ спиртѣ—по способу Розе.

Способъ Розе.

Способъ этотъ основанъ на томъ, что высшіе спирты легко растворяются въ хлороформѣ, увеличивая его объемъ, въ то время, какъ винный спиртъ растворяется въ немъ только въ ничтожныхъ количествахъ.

При опредѣленіи сивушныхъ маселъ по способу Розе пользуются или аппаратомъ Виндиша, если изслѣдуемаго спирта мало 100—150 к. с., или Штутцера и Райтмайра, если спирта не менѣе 250 к. с. Аппаратъ Виндиша изображенъ на (рис. 45). Нижняя часть, вмѣщающая точно 20 к. с., соединена съ верхней грушевидной частью при помощи трубки, раздѣленной на 0,02 к. с. Аппаратъ Штутцера—Райтмайра отличается отъ аппарата Виндиша только тѣмъ, что нижняя часть его имѣетъ объемъ 50 к. с., а трубка, соединяющая ее съ верхнимъ сосудомъ, раздѣлена 0,05 к. с.

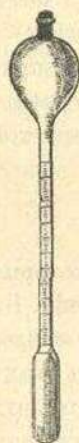


Рис. 45.

При опредѣленіи сивушныхъ маселъ по способу Розе точные результаты получаются только въ томъ случаѣ, если строго соблюдать всѣ нижеуказанныя условія. Прежде всего необходимо озаботиться о томъ, чтобы аппараты были идеально чисты. Поэтому передъ каждымъ опредѣленіемъ ихъ наполняютъ хромовой смѣсью, помѣщаютъ въ вертикальномъ положеніи въ водяную баню, которую нагрѣваютъ до кипѣнія въ теченіе часа. Затѣмъ, вынувъ аппаратъ изъ бани, даютъ ему охладиться, опорожняютъ и, тщательно промывъ дистиллированной водой и чистымъ спиртомъ, высушиваютъ, вдувая въ него воздухъ, для очищенія отъ пыли пропущенный черезъ трубку, наполненную ватой.

Когда приборъ вычищенъ, приступаютъ къ опредѣленію базисной высоты, т. е. того уровня, до котораго поднимается хлороформъ (20 к. с. хлороформа для прибора Виндиша и 50 к. с. для Штутцера—Райтмайра при взбалтываніи его со спиртомъ, не со-

державшимъ сивушныхъ маселъ. Эта базисная высота различна для разныхъ сортовъ хлороформа, и ее всякій разъ, какъ пускають въ анализъ новый хлороформъ, необходимо вновь опредѣлять. Для установки ее необходимъ спиртъ, не содержащій сивушнаго масла, кромѣ того, и хлороформъ, если онъ измѣняетъ красный цвѣтъ марганцевокислаго калия въ зеленый, необходимо очищать.

Очищеніе хлороформа производять взбалтываніемъ его съ двойнымъ по объему количествомъ чистой сѣрной кислоты. Отдѣленный отъ сѣрной кислоты, хлороформъ высушивается сухимъ поташемъ и перегоняется.

Для приготовленія базиснаго спирта хорошій ректификованный спиртъ перегоняють съ большимъ дефлегматоромъ, предварительно прибавивъ къ перегоняемому спирту нѣсколько капель крѣпкаго раствора ѣдкой щелочи, и собирають 3 фракціи: 1 фракція (голова) 20% всего спирта, 2-ая (сердце) 20% и 3-ья (хвостъ) 60% всего взятаго въ перегонку спирта. Голову и хвостъ отбрасываютъ, а сердце вновь разбиваютъ на такія же фракціи и для установки базиса употребляютъ только среднюю.

Этотъ спиртъ для установки по немъ базиса, какъ и всякій другой, въ которомъ желаютъ опредѣлить количество сивушныхъ маселъ по Розе, долженъ быть доведенъ до 24,7% по вѣсу или 30% по объему при 15°C. *) Разбавленіе спирта производится по таблицѣ (стр. 148) на основаніи его удѣльнаго вѣса, который опредѣляется пикнометромъ при 15°C. Вода, употребляемая для разбавленія спирта, должна имѣть ту-же температуру, т. е. 15°C. Самое разбавленіе удобно производить не сразу, а сначала прибавляютъ воды меньше, чѣмъ вычислено по таблицамъ, опредѣляютъ удѣльный вѣсъ разбавленнаго такимъ образомъ спирта, вновь по таблицамъ находятъ количество воды, которое еще необходимо прибавить, и, разбавивъ спиртъ окончательно, вновь провѣряють его удѣльный вѣсъ.

*) Содержаніе спирта по удѣльному вѣсу опредѣляется по таблицѣ, помѣщенной въ приложеніи.

Таблица для разбавленія спирта до 24,70‰ вѣсовыхъ = 300^о объемныхъ.

На каждыя 100 к.с. спирта крѣпостью въ вѣсовыхъ ‰	Слѣдуетъ прибавить воды к.с.	На каждыя 100 к.с. спирта крѣпостью въ вѣсовыхъ ‰	Слѣдуетъ прибавить воды к.с.	На каждыя 100 к.с. спирта крѣпостью въ вѣсовыхъ ‰	Слѣдуетъ прибавить воды к.с.
24,7	0,0	49	90,8	74	172,5
25	1,3	50	94,3	75	175,5
26	5,2	51	97,8	76	178,5
27	9,1	52	101,2	77	181,5
28	12,9	53	104,7	78	184,4
29	16,8	54	108,1	79	187,3
30	20,7	55	111,5	80	190,2
31	24,5	56	114,9	81	193,1
32	28,3	57	118,3	82	196,0
33	32,1	58	121,6	83	198,8
34	35,9	59	124,9	84	201,6
35	39,7	60	128,3	85	204,4
36	43,5	61	131,5	86	207,1
37	47,2	62	134,8	87	209,9
38	51,0	63	138,1	88	212,6
39	54,7	64	141,3	89	215,2
40	58,4	65	144,5	90	217,9
41	62,0	66	147,7	91	220,5
42	65,7	67	150,9	92	223,1
43	69,3	68	154,0	93	225,6
44	72,9	69	157,2	94	228,1
45	76,5	70	160,3	95	230,6
46	80,1	71	163,4	96	233,1
47	83,7	72	166,4	97	235,5
48	87,2	73	169,5	98	237,8

Установка базисной высоты производится слѣд. образомъ. Въ высокій стаканъ, служащій ванной, наполненный водой 15°С, вертикально помещаютъ приборъ Виндиша (или Штутцера-Райтмайра) и вливаютъ въ него при помощи дѣлительной воронки съ оттянутымъ длиннымъ концомъ такое количество хлороформа (15°С), чтобы уровень его стоялъ нѣсколько выше черты. Затѣмъ аппаратъ закрывается пробкой и оставляется въ покоѣ 20 минутъ для того, чтобы температура хлороформа сравнялась съ температурой ванны, которую во все время опредѣленія поддерживаютъ на одной высотѣ (15°С.) Затѣмъ избытокъ хлороформа отбираютъ пипеткой точно до черты. Если на стѣнкахъ трубочки аппарата остаются капли хлороформа, то ихъ легко можно удалить, дувая внутрь аппарата очищенный отъ пыли воздухъ. Затѣмъ въ аппаратъ вливаютъ базисный спиртъ (точно 100 к. с. при 15° для аппарата Виндиша и 250 к. с. для аппар. Штутцера-Райтмайра), прибавляютъ сѣрной кисл., уд. в. 1,286, (1 к. с. для ап. Виндиша и 2,5 для Шт.-Райт.) и, закрывъ его плотно пробкой, вынимаютъ изъ ванны, переворачиваютъ грушевидной частью внизъ и сильно взбалтываютъ содержимое 150 разъ. Послѣ этого аппаратъ помещаютъ въ ванну, какъ и раньше. Вскорѣ хлороформъ большей частью собирается въ нижней части аппарата, но мелкія капли его могутъ пристать къ стѣнкамъ. Для того, чтобы и ихъ присоединить къ нижнему слою, полезно бываетъ вращать аппаратъ вокругъ его продольной оси и осторожно постукивать имъ объ дно ванны. Черезъ часъ послѣ взбалтыванія производятъ отсчетъ. Та высота, на которой теперь будетъ стоять хлороформъ, будетъ базисной высотой.

При анализѣ спиртовъ, содержащихъ сивушные масла, поступаютъ точно такъ же; при этомъ, такъ какъ объемъ хлороформа увеличивается отъ растворенія сивушныхъ маселъ, то и уровень хлороформенного слоя будетъ находиться выше сравнительно съ базисной высотой.

Положимъ, что базисная высота для аппарата Виндиша была 21,88 к. с., а потомъ при анализѣ сырого спирта мы получили 22,09. По разности этихъ двухъ чиселъ ($22,09 - 21,88 = 0,21$) можно опредѣлить количество сивушныхъ маселъ, пользуясь правиломъ, что каждый 0,01 к. с. абсолютнаго повышенія хлороформенного слоя въ аппаратѣ Виндиша соответствуетъ 0,006% по

объему амилового спирта. Можно пользоваться для этого также таблицей. Для аппарата Штутцера-Райтмайра каждый 0,01 к. с. поднятія хлороформеннаго слоя отвѣчаетъ 0,0028% сивушнаго масла *).

Такъ какъ вычисляемое такимъ образомъ содержаніе сивушныхъ маселъ относится къ спирту, нами разбавленному, то путемъ простыхъ вычисленій можно найти содержаніе сивушнаго масла и для спирта неразбавленнаго.

Въ виду того, что содержаніе сивушныхъ маселъ въ нѣкоторыхъ ректификованныхъ спиртахъ бываетъ очень мало (0,001%), то Штутцерь—Райтмайръ въ такихъ случаяхъ рекомендуетъ слѣдующій методъ, дающій возможность сконцентрировать сивушные масла въ опредѣленной порціи.

Къ литру (15°) изслѣдуемаго спирта прибавляютъ 100 гр. чистаго прокаленнаго поташа и, закрывъ пробкой, оставляютъ стоять нѣсколько часовъ, при этомъ альдегиды полимеризуются, эфиры частью омыляются. Затѣмъ спиртъ отгоняютъ съ дефлегматоромъ изъ соляной бани. Перегонку ведутъ съ такой скоростью, чтобы она продолжалась не меньше часа. Дестиллятъ же разбиваютъ на слѣдующія фракціи: первые 700 к. с. отбрасываютъ, а каждые слѣдующіе 100 к. с. собираютъ отдѣльно въ мѣрные колбочки; послѣдніе 100 к. с. собираютъ въ колбу, емкостью въ 250 к. с. Когда спиртъ перестанетъ гнаться, то въ колбу съ поташемъ приливаютъ 250 к. с. воды и продолжаютъ перегонку **) (не изъ соляной бани, а на песчаной), собирая дестиллятъ въ тотъ же послѣдній пріемникъ, до тѣхъ поръ, пока отгона не наберется до черты. Въ этой послѣдней фракціи соберется все то сивушное масло, которое было въ литрѣ изслѣдуемаго спирта. Охладивъ этотъ погонъ до 15°С и добавивъ водой до черты, опредѣляютъ его удѣльный вѣсъ, разбавляютъ водой до 24,7% по вѣсу и въ немъ опредѣляютъ содержаніе сивушныхъ маселъ. Затѣмъ, при помощи простыхъ вычисленій, находятъ количество сивушныхъ маселъ въ изслѣдуемомъ спиртѣ.

*) Такъ какъ въ аппаратѣ Виндиша поднятіе хлороформеннаго слоя на 0,01 к. с. отвѣчаетъ содержанію сивушныхъ маселъ въ 0,0060%, а въ аппаратѣ Штутцера-Райтмайра то же поднятіе наблюдается для 0,0028% сивушныхъ маселъ, то опредѣленія во второмъ приборѣ точнѣе.

**) Дефлегматоръ при этомъ замѣняется согнутой трубкой.

Таблица для опредѣленія содержанія сивушнаго масла.

Абсолютное по- мѣне хлорофор- мннаго слоя въ куб. сант.	Содержаніе сиву- шнаго масла въ о/о по объему.	Абсолютное по- мѣне хлорофор- мннаго слоя въ куб. сант.	Содержаніе сиву- шнаго масла въ о/о по объему.	Абсолютное по- мѣне хлорофор- мннаго слоя въ куб. сант.	Содержаніе сиву- шнаго масла въ о/о по объему.
0	0	0,22	0,1459	0,44	0,2918
0,01	0,0066	0,23	0,1525	0,45	0,2984
0,02	0,0033	0,24	0,15914	0,46	0,3050
0,03	0,0199	0,25	0,1658	0,47	0,3117
0,04	0,0265	0,26	0,1724	0,48	0,3183
0,05	0,0332	0,27	0,17904	0,49	0,3249
0,06	0,0398	0,28	0,1857	0,50	0,3316
0,07	0,0464	0,29	0,1923	0,51	0,3382
0,08	0,05305	0,30	0,1989	0,52	0,3448
0,09	0,0597	0,31	0,20554	0,53	0,3514
0,10	0,0663	0,32	0,2122	0,54	0,3581
0,11	0,07294	0,33	0,2188	0,55	0,3647
0,12	0,0796	0,34	0,2255	0,56	0,37134
0,13	0,0862	0,35	0,2321	0,57	0,3780
0,14	0,0928	0,36	0,2387	0,58	0,3846
0,15	0,0995	0,37	0,24535	0,59	0,3912
0,16	0,1061	0,38	0,2520	0,60	0,3979
0,17	0,1127	0,39	0,2586	0,61	0,4045
0,18	0,1194	0,40	0,26524	0,62	0,4111
0,19	0,1260	0,41	0,2719	0,63	0,4178
0,20	0,1326	0,42	0,2785	0,64	0,4244
0,21	0,1393	0,43	0,2851	0,65	0,4310

Опредѣленіе сивушныхъ маселъ въ сырыхъ спир-
тахъ по способу проф. Кучерова.

Этотъ способъ, примѣнимый при анализѣ сырыхъ спиртовъ, основанъ на извлеченіи сивушнаго масла амиловымъ алкоголемъ въ присутствіи насыщеннаго раствора поваренной соли. Образующійся при этомъ слой раствора сивушнаго масла въ амиловомъ спиртѣ измѣряется, и, затѣмъ, по особымъ таблицамъ вычисляется количество сивушнаго масла въ изслѣдуемомъ спиртѣ.

При опредѣленіи сивушныхъ маселъ по способу Кучерова необходимо имѣть: 1) амиловый спиртъ, подкрашенный въ малиновый цвѣтъ фуксинсмы, и 2) насыщенный растворъ поваренной соли. Послѣдній растворъ долженъ быть идеально прозрачнымъ, для чего его слѣдуетъ тщательно профильтровать и сохранять отъ пыли въ плотно закрытыхъ стеклянкахъ.

Аппаратъ проф. Кучерова представляетъ изъ себя конусообразный сосудъ В (рисун. 46), съ тонкой трубкой, раздѣленной на 0,025 куб. сантиметра. Этотъ аппаратъ, подобно аппарату Виндина, долженъ быть уставовленъ, т. е. должно быть опредѣлено, на сколько куб. сантиметровъ увеличивается объемъ вещества, извлекающаго сивушное масло (въ данномъ случаѣ амиловаго спирта) при взбалтываніи его съ чистымъ спиртомъ. Всякій разъ, какъ пускается въ работу новый амиловый спиртъ или новый растворъ соли, аппаратъ необходимо вновь устанавливать. Спиртовая жидкость, подвергаемая изслѣдованію, должна быть крѣпостью въ 60° Траллеса, для чего въ большинствѣ случаевъ ее приходится разбавлять водой; при этомъ пользуются таблицей, приведенной ниже.

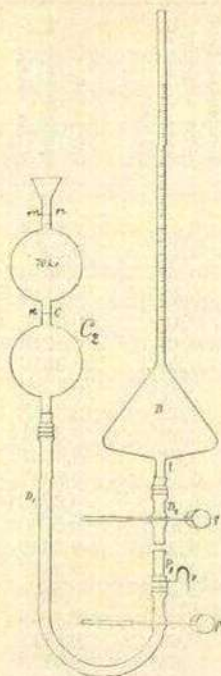


Рис. 46.

Таблица для приведенія спиртовъ высшихъ крѣпостей къ 60-процентной крѣпости.

Крѣпость данного спирта въ %	Сколько объемовъ воды требуется на 100 объем. спирта.	Крѣпость данного спирта въ %	Сколько объемовъ воды требуется на 100 объем. спирта.	Крѣпость данного спирта въ %	Сколько объемовъ воды требуется на 100 объем. спирта.	Крѣпость данного спирта въ %	Сколько объемовъ воды требуется на 100 объем. спирта.
60,0	0,0	69,5	16,7	79,0	33,6	88,5	50,8
60,5	0,9	70,0	17,6	79,5	34,6	89,0	51,8
61,0	1,8	70,5	18,5	80,0	35,4	89,5	52,7
61,5	2,6	71,0	19,4	80,5	36,3	90,0	53,6
62,0	3,5	71,5	20,2	81,0	37,2	90,5	54,6
62,5	4,4	72,0	21,1	81,5	38,1	91,0	55,5
63,0	5,2	72,5	22,0	82,0	39,0	91,5	56,4
63,5	6,1	73,0	22,9	82,5	39,9	92,0	57,3
64,0	7,0	73,5	23,8	83,0	40,8	92,5	58,3
64,5	7,9	74,0	24,6	83,5	41,7	93,0	59,2
65,0	8,8	74,5	25,5	84,0	42,7	93,5	60,2
65,5	9,6	75,0	26,5	84,5	43,6	94,0	61,1
66,0	10,5	75,5	27,4	85,0	44,5	94,5	62,0
66,5	11,4	76,0	28,3	85,5	45,4	95,0	63,0
67,0	12,3	76,5	29,2	86,0	46,3	95,5	63,9
67,5	13,1	77,0	30,0	86,5	47,2	96,0	64,9
68,0	14,0	77,5	30,9	87,0	48,1	96,5	65,8
68,5	14,9	78,0	31,8	87,5	49,0	97,0	66,8
69,0	15,8	78,5	32,7	88,0	49,9	97,5	67,8

Установка прибора производится такъ. Въ мѣрную колбочку въ 50 к. с. наливаютъ пипеткой точно 2 к. с. амилового спирта, подкрашеннаго фуксиномъ, доливаютъ до черты чистымъ ректификованнымъ спиртомъ въ 60° по Траллесу, и тщательно перемѣшиваютъ. Эту смѣсь наливаютъ въ бюретку С, (рис. 47), имѣющую между верхней-а и нижней-а мѣткой объемъ, равный 20 к. с., и при помощи трубочки-е, согнутой крючкомъ и соединенной съ бюреткой С, переливаютъ черезъ тубусъ т сосуда В точно 20 к. с. въ сосудъ В, помещенный горизонтально на крючки К. К. (рис. 48), Затѣмъ на тубусъ надѣваютъ каучуковую трубку D₂ съ зажимомъ, а самый сосудъ В ставятъ вертикально, какъ показано на рис. 46. После этого, наполняютъ бюретку С₂ растворомъ соли. Наполненіе должно быть произведено такъ,

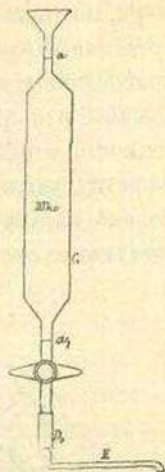


Рис. 47.

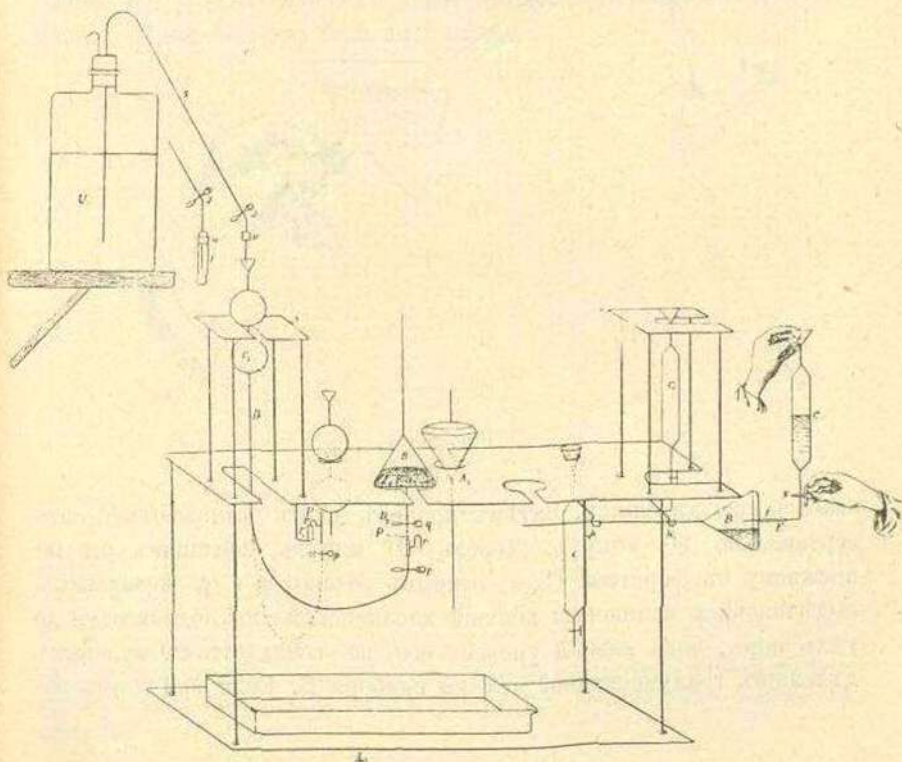


Рис. 48.

чтобы не только шары бюретки до черты m и n были заполнены растворомъ, но также и длинный каучукъ D_1 , снабженный зажимомъ p , и стеклянный наконечникъ P_1 . Затѣмъ, при помощи этого наконечника P_1 присоединяють бюретку C_1 къ конусообразному прибору B и, открывъ зажимы p и q , перепускають въ него солянаго раствора 70 к. с. (емкость верхняго шара между мѣтками m и $к$). После этого, бюретку удаляютъ прочь и, взявъ приборъ B въ руки, какъ показано на (рис. 49), взбалтываютъ его содержимое въ теченіе 3 минутъ, стараясь, чтобы жидкость какъ либо не попала въ трубку,

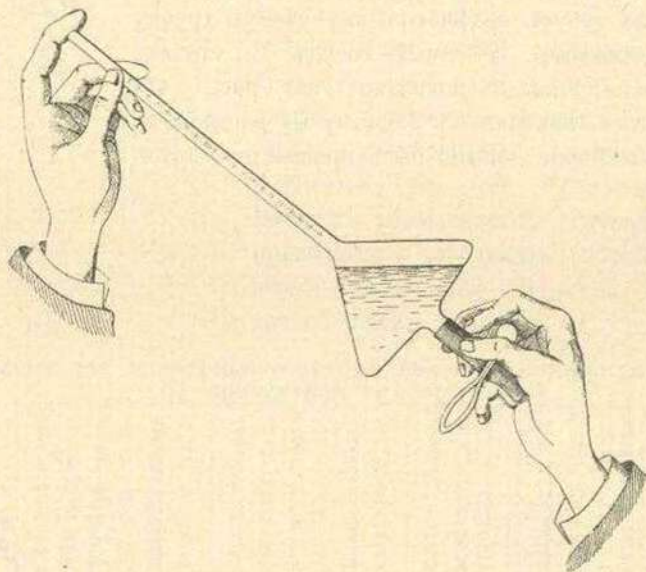


Рис. 49.

снабженную дѣленіями. Затѣмъ приборъ опять оставляють стоять вертикально 20 минутъ. Черезъ 20 минутъ, соединивъ его по прежнему съ бюреткой C_1 и, открывъ зажимы p и q , заставляютъ выдѣлившійся малиновый верхній маслянистый слой подниматься до тѣхъ поръ, пока нижній уровень его не совпадетъ съ нулевымъ дѣленіемъ градуированной трубки прибора B . Если при этомъ за-

мѣчается, что отдѣльныя капли окрашенной жидкости пристали къ стѣнкамъ конусообразнаго резервуара, то ихъ заставляютъ подняться вверхъ легкимъ вращеніемъ резервуара вокругъ его продольной оси. Послѣ этого отсчитываютъ объемъ, занимаемый верхнимъ слоемъ. Полученная цифра, обозначаемая буквой с, представляетъ изъ себя базисъ.

Опредѣленіе сивушнаго масла *) въ сырыхъ спиртахъ производится точно такъ же, какъ это описано для установки прибора. Объемъ маслянистаго слоя для сырыхъ спиртовъ получится при этомъ больше, чѣмъ базисъ с, и обозначается буквой а. Для нахожденія количества сивушнаго масла вычитаютъ изъ а базисъ с и по таблицѣ отыскиваютъ, чему отвѣчаетъ величина а—с., а затѣмъ найденное количество перечисляютъ на изслѣдуемый спиртъ, принявъ во вниманіе, насколько онъ былъ разбавленъ для анализа.

Среднее содержаніе сивушнаго масла въ сырыхъ спиртахъ (картофельныхъ и хлѣбныхъ) бываетъ 0,3—0,4% (maxim. 0,8% minim. 0,1%) Въ хорошемъ ректификованномъ спиртѣ сивушныхъ маселъ рѣдко бываетъ больше 0,001%.

*) При установкѣ базиса и опредѣленіи сивушныхъ маселъ по способу Кучерова температура всѣхъ растворовъ должна быть одинакова (комнатная).

Таблица для опредѣленія содержанія сивушнаго масла въ спиртахъ.

<i>a—c</i> въ куб. сант.	Содержаніе сивушнаго масла въ 0/0 по вѣсу на безводный спиртъ.	<i>a—c</i> въ куб. сант.	Содержаніе сивушнаго масла въ 0/0 по вѣсу на безводный спиртъ.	<i>a—c</i> въ куб. сант.	Содержаніе сивушнаго масла въ 0/0 по вѣсу на безводный спиртъ.	<i>a—c</i> въ куб. сант.	Содержаніе сивушнаго масла въ 0/0 по вѣсу на безводный спиртъ.
0,00	0,00	0,28	1,30	0,56	2,71	0,84	4,12
0,01	0,04	0,29	1,35	0,57	2,76	0,85	4,17
0,02	0,08	0,30	1,40	0,58	2,81	0,86	4,22
0,03	0,13	0,31	1,45	0,59	2,86	0,87	4,27
0,04	0,17	0,32	1,50	0,60	2,91	0,88	4,32
0,05	0,21	0,33	1,55	0,61	2,96	0,89	4,37
0,06	0,26	0,34	1,60	0,62	3,01	0,90	4,42
0,07	0,30	0,35	1,65	0,63	3,06	0,91	4,48
0,08	0,34	0,36	1,70	0,64	3,11	0,92	4,53
0,09	0,39	0,37	1,75	0,65	3,16	0,93	4,58
0,10	0,43	0,38	1,80	0,66	3,21	0,94	4,63
0,11	0,47	0,39	1,85	0,67	3,26	0,95	4,68
0,12	0,52	0,40	1,91	0,68	3,31	0,96	4,73
0,13	0,57	0,41	1,96	0,69	3,36	0,97	4,78
0,14	0,62	0,42	2,01	0,70	3,42	0,98	4,83
0,15	0,66	0,43	2,06	0,71	3,47	0,99	4,88
0,16	0,71	0,44	2,11	0,72	3,52	1,00	4,93
0,17	0,76	0,45	2,16	0,73	3,57	1,01	4,98
0,18	0,81	0,46	2,21	0,74	3,62	1,02	5,04
0,19	0,86	0,47	2,26	0,75	3,67	1,03	5,09
0,20	0,91	0,48	2,31	0,76	3,72	1,04	5,14
0,21	0,96	0,49	2,36	0,77	3,77	1,05	5,19
0,22	1,01	0,50	2,41	0,78	3,82	1,06	5,24
0,23	1,06	0,51	2,46	0,79	3,87	1,07	5,29
0,24	1,11	0,52	2,51	0,80	3,92	1,08	5,34
0,25	1,15	0,53	2,56	0,81	3,97	1,09	5,40
0,26	1,20	0,54	2,61	0,82	4,02	1,10	5,45
0,27	1,25	0,55	2,66	0,83	4,07	1,11	5,50

<i>a—c</i> въ куб. сант.	Содержаніе сивушнаго масла въ ‰ по вѣсу на безводный спиртъ.	<i>a—c</i> въ куб. сант.	Содержаніе сивушнаго масла въ ‰ по вѣсу на безводный спиртъ.	<i>a—c</i> въ куб. сант.	Содержаніе сивушнаго масла въ ‰ по вѣсу на безводный спиртъ.	<i>a—c</i> въ куб. сант.	Содержаніе сивушнаго масла въ ‰ по вѣсу на безводный спиртъ.
1,12	5,55	1,42	7,15	1,72	8,82	2,02	10,63
1,13	5,60	1,43	7,20	1,73	8,88	2,03	10,69
1,14	5,65	1,44	7,26	1,74	8,94	2,04	10,76
1,15	5,70	1,45	7,31	1,75	8,99	2,05	10,82
1,16	5,76	1,46	7,37	1,76	9,05	2,06	10,88
1,17	5,81	1,47	7,43	1,77	9,11	2,07	10,94
1,18	5,86	1,48	7,48	1,78	9,17	2,08	11,00
1,19	5,91	1,49	7,54	1,79	9,23	2,09	11,06
1,20	5,96	1,50	7,59	1,80	9,29	2,10	11,12
1,21	6,01	1,51	7,65	1,81	9,35	2,11	11,18
1,22	6,07	1,52	7,70	1,82	9,41	2,12	11,25
1,23	6,12	1,53	7,76	1,83	9,47	2,13	11,31
1,24	6,17	1,54	7,82	1,84	9,53	2,14	11,37
1,25	6,22	1,55	7,87	1,85	9,59	2,15	11,43
1,26	6,27	1,56	7,93	1,86	9,65	2,16	11,49
1,27	6,32	1,57	7,98	1,87	9,72	2,17	11,55
1,28	6,37	1,58	8,04	1,88	9,78	2,18	11,61
1,29	6,43	1,59	8,10	1,89	9,84	2,19	11,67
1,30	6,48	1,60	8,15	1,90	9,90	2,20	11,73
1,31	6,53	1,61	8,21	1,91	9,96	2,21	11,80
1,32	6,59	1,62	8,26	1,92	10,02	2,22	11,86
1,33	6,64	1,63	8,32	1,93	10,08	2,23	11,92
1,34	6,70	1,64	8,38	1,94	10,14	2,24	11,98
1,35	6,76	1,65	8,43	1,95	10,20	2,25	12,04
1,36	6,81	1,66	8,49	1,96	10,27	2,26	12,10
1,37	6,87	1,67	8,54	1,97	10,33	2,27	12,16
1,38	6,92	1,68	8,60	1,98	10,39	2,28	12,22
1,39	6,98	1,69	8,66	1,99	10,45	2,29	12,29
1,40	7,03	1,70	8,71	2,00	10,51	2,30	12,35
1,41	7,09	1,71	8,77	2,01	10,57	2,31	12,41

а—с въ куб. сант.	Содержаніе сивушнаго масла въ $\frac{0}{0}$ по вѣсу на безводный спиртъ.	а—с въ к б. сант.	Содержаніе сивушнаго масла въ $\frac{0}{0}$ по вѣсу на безводный спиртъ.	а—с въ куб сант.	Содержаніе сивушнаго масла въ $\frac{0}{0}$ по вѣсу на безводный спиртъ.	а—с въ куб. сант.	Содержаніе сивушнаго масла въ $\frac{0}{0}$ по вѣсу на безводный спиртъ.
2,32	12,47	2,62	14,51	2,92	16,70	3,22	18,89
2,33	12,53	2,63	14,59	2,93	16,77	3,23	18,96
2,34	12,59	2,64	14,66	2,94	16,84	3,24	19,03
2,35	12,65	2,65	14,73	2,95	16,91	3,25	19,11
2,36	12,71	2,66	14,80	2,96	16,99	3,26	19,18
2,37	12,78	2,67	14,88	2,97	17,06	3,27	19,25
2,38	12,84	2,68	14,95	2,98	17,13	3,28	19,33
2,39	12,90	2,69	15,02	2,99	17,21	3,29	19,40
2,40	12,97	2,70	15,09	3,00	17,28	3,30	19,47
2,41	13,03	2,71	15,17	3,01	17,35	3,31	19,54
2,42	13,09	2,72	15,24	3,02	17,42	3,32	19,62
2,43	13,15	2,73	15,31	3,03	17,50	3,33	19,69
2,44	13,22	2,74	15,38	3,04	17,57	3,34	19,76
2,45	13,29	2,75	15,46	3,04	17,64	3,35	19,84
2,46	13,36	2,76	15,53	3,06	17,72	3,36	19,91
2,47	13,43	2,77	15,60	3,07	17,79	3,37	19,98
2,48	13,50	2,78	15,68	3,08	17,86	3,38	20,06
2,49	13,58	2,79	15,75	3,09	17,94	3,39	20,13
2,50	13,65	2,80	15,82	3,10	18,01	3,40	20,20
2,51	13,72	2,81	15,89	3,11	18,08	3,41	20,28
2,52	13,79	2,82	15,97	3,12	18,15	3,42	20,35
2,53	13,86	2,83	16,04	3,13	18,23	3,43	20,42
2,54	13,94	2,84	16,11	3,14	18,30	3,44	20,50
2,55	14,01	2,85	16,19	3,15	18,37	3,45	20,57
2,56	14,08	2,86	16,26	3,16	18,45	3,46	20,64
2,57	14,15	2,87	16,33	3,17	18,52	3,47	20,72
2,58	14,22	2,88	16,40	3,18	18,59	3,48	20,79
2,59	14,30	2,89	16,48	3,19	18,67	3,49	20,86
2,60	14,37	2,90	16,55	3,20	18,74	3,50	20,94
2,61	14,44	2,91	16,62	3,21	18,81	3,51	21,01

Определение общей кислотности спирта.

Общая кислотность спирта определяется титрованиемъ 100 к.с. испытуемаго спирта $\frac{1}{10}$ нормальнымъ растворомъ ѣдкой щелочи. Индикаторомъ служитъ фенолфталеинъ—2 капли. Израсходованная на титрование щелочь перечисляется на уксусную кислоту. (1 к. с. $\frac{1}{10}$ нормальной щелочи отвѣчаетъ 0,006 гр. уксусной кисл.).

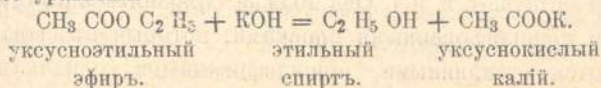
Определение эфировъ.

Определение основано на свойствѣ сложныхъ эфировъ омыляться при кипяченіи ихъ со щелочами, *) при чемъ щелочь соединяется съ кислотой, входившей въ составъ сложнаго эфира, и даетъ соль. Такимъ образомъ, зная, сколько щелочи потрачено на омыленіе, можемъ узнать и количество сложнаго эфира, если извѣстно, какой именно сложный эфиръ находится въ изслѣдуемомъ спиртѣ. Такъ какъ такимъ эфиромъ обыкновенно бываетъ уксусноэтильный, то и результатъ опредѣленія относятъ къ нему. Та порція, съ которой производилось опредѣленіе кислотности, служитъ и для опредѣленія эфировъ. Для этого, по окончаніи титрованія, произведеннаго для опредѣленія кислотности, къ содержимому колбы приливаютъ избытокъ титрованнаго раствора щелочи (около 20 к. с.) и, соединивъ колбу съ обратнымъ холодильникомъ, кипятятъ около часа; жидкость при этомъ должна оставаться окрашенной въ красный цвѣтъ отъ фенолфталеина. Затѣмъ, давъ содержимому колбы охладиться, оттитровываютъ избытокъ щелочи титрованной $\frac{1}{10}$ норм. сѣрной кислотой. Зная, сколько взято щелочи, сколько пошло на обратное титрование кислоты, зная соотношеніе между титрами щелочи и кислоты, узнаютъ количество щелочи, пошедшей на омыленіе. Такъ какъ 1 к. с. $\frac{1}{10}$ нормальной ѣдкой щелочи омыляетъ 8,8 миллиграммовъ уксуснаго эфира, то по количеству потраченной на омыленіе щелочи легко опредѣлить количество эфировъ.

Скорость обезцвѣчиванія хамелеона.

Марганцевокислый калий— KMnO_4 (хамелеонъ)—часто примѣняется для сужденія о чистотѣ спирта. Если къ спирту, содержащему постороннія вещества, прибавить хамелеона, то фіолетово-

*) По уравненію



красный оттѣнокъ этого реактива измѣняется и пріобрѣтаетъ цвѣтъ сѣмги въ зависимости отъ большаго или меньшаго содержанія примѣсей черезъ различное время. Строгой, точно установленной, параллельности между временемъ, потребнымъ для измѣненія цвѣта хамелеона, и количествомъ той или иной примѣси не найдено, тѣмъ не менѣе, можно принять, что спирты не высокаго качества при окисленіи ихъ растворомъ морганцевокислаго калия обладаютъ небольшою продолжительностью обезцвѣчиванія, а спирты хорошаго качества, требуютъ для этого значительной продолжительности.

Испытаніе спиртовъ хамелеономъ производится по способу Ланга, принятому въ Россіи, какъ офиціальныи. Для этого въ стеклянку съ притертой пробкой, емкостью 100 к. с., помѣщаютъ 50 к. с. испытуемаго спирта и къ нему прибавляютъ 1 к. с. раствора хамелеона (100 миллиграммовъ KMnO_4 на 500 к. с. воды). Перемѣшавъ смѣсь, стеклянку помѣщаютъ въ водяную ванну при 15°C и замѣчаютъ время, протекшее отъ момента прибавленія хамелеона до появленія окраски цвѣта сѣмги.

Спирты наивысшей очистки показываютъ наименьшую продолжительность хамелеонной реакціи 24 мин., *maxim.* 90 мин. (среднее 55 м.); спирты высокой очистки *minimum* 10 мин., *maxim.* 60 м. (ср. 32 м.). спирты, обыкновенные, очищенные, *minimum* 0 м., *maxim.* 65 м. (сред. 13 м.). Русскій обыкновенный ректификованныи спиртъ, идущій для приготовленія казеннаго вина, въ среднемъ имѣетъ скорость обезцвѣчиванія 22 м. 44 сек., а двойной ректификаціи 55 мин. 55 сек.

Испытаніе сѣрной кислотой.

Испытаніе спиртовъ сѣрной кислотой (пріемъ офиціальныи) производится по методу Савалля и требуетъ для полученія точныхъ сравнимыхъ результатовъ строгаго соблюденія тѣхъ пріемовъ, которые ниже описаны.

Сѣрная кислота, примѣняемая при испытаніи спиртовъ, должна быть уд. в. 1,84, не имѣть рѣшительно никакой окраски, не содержать постороннихъ примѣсей (азотной кисл., селена, азотистой и сѣрнистой кислотъ, амміачныхъ солей, мышьяка, нелетучаго остатка и т. п.). Она должна сохраняться въ стеклянкахъ съ хорошо пришлифованными пробками, которыя въ свою очередь прикрываются стеклянными, пришлифованными колпачками. Про-

бирки и колбочки, въ которыхъ производится испытаніе, должны быть высушены въ мѣстахъ, защищенныхъ отъ пыли, но никоимъ образомъ ихъ нельзя вытирать внутри полотенцемъ или бумагой.

Испытаніе должно производиться при дневномъ свѣтѣ. Для этого раньше готовятъ спиртовую лампочку: ровно обрѣзанный фитиль выдвигаютъ настолько, чтобы пламя имѣло длину около вершка и ширину въ нижней, самой широкой части, около $\frac{1}{4}$ вершка. Лампочку помѣщаютъ на такой высотѣ, чтобы пламя ея приходилось на одномъ уровнѣ съ глазомъ экспериментатора. Затѣмъ въ колбочку, съ длиннымъ горломъ, точно отмѣриваютъ мѣрнымъ цилиндромъ 10 к. с. испытуемаго спирта и такое-же количество сѣрной кислоты, которую вливаютъ въ спиртъ пріема въ четыре при тщательномъ быстромъ размѣшиваніи, послѣ чего смѣсь нагреваютъ на лампочкѣ (зажженной передъ смѣшеніемъ спирта съ кислотой). Нагрѣваніе ведутъ такъ: взявъ тремя пальцами колбочку за ея горлышко, вводятъ ее наклонно въ верхнюю часть пламени и немедленно заставляютъ жидкость притти во вращеніе то въ одну сторону, то въ другую, вслѣдствіе чего она хорошо перемѣшивается и устрояется перегрѣваніе, что могло-бы повести къ обугливанію спирта. Не выводя колбочки изъ пламени, и стараясь, чтобы язычекъ пламени не облизывалъ колбочку выше уровня нагрѣваемой жидкости, продолжаютъ нагрѣваніе до тѣхъ поръ, пока не появятся признаки настоящаго кипѣнія, за начало котораго считаютъ моментъ, когда со дна сосуда съ легкимъ, довольно рѣзкимъ, трескомъ и равными маленькими толчками, заставляющими колбочку слегка вздрагивать, начинаютъ выдѣляться пузырьки болѣе крупные, большая часть которыхъ въ первое время снова поглощается жидкостью. Затѣмъ, когда при дальнѣйшемъ нагрѣваніи пузырьки пара восходятъ на поверхность, которая покрывается пѣной, нагрѣваніе должно быть тотчасъ-же прекращено.

Отставивъ колбочку и давъ ей охладиться, ея содержимое переливаютъ въ пробирку, рядомъ съ которой помѣщаются, съ одной стороны, такая-же пробирка съ сѣрной кислотой, служившей для испытанія, а съ другой,—съ испытуемымъ спиртомъ. Высота жидкостей въ этихъ 3-хъ пробиркахъ должна быть одна и та-же. Затѣмъ, подложивъ подъ пробирки бѣлую бумагу, (лучше пробирки помѣстить въ особенный стативъ, выкрашенный въ черный цвѣтъ, закрытый со всѣхъ сторонъ и открытый только сверху и

снизу) наблюдаютъ, глядя сверху, окраску смѣси. Если смѣсь эта по цвѣту будетъ темнѣе, чѣмъ рядомъ стоящіе сѣрная кислота и спиртъ, то послѣдній признается не выдерживающимъ пробы на чистоту; если-же разницы въ оттѣнкахъ нѣтъ, то—выдерживающимъ. Въ случаѣ сомнительнаго результата, испытаніе производится еще 2 раза и окончательную оцѣнку спирта даютъ на основаніи самой безцвѣтной изъ всѣхъ произведенныхъ пробъ.

Если спиртъ перевозился въ деревянныхъ бочкахъ, или въ него попалъ сургучъ и т. п., то спиртъ предварительно слѣдовало-бы перегнать. Эту перегонку производить изъ особыхъ колбочекъ, въ родѣ Вюрцевскихъ, которыя соединены съ холодильникомъ и приемникомъ при помощи шлифовъ, дабы спиртъ не приходилъ въ соприкосновеніе съ обыкновенной пробкой.

Наставленіемъ для испытанія ректификованнаго спирта при приемкѣ его въ казну отъ 31 авг. 1906 г. предварительная перегонка отмѣнена.

Требованія, которымъ должны удовлетворять сырые и ректификованные спирты, принимаемые въ казну для надобностей казенной продажи питей.

Сырой спиртъ.

а) Сырой спиртъ долженъ быть выкурень исключительно изъ хлѣбныхъ припасовъ или картофеля, что удостовѣряется окружнымъ акцизнымъ управленіемъ, по мѣсту происхожденія спирта;

б) крѣпость спирта должна быть не ниже 800 по Траллесу;

в) содержаніе сивушныхъ маселъ въ спиртѣ сырцѣ не должно превышать 0,80/0 по вѣсу на абсолютный алкоголь;

г) спиртъ не долженъ имѣть, несвойственныхъ спирту сырцу, запаха, вкуса и постороннихъ примѣсей;

д) сырой паточный спиртъ ни въ какомъ случаѣ не принимается въ казну.

Ректификованный спиртъ (однократной ректификаціи).

а) спиртъ долженъ имѣть крѣпость 950. Допускается къ приемкѣ спиртъ, съ пониженіемъ платы, крѣпостью меньше 950, но не менѣе 940; ректификованный спиртъ слабѣе 940 въ казну не принимается;

б) спиртъ не долженъ имѣть привкуса или запаха, не свойственныхъ хорошему ректификованному спирту, а также не долженъ содержать какихъ-либо постороннихъ примѣсей;

в) спиртъ, будучи смѣшанъ съ сѣрной кислотой уд. в. 1,84, въ пропорціи 10 ч. сѣрной кислоты и 10 частей спирта, и нагрѣтъ до кипѣнія, долженъ оставаться безцвѣтнымъ;

г) спиртъ не долженъ содержать фурфурола, опредѣляемаго при помощи анилина и соляной кислоты.

Спиртъ двойной ректификаціи.

Кромѣ тѣхъ требованій, которыя примѣняются къ спирту однократной ректификаціи, спиртъ двойной ректификаціи долженъ удовлетворять еще слѣдующимъ требованіямъ:

а) выдерживать пробу съ марганцево—каліевою солью, при чемъ промежуткомъ времени для раскисленія хамелеона такимъ спиртомъ долженъ быть не менѣе 30 минутъ;

б) выдерживать пробу съ фуксиносѣрной кислотой на содержаніе альдегида (т. е. не содержать его) и

в) выдерживать испытаніе салициловымъ альдегидомъ (т. е. не содержать свиушинаго масла).

Коньякъ, ромъ и т. п.

Коньякъ добывается перегонкой натурального вина, и поэтому онъ обладаетъ букетомъ, похожимъ на букетъ виноградныхъ винъ, но такъ какъ его передъ выпускомъ въ продажу долго сохраняютъ въ деревянныхъ бочкахъ, то онъ пріобрѣтаетъ иѣжный вкусъ и желтоватую окраску. Для того, чтобы придать не достаточно выдержаннымъ коньякамъ эту иѣжность вкуса, часто прибавляютъ къ нимъ иѣкоторое количество сахара, а для сообщенія имъ желтой окраски—карамель.

Ромъ готовится перегонкой перебродившей патоки, получаемой при добываніи сахара изъ сахарнаго тростника. Его букетъ при долгомъ сохраненіи значительно улучшается. Ромъ почти всегда подкрашивается карамелью.

При изслѣдованіи достоинства коньяка, рома и наливки опредѣляютъ ихъ вкусъ, содержаніе спирта (см. вино), количество твердаго остатка и количество минеральныхъ веществъ (см. вино), общее содержаніе эфировъ (см. спиртъ) и количество высшихъ спиртовъ. Кромѣ того, дѣлаются реакціи на альдегидъ и фурфуроль, для чего изслѣдуемый продуктъ перегоняютъ, и дальше съ дистиллатомъ поступаютъ, какъ указано, при спиртѣ. Рѣже производится опредѣленіе сахара (см. вино).

Опредѣленіе высшихъ спиртовъ (сивушныхъ маселъ).

Такъ какъ различныя вещества, находящіяся въ коньякѣ, ромѣ и наливкѣ, вліяютъ на точность опредѣленія сивушныхъ маселъ, то такія жидкости обыкновенно подвергаютъ предварительной перегонкѣ, для чего 200 куб. с. перегоняютъ съ либиховскимъ холодильникомъ до тѣхъ поръ, пока въ дестиллятѣ не соберется около $\frac{4}{5}$ всей жидкости. Такъ какъ при перегонкѣ наблюдаются толчки, то въ перегонную колбу бросаютъ нѣсколько кусковъ пемзы. Дестиллятъ собираютъ въ мѣрную колбу, емкостью въ 200 к. с., и послѣ окончанія перегонки и охлажденія до 15° С, добавляютъ водой до черты. При опредѣленіи сивушныхъ маселъ поступаютъ далѣе такъ, какъ указано при спиртѣ.

Если въ изслѣдуемой жидкости есть угольный ангидридъ, то для удаленія его слѣдуетъ прокипятить жидкость около $\frac{1}{2}$ часа съ обратнымъ холодильникомъ.

Химическій составъ коньяка и рома очень различенъ, какъ видно изъ таблицы, составленной Кенигомъ на основаніи большого числа анализовъ.

	Содержаніе.	Удельный вѣсъ	Алкоголь (объемные %).	Въ 100 к. с. въ миллиграммахъ.							
				Экстрактъ	Кислоты $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	Альдегиды (уксусный).	Фуруфуролъ.	Эфиръ.	Высшіе спирты.	Минеральн. вещества.	
Р о м ъ,	Настоящій	minim.	0,8143	44,0	30,0	4,0	0,2	0,7	43,0	26,0	0,001
		среднее.	0,9000	61,1	549,4	101,5	13,0	2,3	270,7	151,8	0,010
		maxim.	0,9484	93,3	1740,0	204,0	26,2	13,4	1926,0	298,8	0,062
	искуств.	среднее.	0,9472	45,5	500,6	18,4	2,8	0,2	37,2	12,4	—
К о н ѣ я к ъ,	Настоящій французск.	minim.		35,3	сахды	9,6	2,8	сахды	13,4	58,1	0
		среднее.		56,1	533,2	45,9	13,6	0,9	119,4	162,0	10,5
		maxim.		81,8	3902,0	202,1	48,1	3,8	293,9	427,0	30,0
		искуств.	среднее.		40,9	230,0	10,2	1,1	0,2	7,0	4,7

В и н о.

Вино, подлежащее изслѣдованію, въ количествѣ около 1500 к. с. (не менѣ двухъ бутылокъ), должно сохраняться въ закупоренныхъ бутылкахъ въ темномъ, прохладномъ мѣстѣ.

При изслѣдованіи вина производятся слѣдующія опредѣленія: 1) удѣльный вѣсъ, 2) количество спирта, 3) экстракта, 4) золы, 5) сѣрной кислоты (при красномъ винѣ), 6) свободныхъ кислотъ, 7) летучихъ кислотъ, 8) нелетучихъ кислотъ, 9) глицерина, 10) сахара, 11) поляризація, 12) нечистаго крахмального сахара, 13) постороннихъ красящихъ веществъ (при красномъ винѣ).

Болѣе подробный анализъ производится очень рѣдко. Количество составныхъ частей вина выражаютъ въ граммахъ на 100 к. с. вина при 15° С.

Опредѣленіе удѣльнаго вѣса.

Удѣльный вѣсъ опредѣляется чаще всего пикнометромъ (см. нефть), объемъ котораго—около 50 к. с. Это опредѣленіе особенно важно для винъ, содержащихъ болѣе 4 гр. экстракта на 100 к. с.

Опредѣленіе спирта.

Вино, налитое въ пикнометръ для опредѣленія удѣльнаго вѣса, выливаютъ въ перегонную колбу (150—200 к.) и пикнометръ ополаскиваютъ раза 2—3 небольшимъ количествомъ воды, которую присоединяютъ къ вину; колбочку соединяютъ, при помощи каучуковой пробки и трубки съ шариковымъ каплеуловителемъ, съ холодильникомъ, и отгоняютъ спиртъ, употребляя въ качествѣ пріемника тотъ же самый пикнометръ. Если перегоняемое вино сильно вспѣнивается, то въ перегонную колбу бросаютъ небольшое количество танина. Когда перегонится около 35 к. с., пикнометръ наполняютъ водой почти до шейки, побалтываніемъ заставляютъ перемишаться отогнанный спиртъ съ прибавленной водой, и ставятъ пикнометръ на $\frac{1}{2}$ часа въ воду 15° С.; затѣмъ, при помощи пипетки, оттянутой въ капилляръ, добавляют водой, имѣющей ту же самую температуру 15°, до черты. Пикнометръ насухо обтираютъ пропускной бумагой и взвѣшиваютъ. По удѣльному вѣсу, при помощи таблицы, опредѣляютъ содержаніе спирта. Если вино очень кисло, то въ перегонъ можетъ перейти уксусная кислота, во избѣжаніе чего, вино передъ перегонкой нейтрализуютъ.

При менѣ точныхъ анализахъ можно для опредѣленія удѣльнаго вѣса дистиллата, полученнаго, какъ указано выше, пользоваться небольшимъ точнымъ спиртомѣромъ.

ТАБЛИЦА

для опредѣленія алкоголя въ винѣ по удѣльному вѣсу при 15.5° С.

Удѣльный вѣсъ.	Граммовъ алкоголя въ 100 к. с.	% алкоголя объемный.	Удѣльный вѣсъ.	Граммовъ алкоголя въ 100 к. с.	% алкоголя объемный.	Удѣльный вѣсъ.	Граммовъ алкоголя въ 100 к. с.	% алкоголя объемный.
0,9995	0,26	0,33	65	8,00	10,09	40	17,58	22,16
90	0,53	0,67	60	8,35	10,52	35	17,98	22,65
85	0,80	1,00	55	8,70	10,96	30	18,37	23,14
80	1,06	1,34	50	9,06	11,41	25	18,76	23,63
75	1,33	1,68	45	9,42	11,86	20	19,14	24,12
70	1,60	2,02	40	9,78	12,32	15	19,53	24,60
65	1,88	2,37	35	10,14	12,78	10	19,91	25,08
60	2,16	2,72	30	10,52	13,25	05	20,28	25,56
55	2,43	3,07	25	10,89	13,72	0,9700	20,66	26,03
50	2,72	3,42	20	11,27	14,20	0,9695	21,03	26,50
45	3,00	3,78	15	11,65	14,68	90	21,40	26,96
40	3,29	4,14	10	12,03	15,16	85	21,76	27,42
35	3,58	4,51	05	12,42	15,65	80	22,12	27,87
30	3,87	4,88	00	12,81	16,14	75	22,47	28,32
25	4,17	5,25	0,9795	13,20	16,64	70	22,82	28,76
20	4,47	5,63	90	13,60	17,14	65	23,17	29,20
15	4,77	6,01	85	14,00	17,64	60	23,52	29,64
10	5,08	6,40	80	14,39	18,14	55	23,86	30,06
05	5,38	6,79	75	14,79	18,64	50	24,19	30,49
00	5,70	7,18	70	15,19	19,14	45	24,53	30,91
0,9895	6,02	7,58	65	15,59	19,65	40	24,85	31,32
90	6,34	7,99	60	15,99	20,15	35	25,18	31,73
85	6,66	8,40	55	16,39	20,65	30	25,50	32,14
80	6,99	8,81	50	16,79	21,16	25	25,82	32,54
75	7,33	9,23	45	17,19	21,66	20	26,13	32,93
70	7,66	9,66						

Определение экстракта.

Определение экстракта, вследствие летучести глицерина и некоторых продуктов разложения, появляющихся при выпаривании вина, не может быть точнымъ. Поэтому, для получения сравнимыхъ результатовъ одно определение должно, по возможности, больше походить на другое. Въ послѣднее время предложено поступать такъ: 50 к. с. вина при 15° С. выпариваютъ на сильно кипящей водяной банѣ въ платиновой чашечкѣ, вѣсомъ около 20 гр., вмѣстимостью около 75 к. с., имѣющей плоское дно и верхнее отверстие діаметромъ 85 миллиметровъ. Чашечка держится надъ кипящей водой при помощи кольца, діаметромъ 60 миллиметровъ. Выпариваніе (не подъ тягой) должно производиться до тѣхъ поръ, пока не получится густая жидкость (приблизительно черезъ 40 минутъ). Съ этого времени выпариваніе производятъ, постоянно наклоняя чашечку то въ ту, то въ другую сторону, заботясь о томъ, чтобы свободная поверхность постоянно обновлялась. Выпариваніе оканчивается тогда, когда оставшаяся горячая еще масса при наклоненіи чашечки не сразу начинаетъ стекать, а только по прошествіи нѣкотораго времени; по охлажденіи, содержимое чашечки совершенно не должно течь. Затѣмъ, обертую пропускной бумагой чашечку переносятъ въ сушильный шкафъ съ двойными стѣнками, между которыми находится уже кипящая вода. Въ сушильномъ шкафу чашка должна находиться 2½ часа, и въ это время шкафъ открывать не слѣдуетъ. По окончаніи указаннаго выше времени, чашечку съ экстрактомъ покрываютъ стекломъ, быстро переносятъ въ эксиккаторъ, даютъ охладиться и затѣмъ взвѣшиваютъ.

Определение золы.

Определение золы производится сжиганіемъ полученнаго по предыдущему экстракта. Сжиганіе нужно производить очень осторожно, особенно при сладкихъ винахъ, ибо содержимое при этомъ сильно вепучивается. Послѣ обугливанія *) золу извлекаютъ водой и поступаютъ, какъ указано при анализѣ муки.

*) Если выгораніе угля изъ золы идетъ очень медленно, полезно смочить золу чистой, не содержащей минеральныхъ веществъ, перекисью водорода, осторожно выпарить и вновь прокалить.

Опредѣленіе сѣрной кислоты.

Опредѣленіе сѣрной кислоты производится только при изслѣдованіи красныхъ винъ, для чего къ 50 к. с. горячаго вина, подкисленнаго соляной кислотой, прибавляютъ при нагрѣваніи хлористаго барія. вмѣстѣ съ $BaSO_4$ при этомъ осаждаются и другія вещества, почему осадокъ бываетъ краснаго цвѣта. Осадокъ прокаливаютъ при полномъ доступѣ воздуха.

Опредѣленіе свободныхъ кислотъ.

Для опредѣленія общаго количества свободныхъ кислотъ (кислотности вина) 25 к. с. вина нагрѣваютъ до начала кипѣнія и горячую жидкость титруютъ ѣдкой щелочью ($1/2$ — $1/4$ нормальн.). Конѣцъ реакціи узнается по окрашиванію чувствительной лакмусовой бумажки, на которую помѣщаютъ каплю титруемой жидкости. Конѣцъ реакціи считается моментъ, когда покраснѣніе перестанетъ появляться. Свободныя кислоты перечисляютъ на виннокислотную кислоту.

Опредѣленіе летучихъ кислотъ.

Летучія кислоты опредѣляютъ такъ: 50 к. с. вина нагрѣваютъ въ колбѣ, заткнутой пробкой съ 2 отверстіями; черезъ одно проходитъ почти до дна стеклянная трубка — с, проводящая паръ изъ парообразователя—b; въ другое же вставлена согнутая подъ острымъ угломъ другая трубка—d, которая пробкой соединяется съ холодильникомъ. (рис. 50). Сначала вино нагрѣваютъ, не пропу-

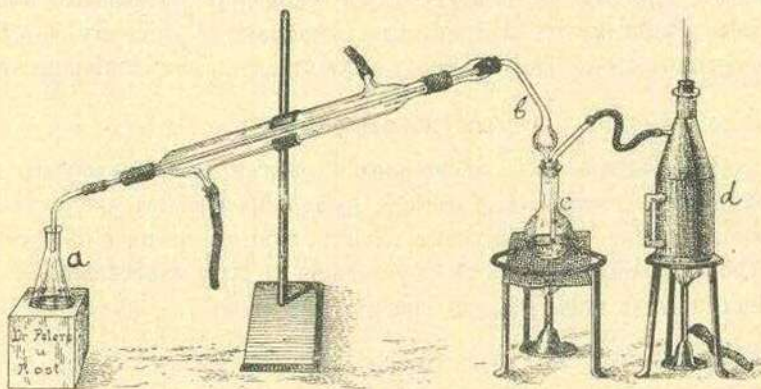


Рис. 50.

кая паръ; когда же отгонится около 25 к. с., то гонятъ дальше съ паромъ, регулируя нагрѣваніе перегонной колбы и пропусканіе

пара такъ, чтобы объемъ перегоняемой жидкости, по возможности, мало измѣнялся. Отгонъ, когда его наберется 200 к. с., титруютъ ѣдкой щелочью, употребляя въ качествѣ индикатора фенолфта-леннѣ. Потраченное количество щелочи перечисляютъ на уксу-сную кислоту. Количество нелетучихъ кислотъ опредѣляется изъ разности между первымъ и вторымъ опредѣленіемъ. Можно также и прямо опредѣлить нелетучія кислоты титрованіемъ остатка.

1 к. с. $\frac{1}{4}$ нормального КОН = 0,01875 гр. $C_4H_6O_6$. (нормальн. = 0.075 гр).

1 к. с. $\frac{1}{10}$ нормального КОН = 0,006 гр. $C_2H_4O_2$.

Опредѣленіе глицерина.

А) Въ винѣ, содержащемъ менѣе 2 гр. сахара на 100 к. с. 100 к. с. вина выпариваютъ въ фарфоровой чашкѣ до 10 к. с., остатокъ смѣшиваютъ съ 1 гр. песку и, прибавивъ столько известковаго (40% Са (ОН)₂) молока, чтобы его на 1 гр. экстракта приходилось 1,5—2 к. с., выпариваютъ почти досуха. Влажный остатокъ смачивается 5 к. с. спирта (96% объем.); частицы вещества, приставшія къ стѣнкамъ чашки, отскабливаются шпатель-лемъ, и всю массу растираютъ съ небольшимъ количествомъ 96% спирта маленькимъ пестикомъ въ тонкую кашицу. Пестикъ обмыва-ется спиртомъ. При постоянномъ помѣшиваніи, нагреваютъ чашку на водяной банѣ до начала кипѣнія спирта, и мутный спиртовый растворъ черезъ маленькій фильтръ сливаютъ въ мѣрную колбу (100 к. с.). Оставшійся въ чашкѣ остатокъ вновь обрабатываютъ 96% спиртомъ, который затѣмъ сливаютъ въ ту же колбу. Эту операцію повторяютъ до тѣхъ поръ, пока колба не наполнится. Затѣмъ, охладивъ спиртовую вытяжку до 15° и наполнивъ колбу спиртомъ же до черты, отфильтровываютъ черезъ сухой склад-чатый фильтръ 90 к. с. въ мѣрный цилиндръ. Фильтратъ выпариваютъ на водяной банѣ, стараясь, чтобы спиртъ не кипѣлъ. Остатокъ отъ выпариванія обрабатываютъ небольшимъ количе-ствомъ абсолютнаго спирта, переливаютъ растворъ въ стеклянный цилиндръ съ пришлифованной пробкой, а чашку ополаскиваютъ не-большимъ количествомъ абсолютнаго спирта. Всего спиртовой жидкости набирается 15 к. с. Къ спиртовому раствору 3 раза прибавляютъ по 7,5 к. с. абсолютнаго эоира, каждый разъ тща-тельно перебалтывая. Заткнувъ цилиндръ пробкой, оставляютъ его стоять до полного освѣтленія спирто-эоирнаго раствора. За-

тѣмъ, растворъ сливаютъ во взвѣшенный стаканчикъ съ пришлифованной пробкой. Цилиндръ ополаскиваютъ 5 к. с. смѣси спирта (1 объемъ) и эфира ($1\frac{1}{2}$ объема) и, осторожно нагревая стаканчикъ на водяной банѣ, выпариваютъ растворъ до тѣхъ поръ, пока онъ не станетъ густымъ. Высушивъ его окончательно въ сушильномъ шкафу съ кипящей водой (см. опред. экстракта) и охладивъ въ эксикаторѣ, взвѣшиваютъ. Если привѣсъ стаканчика а, то $x = 1,111a$ гр. глицерина въ 100 к. с. вина.

В) Въ винѣ, содержащемъ 2 и болѣе граммовъ сахара въ 100 к. с. 50 к. с. вина нагреваютъ на водяной банѣ въ большой колбѣ, прибавляютъ 1 гр. песку и столько известковаго молока, чтобы сначала потемнѣвшая смѣсь опять посвѣтлѣла, и появился бы характерный запахъ щелочи. Смѣсь затѣмъ нагреваютъ на водяной банѣ, постоянно побалтывая. По охлажденіи прибавляютъ 100 к. с. 96% спирта, даютъ отстояться образовавшемуся осадку, спиртовый растворъ отфильтровываютъ, а осадокъ промываютъ 96% спиртомъ. Фильтратъ выпариваютъ, и поступаютъ дальше, какъ указано выше.

Если привѣсъ стаканчика а, то $X = 2,222a$ граммовъ глицерина въ 100 к. с. вина.

Опредѣленіе сахара.

Опредѣленіе сахара получается точнымъ только въ томъ случаѣ, если растворъ его будетъ не крѣпче, чѣмъ въ 1%. Поэтому вино передъ опредѣленіемъ сахара часто приходится соответствующимъ образомъ разбавлять. Для приблизительнаго сужденія о томъ, во сколько разъ нужно разбавить вино, пользуются числомъ, полученнымъ для экстракта, вычитая изъ него 2, при чемъ разность округляютъ до цѣлаго числа. Если напр., найдено экстракта 4,77, то разбавить нужно въ $4,77 - 2 = 2,77$ разъ или круглымъ числомъ въ 3 раза. Для этого въ колбу въ 100 к. с. приливаютъ изъ бюретки 33,3 к. с. вина и добавляют до 100 к. с. водою. Если количество экстракта менѣе 2, то вино не разбавляютъ.

100 к. с. вина, не разбавленнаго или разбавленнаго, какъ только что указано, помѣщаютъ въ фарфоровую чашку, точно нейтрализуютъ ѣдкой щелочью и выпариваютъ на водяной банѣ до 25 к. с. Для удаленія дубильныхъ и красящихъ веществъ къ лишенному спирта остатку прибавляютъ 5—10 гр. животного угля, тщательно перемѣшиваютъ смѣсь стеклянной палочкой при нагреваніи и фильтруютъ въ мѣрную колбу въ 100 к. с. Животный

уголь промываютъ горячей водой до тѣхъ поръ, пока фильтрата не наберется около 100 к. с. Затѣмъ, къ фильтрату прибавляютъ 3 капли насыщеннаго раствора соды, взбалтываютъ и добавляютъ водой до черты. Если фильтратъ отъ соды замутится, то жидкости даютъ постоять часа 2 и затѣмъ фильтруютъ. Фильтратъ служитъ для опредѣленія инвертированнаго и тростниковаго сахара.

Для опредѣленія инвертированнаго сахара берутъ 25 к. с. этой жидкости. Опредѣленіе см. изслѣд. сахара. Для опредѣленія тростниковаго сахара 50 к. с. приготовленнаго, какъ только-что указано, раствора помѣщаютъ въ колбу приблизительно въ 100 к. с., точно нейтрализуютъ соляной кислотой и, прибавивъ еще 5 к. с. 1% соляной кислоты, нагрѣваютъ $\frac{1}{2}$ часа въ кипящей водяной банѣ, точно нейтрализуютъ содой, выпариваютъ до 40 к. с., переносятъ въ мѣрную колбу въ 50 к. с., добавляютъ водой до черты и вновь опредѣляютъ количество инвертированнаго сахара употребляя для этого 25 к. с. жидкости.

Если а количество инвертированнаго сахара въ 100 к. с. вина до инверсии при помощи соляной кислоты (найденно при первомъ опредѣленіи), b колич. инвертированнаго сахара въ 100 к. с. послѣ инверсии соляной кислотой, x количество тростниковаго сахара въ 100 гр. вина, то

$$x=0,95 (b-a) \text{ гр.}$$

Поляризація.

Отношеніе изслѣдуемаго вина къ поляризованному свѣту испытывается только въ большихъ, очень точныхъ аппаратахъ, при помощи которыхъ можно отсчитать $\frac{1}{10}$ градуса. Найденную величину относятъ къ трубкѣ, длиной въ 200 миллим. Опредѣленіе производится при 15° С

Если изслѣдованію подвергается бѣлое вино, то 60 к. с. точно нейтрализованнаго ѣдкой щелочью вина выпариваютъ на водяной банѣ до $\frac{1}{3}$. Добавляютъ водой до прежняго объема и, прибавляютъ 3 к. с. свинцоваго укуса. Осадокъ, появившійся при этомъ, отфильтровывается. Къ 31,5 к. с. фильтрата прибавляютъ 1,5 к. с. насыщеннаго раствора Na_2CO_3 или Na_2SO_4 , осадокъ отфильтровываютъ, а фильтратъ поляризуютъ. Найденную величину увеличиваютъ на $\frac{1}{10}$.

При изслѣдованіи красныхъ винъ берутъ свинцоваго укуса и Na_2CO_3 или Na_2SO_4 вдвое больше, т.-е. къ предварительно нейтрализованному и упаренному до $\frac{1}{3}$ объема и затѣмъ вновь дове-

денному до 60 к. с. вину прибавляютъ 6 к. с. свинцоваго уксуса и, отфильтровавъ отъ осадка, къ 33 к. с. фильтрата приливаютъ 3 к. с. насыщеннаго раствора Na_2CO_3 или Na_2SO_4 (при 20°), осадокъ отфильтровываютъ, а фильтратъ поляризуютъ. Найденную величину увеличиваютъ на $\frac{1}{3}$.

Если при помощи свинцоваго уксуса не достигается обезцвѣчиванія, то примѣняютъ животный уголь: 50 к. с. вина, точно нейтрализованнаго ѣдкой щелочью, выпариваютъ въ фарфоровой чашкѣ до 25 к. с. Затѣмъ, въ чашку прибавляютъ 5—10 гр. животнаго угля, нагреваютъ нѣкоторое время при постоянномъ побалтываніи на водяной банѣ и фильтруютъ въ колбу (около 100 к. с.). Уголь тщательно промываютъ горячей водой до тѣхъ поръ, пока фильтрата не наберется 75—100 к. с. Затѣмъ, фильтратъ на водяной банѣ упариваютъ до 30—40 к. с., вновь фильтруютъ въ мѣрную колбу въ 50 к. с., добавляютъ водой до черты и поляризуютъ.

Ислѣдованіе на нечистый крахмальныи сахаръ при помощи поляризаціи.

а) Если вино содержитъ не болѣе 0,1 гр. сахара въ 100 к. с. и совсѣмъ не вращаетъ плоскость поляризаціи влѣво или самое большее вправо на $0,3^\circ$, то въ вино не прибавлено нечистаго крахмальнаго сахара.

б) Если вино содержитъ не болѣе 0,1 гр. сахара и вращаетъ вправо болѣе, чѣмъ на $0,3^\circ$ и менѣе $0,6^\circ$, то можно подозрѣвать въ винѣ присутствіе декстрина, и кромѣ того нужно испытать на присутствіе неперевродившаго крахмальнаго сахара.

в) Если вино содержитъ не болѣе 0,1 гр. сахара и вращаетъ вправо болѣе, чѣмъ на $0,6^\circ$, то слѣдуетъ испытать его на декстрины. Если онъ будетъ найденъ, то, какъ указано ниже, пробуютъ на крахмальныи сахаръ. Если же декстрина не будетъ найдено, то въ винѣ находится неперевродившій крахмальныи сахаръ.

д) Если вино содержитъ болѣе 0,1 гр. сахара, то 210 к. с. вина на водяной банѣ выпариваютъ до $\frac{1}{2}$ объема, дополняютъ до первоначальнаго объема водой, переносятъ въ колбу, куда прибавляютъ около 5 гр. пивныхъ дрожжей, несодержащихъ оптически дѣйствующихъ веществъ, и оставляютъ при $20—25^\circ$ до окончанія броженія. Къ перебродившей жидкости прибавляютъ нѣсколько капель 20% раствора уксуснокислаго натра и выпариваютъ въ фарфоровой чашкѣ, прибавивъ песку, на водяной банѣ до густоты сиропа; къ остатку, при постоянномъ помѣшиваніи, по-

немногу прибавляютъ 200 к. с. спирта (90% по объему); послѣ того какъ жидкость просвѣтлѣетъ, спиртовую вытяжку фильтруютъ въ колбу, остатокъ и фильтръ промываютъ 90% спиртомъ. Затѣмъ спиртовую вытяжку выпариваютъ (лучше отогнать предварительно большую часть спирта) досуха и остатокъ растворяютъ въ 10 к. с. воды. Прибавивъ 2—3 гр. животного угля, смоченнаго водой, тщательно размѣшиваютъ стеклянной палочкой, отфильтровываютъ обезцвѣченную жидкость въ мѣрный цилиндръ и промываютъ уголь горячей водой до тѣхъ поръ, пока фильтрата не наберется 30 к. с. По охлажденіи до 15° фильтратъ поляризуютъ. Если онъ показываетъ правое вращеніе болѣе, чѣмъ 0,5°, то въ винѣ находится непереварившій крахмальный сахаръ. Если же вращеніе точно 0,5° или только немного выше или ниже этого числа, то животный уголь вновь промываютъ горячей водой до тѣхъ поръ, пока охлажденнаго до 15° фильтрата не наберется 30 к. с. Найденное при поляризаціи этого фильтрата, правое вращеніе прибавляется къ прежнеенайденной величинѣ; если эта прибавка будетъ болѣе $\frac{1}{5}$ первоначальнаго вращенія, то обработку животного угля горячей водой повторяютъ еще разъ и вновь поляризуютъ растворъ.

Проба на гумми и декстрины.

Къ 4 к. с. вина прибавляютъ 10 к. с. спирта 96°. Если при этомъ появится только муть, осѣдающая въ видѣ хлопьевъ, то это служить признакомъ отсутствія декстрина и гумми. Если же появится обильный тягучій осадокъ, частью осѣдающій на дно, частью остающійся на стѣнкахъ, то слѣдуетъ сдѣлать слѣдующую пробу.

100 к. с. вина выпариваютъ до 5 к. ст. и прибавляютъ при побалтываніи 90% (объема.) спирта до тѣхъ поръ, пока будетъ появляться осадокъ. Черезъ 2 часа осадокъ отфильтровываютъ, растворяютъ въ 30 к. с. воды и нагреваютъ въ теченіе 3 часовъ въ кипящей водяной банѣ съ 1 к. с. HCl, уд. в. 1,12. Чтобы концентрація кислоты не мѣнялась, колбу съ изслѣдуемымъ веществомъ затыкаютъ пробкой, въ которую вставлена открытая съ обоихъ концовъ стеклянная трубка, высотой около метра. Трубка эта играетъ роль холодильника. По охлажденіи жидкость доводятъ до щелочной реакціи содой и затѣмъ опредѣляютъ образовавшійся сахаръ, какъ указано на стр. 132.

Въ отсутствіи декстрина и гумми получаютъ только едва замѣтные слѣды закиси мѣди.

Исслѣдованіе вина на постороннія красящія вещества.

Красныя вина подкрашиваются иногда или искусственными (анилиновыми и др.) красками, или растительными, главнымъ образомъ: или красящимъ веществомъ кошенилевого дерева, или черники. Присутствіе искусственной краски узнаютъ такъ: 50—100 к.с. вина и 5—10 к.с. 10% раствора K_2SO_4 , кипятятъ съ 3—4 бѣлыми шерстяными нитками, протравленными предварительно квасцами и уксуснокислымъ, натромъ, въ теченіе 10 минутъ. Затѣмъ шерсть промываютъ водой. Если въ винѣ находится краска, то шерсть принимаетъ болѣе или менѣе интенсивный красный цвѣтъ. Нужно, впрочемъ, замѣтить, что и чистое красное вино иногда слабо окрашиваетъ шерсть. Если окрашенную такимъ образомъ шерсть обработать амміакомъ, то въ присутствіи искусственной краски цвѣтъ не измѣняется или, если и измѣняется въ желтый, то послѣ промывки водой, окраска возобновляется. Шерсть, окрашенная нефальсифицированнымъ виномъ, отъ амміака дѣлается грязнаго зеленоватаго цвѣта.

Проба на фуксинъ. 20 к. с. вина смѣшиваютъ съ 10 к. с. свинцоваго уксуса и фильтруютъ; фильтратъ взбалтываютъ съ амиловымъ спиртомъ. Амиловый спиртъ окрашивается въ красный цвѣтъ въ случаѣ присутствія фуксина. Повѣрочную реакцію производятъ такъ: вино пересыщаютъ амміакомъ и взбалтываютъ его съ эфиромъ. При испареніи эфирной вытяжки, подкисленной уксусной кислотой, въ фарфоровой чашкѣ получается остатокъ краснаго цвѣта.

Проба на азо-краски. 10 к. с. вина взбалтываютъ съ 10 к. с. насыщеннаго на холоду раствора сулемы, прибавляютъ около 1 куб. сант. ѣдкаго кали, уд. в. 1,27, вновь взбалтываютъ и затѣмъ фильтруютъ черезъ мокрый фильтръ. Если отъ прибавленія къ прозрачному фильтрату уксусной кислоты появляется красное окрашиваніе, то это указываетъ на присутствіе азо-красокъ.

Изъ растительныхъ красокъ единственно только окраска отъ кошенилевого дерева можетъ быть доказана съ достовѣрностью. Для этого поступаютъ такъ: 1) 20 к. с. вина обрабатываютъ 5 к. с. свинцоваго уксуса. Въ присутствіи кошенилевой краски появляется краснофіолетовый осадокъ. 2) Къ 20 к. с. вина прибавляютъ 10 к. с. 10% раствора калиевыхъ квасцовъ, а затѣмъ столько соды, чтобы растворъ сдѣлался нейтральнымъ, или очень слабо щелочнымъ. Затѣмъ смѣсь взбалтываютъ и фильтруютъ. Въ присутствіи краски кошенилевого дерева фильтратъ бываетъ окрашенъ въ красный цвѣтъ.

Русскія вина.

	Удельный вѣс.	Алкоголь объем. % (средн.)	Алкоголь вѣсовыи % (средн.)	Общая кислот- ность %/о винной кисл. (сред.)	(Сухой остатокъ (средн.))	Глицеринъ (средн.))	Сахаръ (средн.))	Дубильное веще- ство (средн.))	Летучія кислоты (средн.))	Митричная кислота (средн.))	Ванная кислота (средн.))	Азотъ (средн.))	Зола (средн.))
Крымскія вина.													
1. Южный берегъ.													
а) Красная	0,9939	13,3	10,71	0,621	2,761	0,638	—	0,272	0,142	0,112	0,182	0,034	0,267
б) Бѣлая	0,9927	14,85	11,86	0,492	2,569	0,589	1,223	—	0,100	0,119	0,165	0,026	0,204
в) Десертная	1,010	12,92	11,03	0,493	14,925	0,232	6,554	—	0,111	—	0,053	0,017	0,426
2. Долины:													
а) Красная	0,9964	11,19	8,93	0,638	2,409	0,324	—	0,143	0,174	0,065	0,180	0,028	0,217
б) Бѣлая	0,9939	11,88	9,54	0,616	2,317	0,510	—	—	0,174	0,085	0,118	0,029	0,220
в) Десертная	1,0390	15,33	12,14	0,567	5,540	0,505	3,234	—	0,060	0,101	0,041	0,022	0,314
Бессарабскія вина.													
а) Красная	0,9941	11,20	8,79	0,544	2,266	0,329	0,387	0,209	0,140	0,060	0,188	0,031	0,199
б) Бѣлая	0,9922	11,61	9,47	0,577	1,614	0,437	—	—	0,092	0,080	0,162	0,024	0,175
Донскія вина.													
а) Красная	1,278	8,06	5,02	0,340	8,33	0,250	7,260	0,186	0,024	0,050	0,129	0,011	0,140
б) Бѣлая	1,051	9,65	7,30	0,525	1,640	0,312	8,260	—	0,131	0,062	0,071	—	0,250
Кавказскія вина.													
а) Красная	0,9962	11,92	9,04	0,484	2,745	0,449	—	0,507	0,047	0,089	0,130	0,046	0,265
б) Бѣлая	0,9953	13,18	10,43	0,414	2,977	0,519	—	—	0,135	0,121	0,122	0,026	0,217

Иностранныя вина.

Названіе вина.	Удельный вѣс.	100 к. с. содержать граммовъ.							
		Спирт.	Экстракт.	Общес коли-чество кисл. = винная к.	Легучія кис. = уксусная.	Сахаръ.	Азотистыя вещества.	Глицеринъ.	Минеральн. вещества.
Марсала	1,0047	11,59	6,40	0,53	0,153	3,25	—	0,72	0,360
Малага	1,0749	12,60	22,09	0,51	0,134	18,32	0,280	0,55	0,420
Португейнъ	1,0088	16,18	8,25	0,42	0,085	6,01	0,173	0,31	0,220
Мадера	0,9996	14,43	5,23	0,49	0,135	2,95	0,175	0,67	0,250
Мускатъ	1,0404	12,79	15,63	0,38	0,040	13,45	—	0,27	0,163
Токайское	1,0354	11,19	12,72	0,60	0,101	9,01	—	1,11	0,270
Венгерское	0,9952	9,15	2,62	0,68	0,20	—	0,20	0,85	0,22
Бордо (франц. кр.)	0,9958	8,16	2,42	0,58	0,09	0,23	—	0,73	0,25
Рейнское (кр.)	0,9957	8,80	2,58	0,45	0,07	0,19	—	0,70	0,29
Мозель (бѣл.)	0,9963	7,36	2,31	0,77	0,05	0,2	—	0,66	0,16
Рейнское (бѣл.)	0,9960	7,12	2,15	0,58	0,04	0,08	—	0,63	0,22

Десертныя вина.

Столовыя вина.

П и в о.

Пивомъ называется напитокъ, приготовленный изъ солода, хмѣля, дрожжей и воды при помощи процессовъ осахариванія и спиртового броженія.

Пиво, подлежащее изслѣдованію, доставляется въ лабораторію въ количествѣ около 1 литра и должно находиться въ полныхъ, запечатанныхъ бутылкахъ. Анализъ его долженъ быть произведенъ возможно скорѣе послѣ его доставки въ лабораторію. Доставленное въ лабораторію пиво необходимо сохранять во льду, въ темномъ мѣстѣ.

При изслѣдованіи пива обращаютъ вниманіе на его запахъ, вкусъ, прозрачность, окраску, и способность пѣниться, затѣмъ опредѣляютъ удѣльный вѣсъ, содержаніе спирта и экстракта, и, на основаніи послѣднихъ опредѣленій, путемъ вычисленія находятъ концентрацію сусла, изъ котораго было приготовлено пиво, и степень переброженія, т. е. число, показывающее, сколько процентовъ веществъ, бывшихъ въ первоначальномъ суслѣ, перешло въ спиртъ и угольный ангидридъ. Рѣже опредѣляютъ количество мальтозы, декстрина, азотистыхъ веществъ, угольного ангидрида, кислотность, золу и глицеринъ. Далѣе производятся пробы на присутствіе консервирующихъ веществъ и сахараина.

Изслѣдуемое пиво для всѣхъ опредѣленій, кромѣ опредѣленія угольного ангидрида, должно быть предварительно освобождено отъ углекислоты. Для этого, его нагрѣваютъ до 25° въ большой, наполовину наполненной, колбѣ и тщательно перемѣшиваютъ, пропуская внутрь колбы (но не въ жидкость) струю воздуха. Удобно также удаленіе углекислоты производится простымъ многократнымъ переливаніемъ подогрѣтаго до 25° пива изъ одного стакана въ другой тонкой струей.

Результаты количественныхъ опредѣленій выражаются въ граммахъ на литръ, содержаніе спирта—въ объемныхъ процентахъ.

Удѣльный вѣсъ.

Опредѣленіе удѣльнаго вѣса производится при помощи пикнометровъ при 15° (см. нефть).

Содержаніе спирта.

Для опредѣленія содержанія спирта берутъ 100 к. с. лишеннаго углекислоты пива и поступаютъ такъ, какъ указано при изслѣдованіи вина. Если пиво имѣетъ кислую реакцію, то его необходимо предварительно нейтрализовать.

Содержаніе экстракта.

Хотя содержаніе экстракта въ пивѣ можетъ быть опредѣлено такъ, какъ указано при винѣ, но обыкновенно для этого пользуются, такъ называемымъ, непрямымъ способомъ. 100 к. с. лишенаго углекислоты пива медленно выпариваютъ въ плоской фарфоровой чашкѣ на водяной банѣ до тѣхъ поръ, пока не останется около 25 к. с. Затѣмъ остатокъ разбавляютъ водой до прежняго объема и опредѣляютъ его удѣльный вѣсъ при помощи пикнометра при 15°. По удѣльному вѣсу находятъ содержаніе экстракта по таблицѣ. (стр. 179).

Содержаніе экстракта въ первоначальномъ суслѣ.

Содержаніе экстракта въ первоначальномъ суслѣ можетъ быть приблизительно вычислено такъ: къ найденному количеству экстракта, въ ‰, прибавляютъ удвоенное процентное (вѣсов.) содержаніе спирта и полученную сумму дѣлятъ на удѣльный вѣсъ пива.

Степень переброженія.

Степень переброженія вычисляется по формулѣ—степень переброженія = $100 \times \frac{St - E}{St}$; иногда пользуются другой формулой—степень переброженія = $\frac{200 A}{St}$, гдѣ А—содержаніе спирта въ пивѣ въ ‰ (вѣс.), E—содержаніе экстракта въ пивѣ въ ‰, St—содержаніе экстракта въ первоначальномъ суслѣ.

Опредѣленіе минеральныхъ веществъ.

20 к. с. пива выпариваютъ въ платиновой чашкѣ, обугливаютъ, а потомъ сжигаютъ на самомъ маленькомъ огнѣ: чѣмъ ниже температура, тѣмъ легче и полнѣе произойдетъ выгораніе органическаго вещества.

Опредѣленіе свободныхъ кислотъ.

50 к. с. пива для полнаго удаленія углекислаго газа нагреваютъ до 40° въ теченіе нѣсколькихъ минутъ, и затѣмъ титруютъ децинормальной фдкой щелочью такъ, какъ указано при изслѣдованіи вина. Результаты титрованія перечисляютъ на молочную кислоту, $CH_3CH(OH)CO_2H$. 1 к. с. децинормальной щелочи отвѣчаетъ 0,009 гр. молочной кислоты.

Таблица для нахождения экстракта.

X — удѣльный вѣсъ пива (вина) лишеннаго спирта.

E — содержаніе экстракта въ граммахъ на литръ.

X.	E.	X.	E.	X.	E.	X.	E.	X.	E.
1,0000	0,0	1,0300	77,6	1,0600	155,5	1,0900	234,1	1,1200	313,2
10	2,6	10	80,2	10	158,1	10	236,7	10	315,8
20	5,2	20	82,7	20	160,7	20	239,3	20	318,5
30	7,7	30	85,3	30	163,3	30	242,0	30	321,1
40	10,3	40	87,9	40	166,0	40	244,6	40	323,8
50	12,9	50	90,5	50	168,6	50	247,2	50	326,4
60	15,5	60	93,1	60	171,2	60	249,9	60	329,1
70	18,1	70	95,7	70	173,8	70	282,5	70	331,7
80	20,8	80	98,3	80	176,4	80	255,1	80	334,4
90	23,2	90	100,9	90	179,0	90	257,8	90	337,0
1,0100	25,8	1,0400	103,5	1,0700	181,6	1,1000	260,4	1,1300	339,7
10	28,4	10	106,1	10	184,3	10	263,0	10	342,3
20	31,0	20	108,7	20	186,9	20	265,6	20	345,0
30	33,6	30	111,3	30	189,5	30	268,3	30	347,6
40	36,2	40	113,9	40	192,1	40	270,9	40	350,3
50	38,7	50	116,5	50	194,7	50	273,5	50	352,9
60	41,3	60	119,1	60	197,3	60	276,2	60	355,6
70	43,9	70	121,7	70	200,0	70	278,8	70	358,2
80	46,5	80	124,3	80	202,6	80	281,5	80	360,9
90	49,1	90	126,9	90	205,2	90	284,1	90	363,5
1,0200	51,7	1,0500	129,5	1,0800	207,8	1,1100	286,7	1,1400	366,2
10	54,3	10	132,1	10	210,4	10	289,4	10	368,8
20	56,9	20	134,7	20	213,1	20	292,0	20	371,5
30	59,4	30	137,3	30	215,7	30	294,7	30	374,1
40	62,0	40	139,9	40	218,3	40	297,3	40	376,8
50	64,6	50	142,5	50	220,9	50	299,9	50	379,4
60	67,2	60	145,1	60	223,6	60	302,6	60	382,1
70	69,8	70	147,7	70	226,2	70	305,2	70	384,7
80	72,4	80	150,3	80	228,8	80	307,9	80	387,4
90	75,0	90	152,9	90	231,4	90	310,5	90	390,0

Опредѣленіе летучихъ кислотъ.

Для опредѣленія летучихъ кислотъ 50 к. с. пива перегоняютъ въ струѣ водяного пара, и дестиллатъ, около 200 к. с., титруютъ децинормальной щелочью. Результаты титрованія перечисляются на уксусную кислоту. Нормальное пиво не должно содержать больше 0,06% уксусной кислоты. Подробности см. изслѣдованіе вина.

Опредѣленіе глицерина.

Для опредѣленія глицерина берутъ 50 к. с. пива. Само опредѣленіе производится, какъ указано при винѣ. Содержаніе глицерина въ нормальномъ пивѣ не должно быть больше 0,25%.

Опредѣленіе угольного ангидрида.

Опредѣленіе угольного ангидрида производится слѣдующимъ образомъ. Въ колбу, емкостью около 1 литра, изъ которой выкаченъ воздухъ до $\frac{3}{4}$ атмосферы, впускаютъ около 300 к. с. предварительно охлажденнаго до 0° пива; вѣсъ взятаго пива узнается по разности. Колба, въ которую помѣщено пиво, имѣетъ обратнопоставленный холодильникъ, къ свободному концу котораго присоединяется V—образная трубка съ хлористымъ кальціемъ, далѣе—калиаппаратъ съ крѣпкой сѣрной кислотой и, наконецъ, предварительно взвѣшенный калиаппаратъ съ концентрированнымъ растворомъ ѣдкаго кали. Послѣ того, какъ въ колбу помѣщено пиво, его начинаютъ медленно нагревать, и доводятъ до кипѣнія, которое поддерживаютъ около $\frac{1}{4}$ часа. При этомъ угольный ангидридъ, бывший въ пивѣ, выдѣляется и переводится въ калиаппаратъ, гдѣ онъ поглощается щелочью. Но часть его все таки остается въ колбѣ и холодильнике. Для того, чтобы перевести въ поглотительные приборы и этотъ угольный ангидридъ, по окончаніи нагреванія черезъ весь приборъ просасываютъ въ теченіе часа аспираторомъ воздухъ, лишенный углекислоты, т. е. предварительно прошедшій черезъ растворъ ѣдкой щелочи. Затѣмъ калиаппаратъ, гдѣ происходило поглощеніе угольного ангидрида взвѣшиваютъ.

Хорошее пиво должно содержать 0,3—0,4% CO_2 .

Опредѣленіе мальтозы.

Такъ какъ пиво, кромѣ мальтозы, содержитъ всегда и другія вещества, восстанавливающія фелингову жидкость, то при нижеописанномъ опредѣленіи находятъ содержаніе не чистой мальтозы, а, такъ называемой, сырой.

Для опредѣленія сырой мальтозы пиво разбавляютъ водою такъ, чтобы оно содержало не болѣе 1% мальтозы. 25 к. с. такого разбавленнаго пива смѣшиваютъ на холоду въ глазурированной фарфоровой чашкѣ съ 50 к. с. фелинговой жидкости, смѣсь нагреваютъ до кипѣнія и кипятятъ точно 4 минуты. Черезъ 4 минуты выдѣлившійся красный осадокъ закиси мѣди переносятъ на асбестовый фильтръ и далѣе поступаютъ такъ, какъ описано при опредѣленіи крахмала. По найденному количеству мѣди опредѣляютъ содержаніе мальтозы въ пивѣ, пользуясь таблицей.

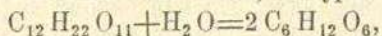
Таблица для опредѣленія мальтозы.

Мѣдъ	Мальтоза	Мѣдъ	Мальтоза	Мѣдъ	Мальтоза	Мѣдъ	Мальтоза	Мѣдъ	Мальтоза
м. гр.	м. гр.	м. гр.	м. гр.	м. гр.	м. гр.	м. гр.	м. гр.	м. гр.	м. гр.
30	25,3	85	73,2	140	122,4	195	171,6	250	220,8
35	29,6	90	77,7	145	126,9	200	176,6	255	225,3
40	33,9	95	82,1	150	131,4	205	180,	260	229,8
45	38,3	100	86,6	155	135,9	210	185,0	265	234,3
50	42,6	105	91,0	160	140,4	215	189,5	270	238,8
55	47,0	110	95,5	165	144,9	220	193,9	275	243,3
60	51,3	115	99,9	170	149,4	225	198,4	280	247,8
65	55,7	120	104,4	175	153,8	230	202,4	285	252,2
70	60,1	125	108,9	180	158,3	235	207,4	290	256,6
75	64,5	130	113,4	185	162,7	240	211,8	295	261,1
80	68,9	135	117,9	190	167,2	245	216,3	300	265,5

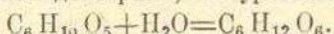
Опредѣленіе декстрина.

Къ 50 к.с. пива прибавляютъ 15 к.с. соляной кислоты, удѣльного вѣса 1,125, смѣсь разбавляютъ водою до 200 к.с. и нагреваютъ въ кипящей водяной банѣ съ обратнымъ холодильникомъ въ теченіе 2-хъ часовъ. Послѣ охлажденія жидкость нейтрализуютъ ѣдкимъ натромъ до очень слабо кислой реакціи, разбавляютъ водою до 300 к.с., и образовавшуюся декстрозу опредѣляютъ, какъ указано при крахмалѣ.

Такъ какъ при этомъ будетъ опредѣлено количество декстрозы, образовавшейся не только изъ декстрина, но и изъ мальтозы, то, для опредѣленія содержанія декстрина, изъ найденнаго количества декстрозы вычитаютъ такое ея количество, которое образовалось изъ бывшей въ пивѣ мальтозы, по уравненію



и полученный остатокъ умножаютъ на 0,9, потому что изъ 9 частей декстрина образуется при инвертированіи при помощи соляной кислоты 10 частей декстрозы, по уравненію



Консервирующія вещества.

Въ качествѣ консервирующихъ пиво веществъ примѣняются: салициловая кислота, борная кислота и соли фтористоводородной кислоты.

Для открытія салициловой кислоты 50 к.с. пива взбалтываютъ съ 50 к.с. равныхъ частей обыкновеннаго и петролейнаго эфира. Если при этомъ образуется трудно раздѣляющаяся эмульсія, то приходится прибавить еще нѣсколько капель спирта. Послѣ раздѣленія смѣси на 2 слоя, отдѣляютъ верхній эфирный слой при помощи дѣлительной воронки и фильтруютъ его черезъ сухой фильтръ. Фильтратъ испаряютъ на водяной банѣ, и къ остатку прибавляютъ нѣсколько капель хлорнаго желѣза. Въ случаѣ присутствія салициловой кислоты появляется красновато-фіолетовое окрашиваніе.

Для открытія борной кислоты 100 к.с. пива, нейтрализованнаго содой, выпариваютъ на водяной банѣ и остатокъ озолотятъ. Зола растворяютъ въ слабой соляной кислотѣ и пробуютъ растворъ куркумовой бумажкой. Если послѣ высушиванія бумажка окажется окрашенной въ краснобурый цвѣтъ, который при смачиваніи бумажки растворомъ ѣдкой щелочи переходитъ въ зеленый или голубой, то это служитъ указаніемъ на присутствіе борной кислоты. Нужно имѣть въ виду, что слѣды борной кислоты почти всегда бываютъ въ натуральномъ хмѣлѣ.

Для открытія фтористыхъ соединеній 100 к.с. пива нейтрализуютъ ѣдкимъ натромъ до слабо щелочной реакціи, прибавля-

ють къ нейтрализованному пиву 2 к.с. 20% раствора соды, полученную смѣсь нагрѣваютъ до кипѣнія и осаждаютъ большимъ избыткомъ хлористаго кальція. Отфильтрованный осадокъ, послѣ хорошаго промыванія и высушиванія, переносятъ въ платиновый тигель, куда потомъ присоединяютъ и золу фильтра. Затѣмъ тигель съ осадкомъ слабо прокалываютъ. Послѣ охлажденія, въ тигель прибавляютъ 2-3 к.с. крѣпкой сѣрной кислоты и тотчасъ закрываютъ его часовымъ стекломъ, покрытымъ воскомъ. Въ восковомъ слоѣ сдѣлана черта, идущая черезъ воскъ до стекла, въ 1 сант. длиной. Затѣмъ тигель со стекломъ оставляютъ на 12 часовъ при обыкновенной температурѣ, послѣ чего его нагрѣваютъ на водяной банѣ около 1½ часа, все время охлаждая стекло кусочками льда. Послѣ этого воскъ со стекла удаляется. Даже въ томъ случаѣ, если фтора было не болѣе 1 миллиграмма, ужь замѣтно разбѣданіе стекла на мѣстѣ черты, гдѣ былъ удаленъ воскъ.

Открытіе сахараина.

Для открытія сахараина поступаютъ такъ, какъ указано для открытія салициловой кислоты. Послѣ испаренія эфира, остатокъ растворяютъ въ водѣ и отфильтровываютъ отъ хмѣлевой смолы. Сладкій вкусъ раствора указываетъ на присутствіе сахараина.

Для повѣрки, этотъ водный растворъ выпариваютъ до суха, остатокъ сплавляютъ съ содой и селитрой и пробуютъ на сѣрную кислоту хлористымъ баріемъ въ подкисленномъ соляной кислотой растворѣ. Полученіе осадка сѣрнокислаго барія указываетъ на присутствіе сахараина.

Если въ пивѣ нѣтъ салициловой кислоты, то для повѣрочной реакціи остатокъ отъ выпариванія сладкаго раствора сплавляютъ съ ѣдкимъ кали, и затѣмъ пробуютъ хлорнымъ желѣзомъ на салициловую кислоту. Фиолетовое окрашиваніе служитъ доказательствомъ присутствія сахараина.

Въ продажу не должно поступать пиво кислое, съ неприятнымъ вкусомъ или запахомъ и имѣющее муть, совершенно безразлично, отъ чего бы она ни происходила; кромѣ того, оно должно удовлетворять слѣдующимъ требованіямъ: степень переброженія должна равняться минимуму 46%, количество экстракта въ первоначальномъ суслѣ должно быть не менѣе 12%, въ пивѣ должно быть больше экстракта, чѣмъ спирта, количество минеральныхъ веществъ не болѣе 3 граммовъ на литръ, содержаніе свободной кислоты (перечислен. на молочную) 0,9—2,7 гр. на литръ, уксусной кислоты не болѣе 0,6 гр. на литръ, глицерина не болѣе 4 гр. въ литръ, консервирующихъ веществъ и сахараина въ пивѣ не должно быть.

П и в о.

Сортъ пива.	Удельный вѣс.	Угле-кислота.	Спиртъ въсвоемъ %.	Экстрактъ.	Азотистыя вещества.	Мальтоза.	Лектричъ.	Молочная кислота.	Глицеринъ.	Фосфорная кислота.	Минералыи вещества.	Первоначал. сусло.	Степень пепрежоянія.
Зимнее пиво	1,0114	0,197	3,36	5,34	0,74	0,95	3,11	0,156	0,12	0,055	0,204	—	—
Львице	1,0162	0,196	3,93	5,79	0,71	0,88	3,73	0,151	0,165	0,077	0,228	—	—
Экспортъ	1,0176	0,209	4,40	6,38	0,74	1,20	3,43	0,161	0,154	0,074	0,247	—	—
Пиво „Вокъ“	1,0213	0,234	4,69	7,21	0,73	1,81	3,97	0,165	0,176	0,089	0,263	—	—
Бѣлое	1,0137	0,297	2,79	5,34	0,58	1,62	2,42	0,392	0,092	0,034	0,149	—	—
Портерь	1,0191	0,215	4,70	6,59	0,65	2,62	3,08	0,281	—	0,093	0,363	—	—
Эль	1,0141	0,201	4,75	7,65	0,61	1,07	1,81	0,278	—	0,086	0,31	—	—
Портерь	1,024	—	7,12	8,48	0,90	—	—	0,184	0,213	0,133	0,33	22,72	62,7
Экспортъ	1,0188	—	5,40	6,93	0,761	—	—	0,098	0,204	0,098	0,255	17,73	60,9
Кульмбахское	1,024	—	4,39	8,51	0,877	—	—	0,039	0,163	0,089	0,28	17,30	50,9
Столвое	1,0153	—	4,26	5,43	0,694	—	—	0,091	—	0,141	0,206	13,95	61,1
Вѣнское	1,0166	—	3,93	5,94	0,606	—	—	0,099	0,152	0,086	0,23	13,80	57,0
Кабинетное	1,0172	—	3,18	6,14	0,700	—	—	0,112	0,127	0,0869	0,205	12,50	50,9
Пильзенское	1,0088	—	3,08	4,25	0,562	—	—	0,099	0,129	0,030	0,188	10,41	59,2
Черное бархат.	1,0512	—	2,56	15,62	0,898	—	—	0,173	0,081	0,123	0,28	20,74	24,7
Черное	1,049	—	1,05	13,1	0,812	—	—	0,108	0,027	—	0,22	15,20	13,9.

Укусъ.

Укусомъ называется вкусовое вещество, содержащее укусную кислоту и получаемое или при помощи укуснаго броженія содержащихъ спиртъ жидкостей, или просто разбавленіемъ водой, такъ называемой, укусной эссенціи.

Въ зависимости отъ сырого матеріала, изъ котораго получаютъ укусъ, различаютъ винный укусъ, пивной, медовый и т. д. Къ укусу иногда прибавляютъ ароматическихъ веществъ, напр., эстрагона и получаютъ эстрагонный укусъ.

Для анализа необходимо около 0,5 литра укуса, который долженъ быть доставленъ въ лабораторію въ хорошо закупоренной стеклянкѣ. При анализѣ укуса обыкновенно опредѣляютъ его вкусъ, количество укусной кислоты и дѣлаютъ пробы на свободныя минеральныя кислоты; рѣже опредѣляютъ удѣльный вѣсъ, содержаніе спирта, экстракта, минеральныхъ веществъ, количество свободныхъ минеральныхъ кислотъ и дѣлаютъ реакціи на тяжелые металлы, винный камень, щавелевую кислоту, альдегидъ, красящія и консервирующія вещества.

Полученные результаты анализа выражаютъ для укусной кислоты въ граммахъ на 100 к.с., а для другихъ веществъ въ граммахъ на 1 литръ.

Опредѣленіе вкуса производится, какъ съ разбавленнымъ, такъ и съ нейтрализованнымъ укусомъ.

Опредѣленіе общей кислотности.

Къ 10—20 к.с. укуса, разбавленнаго такимъ же объемомъ воды, прибавляютъ нѣсколько капель фенолфталеина и титруютъ его нормальнымъ растворомъ вѣдкой щелочи. Если укусъ сильно окрашенъ, то въ качествѣ индикатора приходится пользоваться лакмусовой бумажкой, какъ указано при титрованіи вина для опредѣленія общей кислотности. 1 к.с. нормальной вѣдкой щелочи отвѣчаетъ 0,06 гр. укусной кислоты.

Для того, чтобы перечислить найденное количество укусной кислоты съ объемныхъ процентовъ на вѣсовые, нужно полученную величину раздѣлить на удѣльный вѣсъ укуса.

Проба на присутствіе минеральныхъ кислотъ.

Ислѣдуемый укусъ разбавляютъ водой такъ, чтобы содержаніе въ немъ укусной кислоты было около 2⁰/₀. Къ 20 к.с.

такого разбавленнаго уксуса прибавляютъ 4—5 капель 0,01% раствора метилвіолета (Methylviolett 2 B.) или тропеолина (Tropaeolin O.O.) Если отъ метилвіолета появилось зеленое окрашивание, то это указываетъ на большое количество минеральныхъ кислотъ, голубое окрашивание — на малое. Тропеолинъ минеральными кислотами окрашивается въ красный цвѣтъ.

Щавелевая кислота ведетъ себя такъ же, какъ минеральная.

Опредѣленіе удѣльнаго вѣса, содержанія спирта, экстракта, минеральныхъ веществъ (зола) производится такъ, какъ описано при изслѣдованіи вина.

Проба на тяжелые металлы.

Изъ тяжелыхъ металловъ въ уксусѣ могутъ находиться свинецъ, мѣдь и цинкъ, переходящіе въ растворъ при сохраненіи уксуса въ металлическихъ сосудахъ.

Для открытія ихъ присутствія къ 20 к. с. изслѣдуемаго вещества приливаютъ такой же объемъ свѣже приготовленной сѣроводородной воды. Измѣненіе окраски указываетъ на ихъ присутствіе.

Для качественныхъ реакцій на отдѣльные металлы и количественнаго ихъ опредѣленія выпариваютъ 200 к. с. изслѣдуемаго уксуса и остатокъ озолотъ послѣ прибавленія соды и селитры. Полученную золу растворяютъ въ соляной кислотѣ и анализируютъ по общимъ правиламъ минеральнаго анализа.

Проба на винный камень.

100 к. с. изслѣдуемаго уксуса выпариваютъ до густоты сиропа и къ остатку, перенесенному въ пробирку, прибавляютъ смѣси спирта съ эфиромъ; при размѣшиваніи происходитъ выдѣленіе кристалловъ виннаго камня ($\text{CO}_2\text{H CH (OH) CH (OH) CO}_2\text{K}$).

Проба на щавелевую кислоту.

Къ уксусу, нейтрализованному амміакомъ, прибавляютъ хлористаго кальція; появленіе осадка, нерастворимаго въ уксусной кислотѣ, растворимаго въ соляной и вновь появляющагося при пересыщеніи послѣдняго раствора амміакомъ, указываетъ на присутствіе щавелевой кислоты.

Проба на альдегидъ.

Изъ 100 к. с. уксуса, предварительно нейтрализованнаго, отгоняютъ 10 к. с. Съ дистиллатомъ производятъ реакцію на альдегидъ, какъ указано при спиртѣ.

Проба на консервирующія вещества (салициловую и борную кислоты и фтористыя соединенія), производится такъ, какъ указано при изслѣдованіи пива.

Столовый уксусъ долженъ удовлетворять слѣдующимъ условіямъ:

1) Онъ долженъ имѣть запахъ и вкусъ, вполне чистый. Послѣ нейтрализаціи у него не должно быть рѣзкаго, жгучаго привкуса.

2) Онъ долженъ быть прозраченъ и не содержать видимыхъ невооруженнымъ глазомъ грибовъ.

3) Содержаніе уксусной кислоты не должно быть менѣе 4⁰/₀. Въ томъ случаѣ, если найдено меньше 4⁰/₀, то это могло произойти, или отъ фальсификаціи (разбавленія водой) или отъ того, что уксусъ не вполне готовъ (молодъ). Для рѣшенія этого вопроса нужно опредѣлить въ немъ содержаніе спирта и сахара. Если въ уксусѣ будетъ найдено такое количество спирта или сахара, которое при превращеніи въ уксусную кислоту повысило бы содержаніе послѣдней до вышеуказанной нормы, то это указываетъ, что уксусъ молодъ, но не фальсифицированъ.

4) Въ уксусѣ не должно быть: постороннихъ органическихъ веществъ, минеральныхъ кислотъ, ядовитыхъ металлическихъ соединеній.

5) Подквашиваніе уксуса должно быть произведено при помощи невредныхъ для здоровья красокъ.

6) Виннымъ уксусомъ можетъ быть названъ только такой уксусъ, который содержитъ въ себѣ элементы вина, хотя бы и менѣе 8 гр. экстракта (за вычетомъ сахара) и 1 гр. минеральныхъ веществъ на 1 литръ; виннаго спирта въ немъ должно быть не болѣе 1⁰/₀ (объемнаго).

7) Въ уксусной эссенціи содержаніе уксусной кислоты должно быть не менѣе 80⁰/₀. Она не должна содержать другихъ продуктовъ сухой перегонки дерева и должна выдерживать пробу съ хамелеономъ, которую производятъ такъ: къ 5 к. с. воды и 1 к. с. марганцево-кислаго калия (1 : 1000) прибавляютъ 5 к. с. уксусной эссенціи. Хорошо очищенная эссенція должна оставаться окрашенной въ розовый цвѣтъ, даже черезъ 10 минутъ. При изслѣдованіи подкрашенныхъ эссенцій эту пробу производятъ съ дистиллатомъ, получаемымъ отгонкой $\frac{2}{3}$ эссенціи.

Въ уксусной эссенціи не должно быть фенола. Для испытанія на содержаніе фенола сильно разбавленную эссенцію взбалтываютъ съ эфиромъ. Къ эфирной вытяжкѣ прибавляютъ бромную воду. Въ случаѣ присутствія фенола выдѣляется соединеніе $C_6H_2Br_3OBr$.

Составъ укуса (по Кенигу).

	Уд. в.	Укуса. к.	Экстрактъ,	Зола.	Спиртъ.
спиртовый укусъ.	1,007—1,022	6,62—12,03	Сладъ—0,918	0,031—0,191	—
обыкновен. столов.	1,005—1,017	3,5—5,54	0,09—0,96	0,02—0,43	—
виновый укусъ.	—	5,57	1,89	0,053	0,57

Сахарная свекловица.

Сахарная свекловица состоитъ изъ нерастворимой въ водѣ части и растворимой, которая носитъ названіе сока. Количество нерастворимой части бываетъ обыкновенно 4—5%, а за сокъ считаютъ остатокъ до 100, т. е. сока бываетъ отъ 96—95%.

Главной составной частью сока естественно считается тростниковый сахаръ, ради котораго воздѣлываютъ и перерабатываютъ свекловицу; кромѣ него въ сокѣ находится очень много другихъ веществъ, которыя для свекловицы имѣютъ такое же значеніе, какъ и сахаръ, но для фабриканта они являются посторонними примѣсями. Всѣ эти вещества носятъ названіе „не сахаръ“. Такъ какъ благодаря ихъ присутствію добываніе сахара затрудняется и даже иногда дѣлается почти невозможнымъ, то для заводчика важно знать ихъ качество и количество. Поэтому при изслѣдованіи сахарной свеклы обыкновенно опредѣляютъ количество сока, его доброкачественность и содержаніе въ свеклѣ сахара.

Большое вниманіе при этомъ нужно обращать на взятіе правильной средней пробы, потому что отдѣльные экземпляры свеклы, выросшіе на одномъ и томъ же полѣ, могутъ содержать неодинаковыя количества сахара, и даже въ одномъ и томъ же буракѣ содержаніе сахара въ разныхъ мѣстахъ его—различно. Для полученія правильной пробы берутъ около 30 бураковъ и выдѣляютъ изъ каждаго изъ нихъ вдоль товкій ломтикъ. Эти ломтики превращаютъ помощью ручной или машинной терки въ кашку, тщательно ее перемѣшиваютъ и помѣщаютъ въ закрытый сосудъ для предупрежденія испаренія воды. Всѣ операніи производятся такъ, чтобы не потерять сокъ. Кашка, полученная такимъ образомъ изъ бураковъ, очень легко подвергается порчѣ, и поэтому всѣ необходимыя навѣски дѣлаютъ по возможности тотчасъ же.

Опредѣленіе количества сока.

Навѣску 20 гр. тщательно растертой кашки обливаютъ въ стаканѣ 400 к. с. воды, и оставляютъ стоять около $\frac{1}{2}$ часа, время отъ времени помѣшивая. Затѣмъ отсасываютъ жидкость при помощи водяного насоса, для чего въ стаканѣ (рис. 51), опускаютъ стеклянную трубку, снабженную внизу раструбомъ, въ который вкладывается круглый пыжъ изъ фертеньянаго войлока. Соединивъ эту трубку съ толсто-стѣнной колбой изъ послѣдней выкачиваютъ воздухъ, вслѣдствіе чего наружнымъ давленіемъ воздуха жидкость будетъ продавливаться черезъ пыжъ въ колбу. Когда жидкость будетъ такимъ образомъ по возможности удалена, вновь наливаютъ въ стаканѣ воды, и это повторяютъ до тѣхъ поръ, пока вода больше ужъ ничего растворять не будетъ. Тогда остатокъ смываютъ изъ стакана водой на высушенный до постоянного вѣса и взвѣшенный фильтръ, вновь промываютъ горячей водой, спиртомъ и эфиромъ, фильтръ съ осадкомъ высушиваютъ до постоянного вѣса при $100-105^{\circ}$ и взвѣшиваютъ. Выразивъ количество сухого остатка въ процентахъ и вычтя изъ 100, найдемъ процентное содержаніе сока.

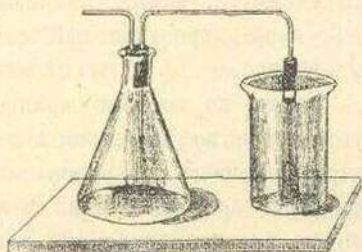


Рис. 51.

Сахариметрія.

Существуетъ большое количество веществъ, какъ неорганическихъ, такъ и органическихъ, которыя обладаютъ способностью вращать плоскость поляризаціи. Такія вещества, называемыя оптически дѣятельными, дѣлятся на:

1) вещества, обладающія способностью вращать плоскость поляризаціи только до тѣхъ поръ, пока они находятся въ видѣ кристалловъ; сюда относятся кварцъ;

2) вещества, вращающія плоскость поляризаціи не только тогда, когда они въ кристаллическомъ видѣ, но и, когда они переведены въ аморфное состояніе, т. е. расплавлены или растворены;

3) вещества, являющіяся оптически дѣтельными только въ жидкомъ состояніи или въ видѣ раствора. Къ этому третьему классу относится большинство оптически дѣтельныхъ органическихъ веществъ и, между прочимъ, сахаръ.

Однѣ оптически дѣтельныя вещества обладаютъ способностью вращать плоскость поляризаціи въ правую сторону, другія въ лѣвую; первыя называются правовращающими, вторыя лѣво-вращающими. Однѣ изъ такихъ соединений встрѣчаются въ обѣихъ модификаціяхъ, напр., кварцъ, другія только въ какой нибудь одной; напр., тростниковый сахаръ вращаетъ плоскость поляризаціи вправо.

Уголь, на который вращаетъ плоскость поляризаціи то или другое вещество, пропорціоналенъ толщинѣ слоя вещества, черезъ который прошелъ поляризованный лучъ. При изслѣдованіи кристаллическихъ веществъ для полученія сравнимыхъ чиселъ опредѣляютъ величину вращенія для слоя въ 1 м. м., жидкія-же вещества и растворы характеризуются „удѣльнымъ вращеніемъ“ $[\alpha]$. Если α —выраженный въ градусахъ уголь вращенія для нѣкотораго однороднаго свѣта (напр. линіи D натрія) при опредѣленной температурѣ (напр. 20°), l —толщина слоя въ дециметрахъ и c —число граммовъ вещества въ 1 к. с. изслѣдуемой жидкости или раствора, то

$$\text{удѣльное вращеніе} = \left[\alpha \right]_D^{20^\circ} = \frac{\alpha}{l \cdot c}$$

Эта формула показываетъ, что уголь вращенія плоскости поляризаціи пропорціоналенъ концентраціи активнаго вещества, между тѣмъ это бываетъ не всегда такъ; большая часть активныхъ веществъ проявляютъ въ этомъ отношеніи болѣе или менѣе значительныя отклоненія: для однихъ удѣльное вращеніе увеличивается съ увеличеніемъ концентраціи, для другихъ—она падаетъ и иногда, дойдя до нуля, при дальнѣйшемъ увеличеніи концентраціи, дѣлается противоположнымъ. Такимъ образомъ, величины удѣльнаго вращенія имѣютъ значеніе только для опредѣленныхъ концентрацій.

Что касается вліянія температуры на удѣльное вращеніе, то оно, по крайней мѣрѣ, для тростниковаго сахара ничтожно мало въ предѣлахъ отъ 12° до 25°, и его обыкновенно не принимаютъ во вниманіе.

При изслѣдованіи сахарныхъ растворовъ необходимо обратить вниманіе еще на то, что только что приготовленные растворы сахара иногда обладают болѣе, иногда же менѣе сильнымъ удѣльнымъ вращеніемъ сравнительно съ растворами, приготовленными за нѣсколько часовъ до изслѣдованія. Это явленіе носить вообще названіе мутаротации *); явленіе мутаротации легко устраняется кипяченіемъ раствора.

Методъ опредѣленія величины угла вращенія основанъ на примѣненіи, такъ называемыхъ, николевыхъ призмъ, приготовленныхъ изъ исландскаго шпата. Лучъ свѣта, проходя черезъ такую призму, раздѣляется на 2 поляризованныхъ луча, изъ которыхъ только одинъ проходитъ черезъ всю длину призмы, а другой изъ нея удаляется. Если мы будемъ разсматривать лучъ свѣта, прошедшій черезъ такую призму—поляризаторъ, черезъ вторую такую же призму—анализаторъ, то увидимъ слѣдующее: если обѣ призмы находятся въ совершенно одинаковомъ положеніи другъ относительно друга, то лучъ свѣта, прошедшій черезъ первую призму, пройдетъ и черезъ вторую безъ всякаго измѣненія. Если же вторую призму мы повернемъ на 90° вокругъ оси, параллельной лучу свѣта, то лучъ свѣта, прошедшій черезъ первую призму, не пройдетъ черезъ вторую, и мы увидимъ потемнѣніе поля зрѣнія. Въ положеніяхъ призмъ, промежуточныхъ, часть свѣта проходитъ черезъ анализаторъ, и поле зрѣнія проясняется, и тѣмъ больше, чѣмъ уголъ, на который повернуть анализаторъ, меньше 90° .

Обозначимъ то положеніе анализатора, когда поле зрѣнія совершенно темно, черезъ 0° . Вращая анализаторъ, мы замѣтимъ, что при поворотѣ на 90° поле зрѣнія пріобрѣтаетъ наибольшую яркость, при дальнѣйшемъ вращеніи, при 180° , опять наступитъ полное потемнѣніе, при 270° —опять maximum яркости.

Если теперь между обѣими призмами, установленными на темноту, т. е. на 0° или 180° , мы помѣстимъ растворъ сахара въ водѣ, то поле зрѣнія нѣсколько прояснится и безъ вращенія анализатора, т. е. лучъ свѣта, прошедшій черезъ поляризаторъ, выполнилъ, проходя черезъ сахарный растворъ, то же, что мы дѣлали, вращая анализаторъ т. е. онъ измѣнилъ положеніе той плоскости, въ которой былъ поляризованъ. Для того, чтобы узнать, на

*) Въ томъ случаѣ, когда наблюдаемое вращеніе больше теоретическаго, явленіе это называется мультиротацией.

сколько градусовъ повернулась плоскость поляризаціи, мы должны повернуть анализаторъ до тѣхъ поръ, пока не наступитъ, по прежнему, полное затемнѣніе поля зрѣнія. Тотъ уголъ, на который необходимо будетъ повернуть анализаторъ, и будетъ угломъ вращенія плоскости поляризаціи данного сахарнаго раствора.

Вмѣсто того, чтобы для затемнѣнія поля зрѣнія вращать анализаторъ, можно поступить такъ: послѣ того, какъ лучъ свѣта прошелъ сахарный растворъ, т. е. послѣ того, какъ плоскость, въ которой онъ былъ поляризованъ, повернулась на нѣкоторый уголъ, скажемъ, вправо, мы можемъ заставить его пройти черезъ такое вещество, которое повернетъ плоскость поляризаціи назадъ, лѣво, напр., заставить его пройти черезъ кварцевую лѣво-вращающую пластинку. Зная, на сколько градусовъ вращаетъ плоскость поляризаціи пластинка кварца въ 1 мм. толщиной, и зная, какой толщины пластинку намъ пришлось примѣнить для приведенія плоскости поляризаціи въ прежнее положеніе, мы можемъ узнать и уголъ, на который повернулась плоскость поляризаціи, благодаря сахарному раствору.

Для опредѣленія количества сахара въ растворѣ пользуются выше приведенной формулой удѣльнаго вращенія

$$\left[\alpha \right]_D^{20^\circ} = \frac{\alpha}{l. c.}$$

если извѣстно удѣльное вращеніе сахара, извѣстна толщина слоя и уголъ α (уголъ вращенія плоскости поляризаціи, даннымъ растворомъ), то можно опредѣлить и c , т. е. вѣсовое количество сахара въ 1 куб. сант. раствора.

Чаще поступаютъ слѣдующимъ образомъ. Такъ какъ 26 гр. чистаго тростниковаго сахара въ 100 к. с. растворителя вращаютъ въ трубкѣ, въ 200 м.м. длиной, плоскость поляризаціи на 100° , то, слѣдовательно, каждый градусъ отвѣчаетъ содержанию 0,26 гр. сахара въ 100 к. с. Поэтому, если взять навѣску изслѣдуемаго вещества въ 26 граммсвъ, растворить ее въ 100 к. с. растворителя и поляризовать растворъ въ трубкѣ въ 200 м.м. длиной, то каждый градусъ, на который повернется плоскость поляризаціи будетъ отвѣчать 1% сахара въ растворѣ. Такъ обыкновенно и поступаютъ, и прямо читаютъ по лимбу, дѣленному на градусы процентное содержаніе сахара.

Поляриметры, приспособленные исключительно для опредѣленія сахара, носятъ названіе сахариметровъ.

Сахариметръ Солейля—Венцке—Шейблера.

Въ этомъ аппаратѣ (рис. 52), опредѣляютъ не уголь, на который повернулась плоскость поляризаціи, благодаря сахарному раствору, а толщину кварцевой пластинки, имѣющей одинаковую съ изслѣдуемымъ сахарнымъ растворомъ вращательную способность, при этомъ за основаніе шкалы взято, что 16,35 гр. чистаго сахара въ 100 к.с. воднаго раствора вращаютъ при длинѣ трубки въ 200 м.м. плоскость поляризаціи на такой же уголь, какъ и

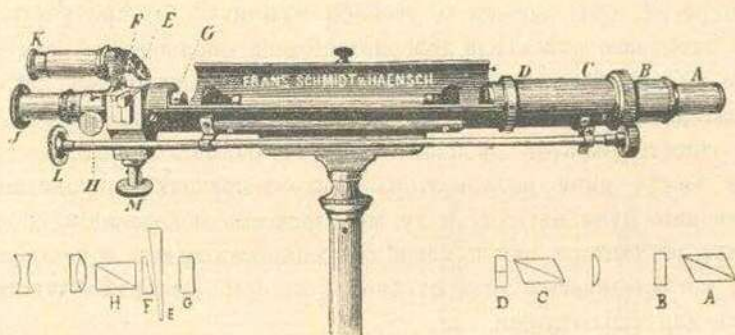


Рис. 52.

кварцевая пластинка, въ 1 м.м. толщиной. Такъ какъ вращательная способность кварцевой пластинки пропорціональна ея толщинѣ, и такъ какъ изслѣдуемые растворы могутъ вращать плоскость поляризаціи на различную величину, то аппаратъ долженъ быть устроенъ такъ, чтобы можно было, вопервыхъ, измѣнять толщину кварцевой пластинки и, вовторыхъ, опредѣлять ея толщину. Для того чтобы можно было измѣнять по произволу толщину кварцевой пластинки, ее разрѣзаютъ на 2 трехгранные призмы, F и E, изъ которыхъ одна F неподвижна, а другая E можетъ двигаться вдоль F и такимъ образомъ заставлятъ лучъ проходить, въ зависимости отъ положенія, то черезъ большую толщину кварца, то черезъ меньшую. Что же касается измѣренія общей толщины кварцевыхъ призмъ, то оно основано на измѣреніи того перемѣщенія призмы E, которое мы производимъ для приведенія поля зрѣнія къ освѣщенію, характерному для нулевого положенія. Кромѣ этого приспособленія, въ концѣ аппарата, обращенномъ къ источнику свѣта, находится поляризаторъ C и, такъ называемая, двойная пластинка D. Двойная пластинка представляетъ изъ себя кварцевую пластинку

точно опредѣленной толщины (3,75 м.м.), состоящую изъ 2-хъ половинокъ, изъ которыхъ одна вырѣзана изъ правовращающаго, а другая изъ лѣвовращающаго кварца. Вслѣдствіе этого поле зрѣнія въ аппаратъ представляется раздѣленнымъ на двѣ половины, окрашенные въ блѣдный голубовато-фіолетовый цвѣтъ, который при малѣйшемъ измѣненіи положенія плоскости поляризаціи переходитъ въ голубой или красный. Кромѣ того въ этомъ же концѣ поляриметра, находится регуляторъ, состоящій изъ николевой призмы А и кварцевой пластинки В, вращающей вправо или влѣво. Этотъ регуляторъ сообщаетъ двойной пластинкѣ D, при употребленіи ламповаго свѣта или при употребленіи окрашенныхъ растворовъ, вышеуказанный очень чувствительный переходный цвѣтъ. Вращательная способность кварцевой пластинки В не вліяетъ на однородность окраски двойной пластинки D, потому что находящійся между ними поляризаторъ С снова приводитъ проходящіе черезъ него лучи въ одну и ту же плоскость поляризаціи. Поворачивая регуляторъ при помощи стержня Z въ ту или другую сторону, устанавливають тотъ оттѣнокъ, который наиболѣе чувствителенъ для наблюдателя.

Въ передней части прибора находится кварцевая пластинка G, которая можетъ быть произвольной толщины и вращать плоскость поляризаціи вправо, если призмы E и F сдѣланы изъ лѣвовращающаго кварца, и наоборотъ, если E и F вращають вправо. На призмѣ F находится нониусъ, а E можетъ двигаться вмѣстѣ со шкалой, гдѣ нанесены $\frac{0}{100}$ сахара, въ ту или другую сторону при помощи винта M. H—анализаторъ; K—увеличительное стекло для отчета дѣленій на шкалѣ, I—зрительная трубка для наблюденія поля зрѣнія.

По серединѣ аппарата находится желобокъ, въ который помѣщаютъ стеклянныя трубки различной длины съ изслѣдуемымъ растворомъ.

Передъ тѣмъ, какъ начать работу, устанавливають передъ сахариметромъ источникъ свѣта, обыкновенно газовую или керосиновую лампу, на разстояніи 10—15 с.м. отъ задняго конца прибора, въ такомъ положеніи, чтобы свѣта въ аппаратъ попадало возможно больше. Затѣмъ, наполняютъ изслѣдуемымъ растворомъ сахара трубку такъ, чтобы жидкость стояла горкой, которую затѣмъ сдвигаютъ стеклышкомъ, запирающимъ трубку, при чемъ

обращаютъ вниманіе на то, чтобы подъ стеклышкомъ не было пузырьковъ воздуха. Трубку съ сахарнымъ растворомъ помѣщаютъ въ желобокъ между поляризаторомъ и анализаторомъ, и, дѣйствуя винтомъ М, приводятъ поле зрѣнія къ той окраскѣ, которую оно имѣло, пока трубка съ веществомъ не была вложена. Затѣмъ, по шкалѣ читаютъ содержаніе сахара въ растворѣ.

Опредѣленіе сахара въ буракахъ.

При опредѣленіи количества сахара въ буракахъ пользуются двумя методами: 1) методомъ экстракціи и 2) методомъ дигестіи.

1) Методъ экстракціи позволяетъ получить болѣе точныя данныя о содержаніи сахара въ свекловицѣ. Экстракцію сахара, изъ кашки производятъ при помощи 90% спирта въ аппаратѣ Сокеле (рис. 53), который состоитъ изъ обратнаго холодильника, воронки Сокеле (рис. 54) и колбы.

Воронка Сокеле въ свою очередь состоитъ изъ цилиндра с, отъ дна котораго отходитъ сифонъ b, переходящій внизу въ трубку а. Трубка а соединена съ цилиндромъ с, кромѣ сифона, еще при помощи широкой трубки d. Къ концамъ воронки Сокеле на пробкахъ или шлифахъ присоединены сверху поставленный холодильникъ, а снизу колбочка, которая помѣщается въ нагрѣваемую водяную баню. Если въ колбѣ будетъ нагрѣваться какая-либо жидкость до кипѣнія, то пары, наполнивъ колбу, пойдутъ по трубкѣ а, далѣе перейдутъ черезъ трубку d въ холодильникъ. Сгустившись въ холодильникъ, они въ видѣ капель жидкости будутъ падать въ цилиндръ с, куда помѣщаютъ подвер-

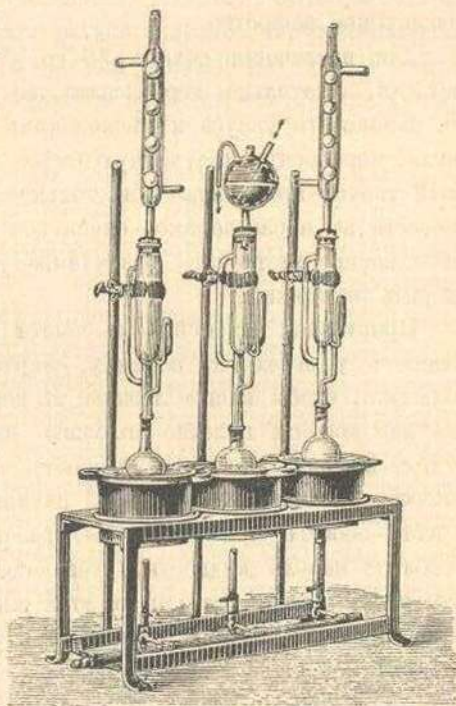


Рис. 53.

гаемое извлеченію вещество, будутъ растворять все, что въ данномъ растворителѣ растворяется, до тѣхъ поръ, пока уровень

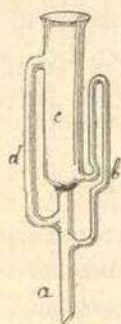


Рис. 54.

жидкости въ цилиндрѣ не поднимется выше верхняго колѣна сифонной трубки *b*., тогда сифонъ придетъ въ дѣйствіе, и весь растворъ, находившійся въ цилиндрѣ *c*, перетечетъ въ колбу, присоединенную къ нижнему концу воронки. Изъ раствора, перетекшаго въ колбу, растворитель вновь будетъ обращаться въ паръ, вновь сгущаться въ холодильникъ и вновь будетъ наполнять цилиндръ *c* и т. д. Благодаря такой работѣ воронки, однимъ и тѣмъ-же

количествомъ растворителя много разъ можно обработать экстрагируемое вещество.

Для извлеченія сахара 26 гр. *) кашки отвѣшиваютъ въ чашкѣ и, тщательно перемѣшавъ ее стеклянной палочкой съ 3 к. с. свинцоваго укуса и нѣсколькими кубич. сантиметрами 90% спирта, переносятъ полученную смѣсь въ воронку Сокле. Свинцовый укусъ прибавляютъ не только для того, чтобы несахаръ перевести въ нерастворимое свинцовое соединеніе, но и для того, чтобы воспрепятствовать разбуханію кашки и такимъ образомъ ускорить экстракцію.

Приставшія къ стѣнкамъ чашки и палочкѣ частицы кашки смываютъ туда же, въ воронку, спиртомъ. Слѣдуетъ при этомъ наблюдать, чтобы кашка лежала въ воронкѣ рыхло и равномерно, а на дно воронки полезно положить вату. Спирта берутъ около 75 к. с. Затѣмъ, аппаратъ пускаютъ въ ходъ и черезъ 2 часа пробуютъ на полноту извлеченія сахара. Для этого, если у воронки нѣтъ особаго приспособленія, разбираютъ аппаратъ и берутъ нѣсколько капель жидкости, стекающей по сифону воронки. Для того, чтобы узнать, есть-ли въ этой жидкости сахаръ, т. е. сполна-ли произошло его извлеченіе, взятую пробу разбавляютъ въ пробиркѣ водой до 2 к. с., прибавляютъ 2 капли свѣжеприготовленнаго раствора α —нафтола въ 20% спиртѣ, хорошо перемѣшиваютъ и, затѣмъ, осторожно по стѣнкѣ приливаютъ около 10 к. с.

*) Это нормальная навѣска для обыкновеннаго поляриметра. Для сахариметра Солейля, Вентцке—Шейблера необходимо брать 26,048 гр. вещества. Вообще, смотря по аппарату, нормальныя навѣски различны.

чистой сѣрной кислоты. Если при этомъ на границѣ слоевъ появляется фиолетовое окрашиваніе, то еще не весь сахаръ извлеченъ, и операцию извлеченія продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока уже не будетъ реакціи съ α -нафтоломъ.

Когда весь сахаръ извлеченъ, охлаждаютъ колбу съ спиртовой вытяжкой кашки до 20° , дополняютъ 90% спиртомъ до черты (100 к. с.), фильтруютъ, фильтратъ поляризуютъ въ 200 м. м. трубокъ и отсчитываютъ по лимбу число градусовъ, на которое этотъ растворъ вращаетъ плоскость поляризации. Это число *) (см. стр. 192) и будетъ % содержаніе сахара въ свекловицѣ.

2) Извлеченіе сахара методомъ холодной водной дигестиіи производится такъ. 26 гр. тонкой свекловичной кашицы помѣщаютъ въ цилиндръ съ плоскимъ дномъ и при постоянномъ размѣшиваніи приливаютъ изъ бюретки 177 к. с. воды, къ которой прибавлено 5 к. с. свищоваго укуса, плотно закрывъ цилиндръ, его взбалтываютъ. Черезъ 3 минуты раствореніе можно считать оконченнымъ. Растворъ фильтруютъ и фильтратъ поляризуютъ въ трубокъ 400 м. м. длиной.

Опредѣленіе общаго количества твердыхъ веществъ въ сокѣ.

Для опредѣленія содержанія сахара въ сокахъ, получаемыхъ на свеклосахарныхъ заводахъ, иногда пользуются ареометрами Брикса—сахарометрами. При изслѣдованіи растворовъ чистаго сахара градусы Брикса даютъ прямо процентное (вѣсовое) содержаніе сахара, но для нечистыхъ сахарныхъ растворовъ градусы Брикса не отвѣчаютъ содержанію чистаго сахара, потому что удѣльный вѣсъ раствора обусловливается присутствіемъ не одного только сахара, но и другихъ, находящихся въ растворѣ, веществъ, такъ называемаго несахара. Если бы удѣльный вѣсъ растворовъ несахара былъ равенъ удѣльному вѣсу чистаго сахара при условіи одинаковой концентраціи, то по Бриксу можно было-бы судить (для нечистыхъ растворовъ) о количествѣ растворенныхъ твердыхъ веществъ, и такимъ образомъ можно было бы опредѣлять „истинное“ количество сухого вещества въ растворѣ. Но такъ какъ этого нѣтъ, то при помощи сахарометра Брикса опредѣляютъ „кажущееся“ количество сухого вещества, „истинное“ же опредѣляютъ, выпаривая опредѣленный объемъ сока въ чашкѣ на водяной банѣ, и затѣмъ, высушивая остатокъ (лучше въ смѣси съ пескомъ) до постояннаго вѣса при $105-110^{\circ}$.

*) При условіи, если навѣска равна точно 26 граммамъ.

Опредѣливъ поляриметрически процентное содержаніе сахара въ сокѣ и, какъ только что указано, количество твердаго вещества тоже въ процентахъ, и вычтя одну величину изъ другой, находимъ количество несахара въ процентахъ.

Опредѣленіе коэффициента доброкачественности.

Коэффициентомъ доброкачественности считаютъ содержаніе сахара, выраженное въ процентахъ по отношенію къ содержанію твердаго вещества. Отличаютъ „кажущуюся доброкачественность“ и „истинную доброкачественность“. Первую получаютъ, раздѣливъ процентъ сахара, умноженный на 100, на кажущееся содержаніе твердаго вещества, а для полученія второй нужно процентъ сахара, умноженный на 100, раздѣлить на истинное содержаніе твердыхъ веществъ.

Знаніе этихъ коэффициентовъ очень важно для сужденія о достоинствѣ сока.

При изслѣдованіи свекловицы на доброкачественность ея сока, помѣщаютъ 104,2 гр. кашицы въ колбу съ мѣткой 402,8 к. с., наливаютъ въ колбу до $\frac{3}{4}$ ея объема горячей воды (90°), тотчасъ ставятъ въ водяную баню, нагрѣтую до 90°, и оставляютъ въ ней на 20 минутъ, постоянно поворачивая для болѣе легкаго удаленія пузырьковъ воздуха. Чтобы лучше опадала пѣна, въ колбу прибавляютъ нѣсколько капель эфира. Затѣмъ, оставляютъ колбу въ покоѣ въ водяной банѣ 10 минутъ (колба должна быть погружена въ воду 90° почти до черты). Если пѣна плохо опадаетъ, вновь прибавляютъ эфира. Потомъ колбу съ содержимымъ быстро охлаждають до 17,5, доливаютъ водой до черты, тщательно перебалтываютъ и фильтруютъ черезъ вату. Прошедшій фильтратъ второй разъ пропускаютъ черезъ тотъ-же фильтръ, пѣну удаляютъ пропускной бумагой и опредѣляютъ кажущееся содержаніе твердыхъ веществъ сахарометромъ Брикаса.

Опредѣленіе инвертированного сахара.

Въ сокѣ, кромѣ тростниковаго сахара, находится еще много другихъ веществъ, которыя такъ же, какъ и тростниковый сахаръ, оптически дѣятельны, въ виду чего по поляриметрическому опредѣленію нельзя получить точныхъ данныхъ о содержаніи сахара въ сокѣ. Среди такихъ оптически дѣятельныхъ веществъ почти всегда находится инвертированный сахаръ.

Для качественного открытія инвертированнаго сахара около 10—15 капель изслѣдуемаго раствора смѣшиваютъ въ пробиркѣ съ 15 к. с. фелинговой жидкости и кипятятъ. Если произошло выдѣленіе краснаго осадка закиси мѣди, то это служитъ признакомъ присутствія инвертированнаго сахара, необходимо только наблюдать, чтобы фелингова жидкость была хорошо перемѣшана съ изслѣдуемымъ растворомъ, чтобы нагрѣваніе всей пробирки было по возможности равномернo, и чтобы кипяченіе производилось не слишкомъ сильно и не очень долго.

Для количественнаго опредѣленія инвертированнаго сахара къ 100 к. с. сока прибавляютъ 10 к. с. свинцоваго уксуса, смѣсь тщательно перемѣшиваютъ и фильтруютъ черезъ сухой фильтръ. Изъ 55 к. с. филтрата, помѣщеннаго въ мѣрную колбу, въ 250 к. с., выдѣляютъ свинецъ при помощи соды, и послѣ того, какъ отъ дальнѣйшаго прибавленія соды осадокъ перестанетъ образовываться, содержимое колбы разбавляютъ водой до черты, тщательно перемѣшиваютъ и фильтруютъ черезъ сухой фильтръ. Въ филтратѣ опредѣляютъ количество инвертированнаго сахара при помощи фелинговой жидкости вѣсовымъ (стр. 134) или объемнымъ (стр. 132) способомъ. При расчетѣ необходимо имѣть въ виду, что 50 к. с. этого филтрата отвѣчаютъ 10 к. с. изслѣдуемаго сока.

Химическій способъ опредѣленія сахара.

Если бы въ сокѣ, кромѣ тростниковаго и инвертированнаго сахара, не было никакихъ другихъ оптически дѣятельныхъ веществъ, то, опредѣливъ уголь, на который вращаетъ плоскость поляризаціи изслѣдуемый сокъ, и, какъ выше указано, количество инвертированнаго сахара въ сокѣ, и зная вращательную способность этого инвертированнаго сахара, можно было бы путемъ вычисленій точно опредѣлить и количество тростниковаго сахара. Но въ виду того, что въ сокѣ находится много другихъ оптически дѣятельныхъ веществъ, при точныхъ опредѣленіяхъ сахара приходится прибѣгать къ химическому методу.

Химическій методъ заключается въ томъ, что сначала опредѣляютъ инвертированный сахаръ, бывший въ сокѣ, затѣмъ инвертируютъ тростниковый сахаръ, и вновь опредѣляютъ количество инвертированнаго сахара, т. е. сумму образовавшагося изъ тростниковаго при его инвертированіи и бывшаго раньше. Изъ найденной при этомъ второмъ опредѣленіи величины вычитаютъ найден-

ную при первомъ опредѣленіи и разность умножаютъ на 0,95, ибо изъ 95 вѣсовыхъ частей тростниковаго сахара образуется 100 частей инвертированнаго.

Самое инвертированіе тростниковаго сахара производятъ такъ. 13 гр. вещества помѣщаютъ въ мѣриую колбу въ 100 к. с. и прибавляютъ туда же 75 к. с. воды и 5 к. с. соляной кислоты, уд. в. 1,19; затѣмъ колбу держатъ въ теченіе 8 минутъ въ водяной банѣ, нагрѣтой до 70°, и тотчасъ же охлаждають до 20°C. Послѣ этого разбавляютъ водой до 100 к. с.; 50 к. с. фильтрата добавляютъ водой до литра, и ужъ въ этомъ растворѣ опредѣляютъ содержаніе инвертированнаго сахара вѣсовымъ способомъ, для чего на каждое опредѣленіе берутъ 25 к. с. = 0,1625 гр. вещества и, послѣ нейтрализаціи содой, кипятятъ въ теченіе трехъ минутъ съ 50 к. с. фелинговой жидкости (см. стр. 134).

По количеству найденной мѣди находятъ количество инвертированнаго сахара по таблицѣ.

Таблица Мейсля для опредѣленія инвертированнаго сахара.

Мгр. инверти- рованнаго сахара.	Мгр. восстано- вленной мѣди.	1 Мгр. инверти- рованнаго са- хара отвѣчаетъ мгр. мѣди.	Мгр. инверти- рованнаго сахара.	Мгр. восстано- вленной мѣди.	1 Мгр. инверти- рованнаго са- хара отвѣчаетъ мгр. мѣди
50	96,0	1,876	140	259,4	1,744
55	105,4		145	268,1	
60	114,8		150	276,8	
65	124,2		155	285,2	
70	133,5		160	293,6	
75	142,9	1,840	165	302,1	1,684
80	152,1		170	310,5	
85	161,3		175	318,9	
90	170,5		180	327,2	
95	179,7		185	335,5	
100	188,9	1,772	190	343,7	1,656
105	197,8		195	352,0	
110	206,6		200	360,3	
115	215,5		205	368,2	
120	224,4		210	376,2	
125	233,2	1,744	215	384,2	1,592
130	241,9		220	392,4	
135	250,6		225	400,1	

Составъ сока въ общемъ можетъ быть выраженъ такъ: воды 80—82%, сахара 15—18%, сахара 2—3,5%.

Таблица для опредѣленія удѣльнаго вѣса по градусамъ Брикса.

Градусы Брикса.	Удѣльный вѣсъ.	Градусы Брикса.	Удѣльный вѣсъ.	Градусы Брикса.	Удѣльный вѣсъ.	Градусы Брикса.	Удѣльный вѣсъ.
0,0	1,00000	5,0	1,01970	10,0	1,04014	15,0	1,06133
0,1	1,00038	5,1	1,02010	10,1	1,04055	15,1	1,06176
0,2	1,00077	5,2	1,02051	10,2	1,04097	15,2	1,06219
0,3	1,00116	5,3	1,02091	10,3	1,04139	15,3	1,06262
0,4	1,00155	5,4	1,02131	10,4	1,04180	15,4	1,06306
0,5	1,00193	5,5	1,02171	10,5	1,04222	15,5	1,06349
0,6	1,00232	5,6	1,02211	10,6	1,04264	15,6	1,06392
0,7	1,00271	5,7	1,02252	10,7	1,04306	15,7	1,06436
0,8	1,00310	5,8	1,02292	10,8	1,04348	15,8	1,06479
0,9	1,00349	5,9	1,02333	10,9	1,04390	15,9	1,06522
1,0	1,00388	6,0	1,02373	11,0	1,04431	16,0	1,06566
1,1	1,00427	6,1	1,02413	11,1	1,04473	16,1	1,06609
1,2	1,00466	6,2	1,02454	11,2	1,04515	16,2	1,06653
1,3	1,00505	6,3	1,02494	11,3	1,04557	16,3	1,06696
1,4	1,00544	6,4	1,02535	11,4	1,04599	16,4	1,06740
1,5	1,00583	6,5	1,02575	11,5	1,04641	16,5	1,06783
1,6	1,00622	6,6	1,02616	11,6	1,04683	16,6	1,06827
1,7	1,00662	6,7	1,02657	11,7	1,04726	16,7	1,06871
1,8	1,00701	6,8	1,02697	11,8	1,04768	16,8	1,06914
1,9	1,00740	6,9	1,02738	11,9	1,04810	16,9	1,06958
2,0	1,00779	7,0	1,02779	12,0	1,04852	17,0	1,07002
2,1	1,00818	7,1	1,02819	12,1	1,04894	17,1	1,07046
2,2	1,00858	7,2	1,02860	12,2	1,04937	17,2	1,07090
2,3	1,00897	7,3	1,02901	12,3	1,04979	17,3	1,07133
2,4	1,00936	7,4	1,02942	12,4	1,05021	17,4	1,07177
2,5	1,00976	7,5	1,02983	12,5	1,05064	17,5	1,07221
2,6	1,01015	7,6	1,03024	12,6	1,05106	17,6	1,07265
2,7	1,01055	7,7	1,03064	12,7	1,05149	17,7	1,07309
2,8	1,01094	7,8	1,03105	12,8	1,05191	17,8	1,07353
2,9	1,01134	7,9	1,03146	12,9	1,05233	17,9	1,07397
3,0	1,01173	8,0	1,03187	13,0	1,05276	18,0	1,07441
3,1	1,01213	8,1	1,03228	13,1	1,05318	18,1	1,07485
3,2	1,01252	8,2	1,03270	13,2	1,05361	18,2	1,07530
3,3	1,01292	8,3	1,03311	13,3	1,05404	18,3	1,07574
3,4	1,01332	8,4	1,03352	13,4	1,05446	18,4	1,07618
3,5	1,01371	8,5	1,03393	13,5	1,05489	18,5	1,07662
3,6	1,01411	8,6	1,03434	13,6	1,05532	18,6	1,07706
3,7	1,01451	8,7	1,03475	13,7	1,05574	18,7	1,07751
3,8	1,01491	8,8	1,03517	13,8	1,05617	18,8	1,07795
3,9	1,01531	8,9	1,03558	13,9	1,05660	18,9	1,07839
4,0	1,01570	9,0	1,03599	14,0	1,05703	19,0	1,07884
4,1	1,01610	9,1	1,03640	14,1	1,05746	19,1	1,07928
4,2	1,01650	9,2	1,03682	14,2	1,05789	19,2	1,07973
4,3	1,01690	9,3	1,03723	14,3	1,05831	19,3	1,08017
4,4	1,01730	9,4	1,03765	14,4	1,05874	19,4	1,08062
4,5	1,01770	9,5	1,03806	14,5	1,05917	19,5	1,08106
4,6	1,01810	9,6	1,03848	14,6	1,05960	19,6	1,08151
4,7	1,01850	9,7	1,03889	14,7	1,06003	19,7	1,08196
4,8	1,01890	9,8	1,03931	14,8	1,06047	19,8	1,08240
4,9	1,01930	9,9	1,03972	14,9	1,06090	19,9	1,08285

Градусы Бриска.	Удѣльный вѣсъ.	Градусы Бриска.	Удѣльный вѣсъ.	Градусы Бриска.	Удѣльный вѣсъ.	Градусы Бриска.	Удѣльный вѣсъ.
20,0	1,08329	24,9	1,10560	29,8	1,12871	34,7	1,15262
20,1	1,08374	25,0	1,10607	29,9	1,12919	34,8	1,15312
20,2	1,08419	25,1	1,10653	30,0	1,12967	34,9	1,15362
20,3	1, 8464	25,2	1,10700	30,1	1,13015	35,0	1,15411
20,4	1,08509	25,3	1,10746	30,2	1,13063	35,1	1,15461
20,5	1,08553	25,4	1,10793	30,3	1,13111	35,2	1,15511
20,6	1,08599	25,5	1,10839	30,4	1,13159	35,3	1,15561
20,7	1,08643	25,6	1,10886	30,5	1,13207	35,4	1,15611
20,8	1,08688	25,7	1,10932	30,6	1,13255	35,5	1,15661
20,9	1,08733	25,8	1,10979	30,7	1,13304	35,6	1,15710
21,0	1,08778	25,9	1,11026	30,8	1,13352	35,7	1,15760
21,1	1,08824	26,0	1,11072	30,9	1,13400	35,8	1,15810
21,2	1,08869	26,1	1,11119	31,0	1,13449	35,9	1,15861
21,3	1,08914	26,2	1,11166	31,1	1,13497	36,0	1,15917
21,4	1,08959	26,3	1,11213	31,2	1,13545	36,1	1,15961
21,5	1,09004	26,4	1,11259	31,3	1,13594	36,2	1,16011
21,6	1,09049	26,5	1,11306	31,4	1,13642	36,3	1,16061
21,7	1,09095	26,6	1,11353	31,5	1,13691	36,4	1,16111
21,8	1,09140	26,7	1,11400	31,6	1,13740	36,5	1,16162
21,9	1,09185	26,8	1,11447	31,7	1,13788	36,6	1,16212
22,0	1,09231	26,9	1,11494	31,8	1,13837	36,7	1,16262
22,1	1,09276	27,0	1,11541	31,9	1,13885	36,8	1,16313
22,2	1,09321	27,1	1,11588	32,0	1,13934	36,9	1,16363
22,3	1,09367	27,2	1,11635	32,1	1,13983	37,0	1,16413
22,4	1,09412	27,3	1,11682	32,2	1,14032	37,1	1,16464
22,5	1,09458	27,4	1,11729	32,3	1,14081	37,2	1,16514
22,6	1,09503	27,5	1,11776	32,4	1,14129	37,3	1,16565
22,7	1,09549	27,6	1,11824	32,5	1,14178	37,4	1,16616
22,8	1,09595	27,7	1,11871	32,6	1,14227	37,5	1,16666
22,9	1,09640	27,8	1,11918	32,7	1,14276	37,6	1,16717
23,0	1,09686	27,9	1,11965	32,8	1,14325	37,7	1,16768
23,1	1,09732	28,0	1,12013	32,9	1,14374	37,8	1,16818
23,2	1,09777	28,1	1,12060	33,0	1,14423	37,9	1,16869
23,3	1,09823	28,2	1,12107	33,1	1,14472	38,0	1,16920
23,4	1,09869	28,3	1,12155	33,2	1,14521	38,1	1,16971
23,5	1,09915	28,4	1,12202	33,3	1,14570	38,2	1,17022
23,6	1,09961	28,5	1,12250	33,4	1,14620	38,3	1,17072
23,7	1,10007	28,6	1,12297	33,5	1,14669	38,4	1,17123
23,8	1,10053	28,7	1,12345	33,6	1,14718	38,5	1,17174
23,9	1,10099	28,8	1,12393	33,7	1,14767	38,6	1,17225
24,0	1,10145	28,9	1,12440	33,8	1,14817	38,7	1,17276
24,1	1,10191	29,0	1,12488	33,9	1,14866	38,8	1,17327
24,2	1,10237	29,1	1,12536	34,0	1,14915	38,9	1,17379
24,3	1,10283	29,2	1,12583	34,1	1,14965	39,0	1,17430
24,4	1,10329	29,3	1,12631	34,2	1,15014	39,1	1,17481
24,5	1,10375	29,4	1,12679	34,3	1,15064	39,2	1,17532
24,6	1,10421	29,5	1,12727	34,4	1,15113	39,3	1,17583
24,7	1,10468	29,6	1,12775	34,5	1,15163	39,4	1,17635
24,8	1,10514	29,7	1,12823	34,6	1,15213	39,5	1,17686

Градусы Брисса.	Удельный вѣсъ.	Градусы Брисса.	Удельный вѣсъ.	Градусы Брисса.	Удельный вѣсъ.	Градусы Брисса.	Удельный вѣсъ.
39,6	1,17737	44,5	1,20299	49,4	1,22948	54,3	1,25687
39,7	1,17789	44,6	1,20352	49,5	1,23003	54,4	1,25744
39,8	1,17840	44,7	1,20405	49,6	1,23058	54,5	1,25801
39,9	1,17892	44,8	1,20458	49,7	1,23113	54,6	1,25857
40,0	1,17943	44,9	1,20512	49,8	1,23168	54,7	1,25914
40,1	1,17995	45,0	1,20565	49,9	1,23223	54,8	1,25971
40,2	1,18046	45,1	1,20618	50,0	1,23278	54,9	1,26028
40,3	1,18098	45,2	1,20672	50,1	1,23334	55,0	1,26086
40,4	1,18150	45,3	1,20725	50,2	1,23389	55,1	1,26143
40,5	1,18201	45,4	1,20779	50,3	1,23444	55,2	1,26200
40,6	1,18253	45,5	1,20832	50,4	1,23499	55,3	1,26257
40,7	1,18305	45,6	1,20886	50,5	1,23555	55,4	1,26314
40,8	1,18357	45,7	1,20939	50,6	1,23610	55,5	1,26372
40,9	1,18408	45,8	1,20993	50,7	1,23666	55,6	1,26429
41,0	1,18460	45,9	1,21046	50,8	1,23721	55,7	1,26486
41,1	1,18512	46,0	1,21100	50,9	1,23777	55,8	1,26544
41,2	1,18564	46,1	1,21154	51,0	1,23832	55,9	1,26601
41,3	1,18616	46,2	1,21208	51,1	1,23888	56,0	1,26658
41,4	1,18668	46,3	1,21261	51,2	1,23943	56,1	1,26716
41,5	1,18720	46,4	1,21315	51,3	1,23999	56,2	1,26773
41,6	1,18772	46,5	1,21369	51,4	1,24055	56,3	1,26831
41,7	1,18824	46,6	1,21423	51,5	1,24111	56,4	1,26889
41,8	1,18877	46,7	1,21477	51,6	1,24166	56,5	1,26946
41,9	1,18929	46,8	1,21531	51,7	1,24222	56,6	1,27004
42,0	1,18981	46,9	1,21585	51,8	1,24278	56,7	1,27062
42,1	1,19033	47,0	1,21639	51,9	1,24334	56,8	1,27120
42,2	1,19086	47,1	1,21693	52,0	1,24390	56,9	1,27177
42,3	1,19138	47,2	1,21747	52,1	1,24446	57,0	1,27235
42,4	1,19190	47,3	1,21802	52,2	1,24502	57,1	1,27293
42,5	1,19243	47,4	1,21856	52,3	1,24558	57,2	1,27351
42,6	1,19295	47,5	1,21910	52,4	1,24614	57,3	1,27409
42,7	1,19348	47,6	1,21964	52,5	1,24670	57,4	1,27464
42,8	1,19400	47,7	1,22019	52,6	1,24726	57,5	1,27525
42,9	1,19453	47,8	1,22073	52,7	1,24782	57,6	1,27583
43,0	1,19505	47,9	1,22127	52,8	1,24839	57,7	1,27641
43,1	1,19558	48,0	1,22182	52,9	1,24895	57,8	1,27699
43,2	1,19611	48,1	1,22236	53,0	1,24951	57,9	1,27758
43,3	1,19663	48,2	1,22291	53,1	1,25008	58,0	1,27816
43,4	1,19716	48,3	1,22345	53,2	1,25064	58,1	1,27874
43,5	1,19769	48,4	1,22400	53,3	1,25120	58,2	1,27932
43,6	1,19822	48,5	1,22455	53,4	1,25177	58,3	1,27991
43,7	1,19875	48,6	1,22509	53,5	1,25233	58,4	1,28049
43,8	1,19927	48,7	1,22564	53,6	1,25290	58,5	1,28107
43,9	1,19980	48,8	1,22619	53,7	1,25347	58,6	1,28166
44,0	1,20033	48,9	1,22673	53,8	1,25403	58,7	1,28224
44,1	1,20086	49,0	1,22728	53,9	1,25460	58,8	1,28283
44,2	1,20139	49,1	1,22783	54,0	1,25517	58,9	1,28342
44,3	1,20192	49,2	1,22838	54,1	1,25573	59,0	1,28400
44,4	1,20245	49,3	1,22893	54,2	1,25630	59,1	1,28459

Градусы Брисса.	Удельный вѣсъ.	Градусы Брисса.	Удельный вѣсъ.	Градусы Брисса.	Удельный вѣсъ.	Градусы Брисса.	Удельный вѣсъ.
59,2	1,28518	64,3	1,31563	69,4	1,34711	74,5	1,37962
59,3	1,28576	64,4	1,31624	69,5	1,34774	74,6	1,38027
59,4	1,28635	64,5	1,31684	69,6	1,34836	74,7	1,38092
59,5	1,28694	64,6	1,31745	69,7	1,34899	74,8	1,38157
59,6	1,28753	64,7	1,31806	69,8	1,34962	74,9	1,38222
59,7	1,28812	64,8	1,31867	69,9	1,35025	75,0	1,38287
59,8	1,28871	64,9	1,31928	70,0	1,35088	75,1	1,38352
59,9	1,28930	65,0	1,31989	70,1	1,35151	75,2	1,38417
60,0	1,28989	65,1	1,32050	70,2	1,35214	75,3	1,38482
60,1	1,29048	65,2	1,32111	70,3	1,35277	75,4	1,38547
60,2	1,29107	65,3	1,32172	70,4	1,35340	75,5	1,38612
60,3	1,29166	65,4	1,32233	70,5	1,35403	75,6	1,38677
60,4	1,29225	65,5	1,32294	70,6	1,35466	75,7	1,38743
60,5	1,29284	65,6	1,32355	70,7	1,35530	75,8	1,38808
60,6	1,29343	65,7	1,32417	70,8	1,35593	75,9	1,38873
60,7	1,29403	65,8	1,32478	70,9	1,35656	76,0	1,38939
60,8	1,29462	65,9	1,32539	71,0	1,35720	76,1	1,39004
60,9	1,29521	66,0	1,32601	71,1	1,35783	76,2	1,39070
61,0	1,29581	66,1	1,32662	71,2	1,35847	76,3	1,39135
61,1	1,29640	66,2	1,32724	71,3	1,35910	76,4	1,39201
61,2	1,29700	66,3	1,32785	71,4	1,35974	76,5	1,39266
61,3	1,29759	66,4	1,32847	71,5	1,36037	76,6	1,39332
61,4	1,29819	66,5	1,32908	71,6	1,36101	76,7	1,39397
61,5	1,29878	66,6	1,32970	71,7	1,36164	76,8	1,39463
61,6	1,29938	66,7	1,33031	71,8	1,36228	76,9	1,39529
61,7	1,29998	66,8	1,33093	71,9	1,36292	77,0	1,39595
61,8	1,30057	66,9	1,33155	72,0	1,36355	77,1	1,39660
61,9	1,30117	67,0	1,33217	72,1	1,36419	77,2	1,39726
62,0	1,30177	67,1	1,33278	72,2	1,36483	77,3	1,39792
62,1	1,30237	67,2	1,33340	72,3	1,36547	77,4	1,39858
62,2	1,30297	67,3	1,33402	72,4	1,36611	77,5	1,39924
62,3	1,30356	67,4	1,33464	72,5	1,36675	77,6	1,39990
62,4	1,30416	67,5	1,33526	72,6	1,36739	77,7	1,40056
62,5	1,30476	67,6	1,33588	72,7	1,36803	77,8	1,40122
62,6	1,30536	67,7	1,33650	72,8	1,36867	77,9	1,40188
62,7	1,30596	67,8	1,33712	72,9	1,36931	78,0	1,40254
62,8	1,30657	67,9	1,33774	73,0	1,36995	78,1	1,40321
62,9	1,30717	68,0	1,33836	73,1	1,37059	78,2	1,40387
63,0	1,30777	68,1	1,33899	73,2	1,37124	78,3	1,40453
63,1	1,30837	68,2	1,33961	73,3	1,37188	78,4	1,40520
63,2	1,30897	68,3	1,34023	73,4	1,37252	78,5	1,40586
63,3	1,30958	68,4	1,34085	73,5	1,37317	78,6	1,40652
63,4	1,31018	68,5	1,34148	73,6	1,37381	78,7	1,40719
63,5	1,31078	68,6	1,34210	73,7	1,37446	78,8	1,40785
63,6	1,31139	68,7	1,34273	73,8	1,37510	78,9	1,40852
63,7	1,31199	68,8	1,34335	73,9	1,37575	79,0	1,40918
63,8	1,31260	68,9	1,34398	74,0	1,37639	79,1	1,40985
63,9	1,31320	69,0	1,34460	74,1	1,37704	79,2	1,41052
64,0	1,31381	69,1	1,34523	74,2	1,37768	79,3	1,41118
94,1	1,31442	69,2	1,34585	74,3	1,37833	79,4	1,41185
64,2	1,31502	69,3	1,34648	74,4	1,37898	79,5	1,41252

Градусы Брикса.	Удельный вѣсъ.	Градусы Брикса.	Удельный вѣсъ.	Градусы Брикса.	Удельный вѣсъ.	Градусы Брикса.	Удельный вѣсъ.
79,6	1,41318	84,7	1,44779	89,8	1,48345	94,9	1,52014
79,7	1,41385	84,8	1,44848	89,9	1,48416	95,0	1,52087
79,8	1,41452	84,9	1,44917	90,0	1,48486	95,1	1,52159
79,9	1,41519	85,0	1,44986	90,1	1,48558	95,2	1,52232
80,0	1,41586	85,1	1,45055	90,2	1,48629	95,3	1,52304
80,1	1,41653	85,2	1,45124	90,3	1,48700	95,4	1,52376
80,2	1,41720	85,3	1,45193	90,4	1,48771	95,5	1,52449
80,3	1,41787	85,4	1,45262	90,5	1,48842	95,6	1,52521
80,4	1,41854	85,5	1,45331	90,6	1,48913	95,7	1,52593
80,5	1,41921	85,6	1,45401	90,7	1,48985	95,8	1,52665
80,6	1,41989	85,7	1,45470	90,8	1,49056	95,9	1,52738
80,7	1,42056	85,8	1,45539	90,9	1,49127	96,0	1,52810
80,8	1,42123	85,9	1,45609	91,0	1,49199	96,1	1,52884
80,9	1,42190	86,0	1,45678	91,1	1,49270	96,2	1,52958
81,0	1,42258	86,1	1,45748	91,2	1,49342	96,3	1,53032
81,1	1,42325	86,2	1,45817	91,3	1,49413	96,4	1,53106
81,2	1,42393	86,3	1,45887	91,4	1,49485	96,5	1,53180
81,3	1,42460	86,4	1,45956	91,5	1,49556	96,6	1,53254
81,4	1,42528	86,5	1,46026	91,6	1,49628	96,7	1,53328
81,5	1,42595	86,6	1,46095	91,7	1,49700	96,8	1,53402
81,6	1,42663	86,7	1,46165	91,8	1,49771	96,9	1,53476
81,7	1,42731	86,8	1,46235	91,9	1,49843	97,0	1,53550
81,8	1,42798	86,9	1,46304	92,0	1,49915	97,1	1,53624
81,9	1,42866	87,0	1,46374	92,1	1,49987	97,2	1,53698
82,0	1,42934	87,1	1,46444	92,2	1,50058	97,3	1,53772
82,1	1,43002	87,2	1,46514	92,3	1,50130	97,4	1,53846
82,2	1,43070	87,3	1,46584	92,4	1,50202	97,5	1,53920
82,3	1,43137	87,4	1,46654	92,5	1,50274	97,6	1,53994
82,4	1,43205	87,5	1,46724	92,6	1,50346	97,7	1,54068
82,5	1,43273	87,6	1,46794	92,7	1,50419	97,8	1,54142
82,6	1,43341	87,7	1,46864	92,8	1,50491	97,9	1,54216
82,7	1,43409	87,8	1,46934	92,9	1,50563	98,0	1,54290
82,8	1,43478	87,9	1,47004	93,0	1,50635	98,1	1,54365
82,9	1,43546	88,0	1,47074	93,1	1,50707	98,2	1,54440
83,0	1,43614	88,1	1,47145	93,2	1,50779	98,3	1,54515
83,1	1,43682	88,2	1,47215	93,3	1,50852	98,4	1,54590
83,2	1,43750	88,3	1,47285	93,4	1,50924	98,5	1,54665
83,3	1,43819	88,4	1,47356	93,5	1,50996	98,6	1,54740
83,4	1,43887	88,5	1,47426	93,6	1,51069	98,7	1,54815
83,5	1,43955	88,6	1,47496	93,7	1,51141	98,8	1,54890
83,6	1,44024	88,7	1,47567	93,8	1,51214	98,9	1,54965
83,7	1,44092	88,8	1,47637	93,9	1,51286	99,0	1,55040
83,8	1,44161	88,9	1,47708	94,0	1,51359	99,1	1,55115
83,9	1,44229	89,0	1,47778	94,1	1,51431	99,2	1,55189
84,0	1,44298	89,1	1,47849	94,2	1,51504	99,3	1,55264
84,1	1,44367	89,2	1,47920	94,3	1,51577	99,4	1,55338
84,2	1,44435	89,3	1,47991	94,4	1,51649	99,5	1,55413
84,3	1,44504	89,4	1,48061	94,5	1,51722	99,6	1,55487
84,4	1,44573	89,5	1,48132	94,6	1,51795	99,7	1,55562
84,5	1,44641	89,6	1,48203	94,7	1,51868	99,8	1,55636
84,6	1,44710	89,7	1,48274	94,8	1,51941	99,9	1,55711
						100,0	1,55785

Таблица для приведения градусовъ Брикса къ нормальной температурѣ — 15° С.

Температура.	И П Р О Ц Е Н Т Ы С а х а р а.														
10	5,15	10,19	15,22	20,24	25,27	30,29	35,30	40,31	45,32	50,33	55,34	60,35	65,35	70,36	75,36
11	5,13	10,16	15,18	20,20	25,22	30,23	35,24	40,25	45,26	50,27	55,27	60,28	65,28	70,28	75,29
12	5,10	10,12	15,14	20,15	25,17	30,18	35,18	40,19	45,20	50,20	55,21	60,21	65,21	70,21	75,21
13	5,07	10,08	15,09	20,10	25,11	30,12	35,12	40,13	45,13	50,13	55,14	60,14	65,14	70,14	75,14
14	5,04	10,04	15,05	20,05	25,06	30,06	35,06	40,07	45,07	50,07	55,07	60,07	65,07	70,07	75,07
15	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	65,00	70,00	75,00
16	4,96	9,96	14,95	19,95	24,94	29,94	34,94	39,93	44,93	49,93	54,93	59,93	64,93	69,93	74,93
17	4,92	9,91	14,90	19,89	24,88	29,87	34,87	39,87	44,86	49,86	54,86	59,86	64,86	69,86	74,86
18	4,87	9,86	14,84	19,83	24,82	29,81	34,80	39,80	44,79	49,79	54,79	59,79	64,79	69,78	74,79
19	4,83	9,80	14,78	19,77	24,75	29,74	34,73	39,73	44,72	49,72	54,72	59,71	64,71	69,71	74,71
20	4,78	9,75	14,72	19,70	24,69	29,67	34,66	39,66	44,65	49,65	54,64	59,64	64,64	69,64	74,64
21	4,72	9,69	14,66	19,64	24,62	29,60	34,59	39,59	44,58	49,57	54,57	59,57	64,57	69,57	74,57
22	4,67	9,63	14,61	19,57	24,55	29,53	34,52	39,51	44,50	49,50	54,49	59,49	64,49	69,49	74,50

Сахарный песокъ.

При изслѣдованіи сахарнаго песка большей частью опредѣляютъ содержаніе тростниковаго сахара, воды, золы, инвертированнаго сахара и выходъ рафинада.

Для опредѣленія тростниковаго сахара навѣску въ 26 гр. растворяютъ въ теплой водѣ (избѣгаютъ искусственнаго подогреванія) и помѣщаютъ въ колбу въ 100 к.с. Охлажденный растворъ освѣтляютъ при помощи свинцоваго укуса (1—3 к.с.), добавляют водой до черты и, тщательно перемѣшавъ растворъ, поляризуютъ въ трубкѣ въ 200 м.м. длиной. Число градусовъ указываетъ процентное содержаніе сахара въ изслѣдуемомъ растворѣ.

Воду опредѣляютъ высушиваніемъ до постояннаго вѣса навѣски сахара въ 10 гр. Высушиваніе производятъ сначала при 50—60°, а затѣмъ при 105—110.

Зная въ процентахъ количество сахара, изъ поляриметрическаго опредѣленія, и количество воды, опредѣляютъ количество не сахара, которое будетъ равно разности между 100 и суммой сахара и воды.

Для опредѣленія золы по Шейблеру 3 грамма сахара смачиваютъ въ плоской платиновой чашечкѣ чистой крѣпкой сѣрной кислотой, быстро нагрѣваютъ, помѣшивая платиновой проволокой, на горѣлкѣ до начала обугливанія и затѣмъ озолотятъ, не доводя до плавленія, въ муфелѣ при слабомъ красномъ колѣнии (около 700° С). При этомъ металлы, входящіе въ составъ золы, получаютъ въ видѣ сѣрнокислыхъ солей, при обыкновенномъ же способѣ озолотія они бывають въ видѣ углекислыхъ солей. Чтобы отъ золы, полученной по Шейблеру, перейти къ обыкновенной золѣ, отъ найденной величины отнимають 10%, что, надо замѣтить, не для всякой золы является правильнымъ.

Что касается инвертированнаго сахара, то большей частью количество его въ сахарномъ пескѣ бываетъ не очень велико, и обыкновенно довольствуются при изслѣдованіи только качественной пробой на его присутствіе. Берутъ около 10 капель того раствора, который употребляется для поляризаціи, и кипятятъ его съ 15 к.с. фелинговой жидкости. Слѣдуетъ наблюдать, чтобы сахарный растворъ былъ хорошо перемѣшанъ съ фелинговой жидкостью, и чтобы кипяченіе было не очень сильно и не дольше 3 мин. Въ случаѣ присутствія инвертированнаго сахара замѣчается выдѣленіе краснаго осадка закиси мѣди. Количественное опредѣленіе см. стр. 199.

Опредѣленіе выхода рафинада (Rendement).

Подъ выходомъ рафинада (rendement) понимаютъ число, показывающее, какую часть данного сахарнаго песка можно получить въ видѣ рафинада. Это опредѣленіе основано на неправильномъ предположеніи, что только однѣ зольныя составныя части сахарнаго песка являются причиной образованія патоки. Такъ какъ предполагаютъ, что 1 часть золы удерживаетъ отъ кристаллизаціи 5 частей сахара, то для вычисленія выхода рафинада изъ процентнаго содержанія чистаго сахара въ сахарномъ пескѣ, вычитаютъ пятерное процентное содержаніе золы, разность дастъ искомую величину.

Хорошій сахарный песокъ содержитъ 96,5% сахара, 1%—1,8% органическаго несахара, 1% золы и нѣкоторое количество воды.

Зерновой хлѣбъ.

Составъ зеренъ различныхъ хлѣбныхъ растеній не одинаковъ въ зависимости, какъ отъ вида, такъ и отъ климата, почвы, удобренія и разныхъ другихъ условій. Колебанія состава зерна, вообще значительныя подъ вліяніемъ различныхъ условій, всего сильнѣе отражаются на крахмалѣ и бѣлковыхъ веществахъ.

Составъ хлѣбныхъ зеренъ въ %.

	Вода.	Бѣлковыя вещества	Жиры.	Безазотист. экстракт. вещества.	Клѣтчатка.	Зола.
Пшеница	maxim. 19,10	21,37	3,57	73,77	6,34	2,68
	сред. 13,65	12,35	1,00	67,91	2,53	1,81
	minim. 5,33	7,61	1,75	59,9	1,24	0,52
Рожь	maxim. 19,43	16,93	2,86	72,61	4,25	2,93
	среднее. 15,06	11,52	1,79	67,81	2,01	1,81
	minim. 8,51	7,91	0,90	60,91	1,04	1,45
Ячмень	maxim. 20,88	17,46	4,87	72,20	14,16	6,82
	средн. 13,77	11,14	2,16	64,93	5,31	2,69
	minim. 7,23	6,20	1,03	49,11	1,96	0,60
Овесъ	maxim. 18,46	19,16	7,31	65,45	20,02	6,11
	среднее. 12,37	10,41	5,23	57,78	11,19	3,02
	minim. 7,66	6,25	2,76	42,82	6,66	1,61
Кукуруза	maxim. 22,40	13,90	8,89	74,92	8,52	3,93
	средн. 13,12	9,85	4,62	68,41	2,49	1,51
	minim. 7,40	5,59	1,61	60,49	0,76	0,61
Просо.	12,5	10,6	3,9	61,1	8,1	3,8
Рисъ шелушенный	11—12,9	6,4—6,7	0,2—0,3	79,6—80,6	слѣды	0,3—0,4
Гречиха шелуш.	11,93	10,30	2,81	55,81	16,43	2,72
не шелуш	12,69	10,19	1,28	72,15		2,24

Въ зависимости отъ назначенія хлѣбныхъ зеренъ, ихъ подвергаютъ болѣе или менѣе полному изслѣдованію: если зерновой хлѣбъ идетъ для мукомольнаго производства, то важенъ его химическій составъ и степень загрязненія посторонними веществами; если же его имѣютъ въ виду примѣнить для винокуреннаго или пивовареннаго производства, то, кромѣ химическаго состава, необходимо опредѣлить способность зеренъ къ прорастанію, количество перебитыхъ и поврежденныхъ зеренъ и т. п.

Опредѣленіе природы.

Въ обыденной практикѣ хлѣбной торговли нужны простые и скорые приемы для распознаванія питательныхъ свойствъ зерна. Для этого примѣняютъ опредѣленіе вѣса извѣстнаго объема (условно принятаго) зернового хлѣба, при чемъ считается, что чѣмъ больше этотъ вѣсъ, тѣмъ зерно лучше, и тѣмъ больше въ немъ питательныхъ веществъ. Вѣсъ извѣстнаго объема зерна и принято называть природою хлѣба.

Хотя въ настоящее время можно считать доказаннымъ, что по природѣ хлѣба нельзя судить объ его достоинствѣ, тѣмъ не менѣе этотъ методъ опредѣленія качества зерна является общепринятымъ.

Въ Россіи природа зерна обыкновенно выражается вѣсомъ, въ фунтахъ, его четверти. Въ Балтійскихъ портахъ и въ нѣкоторыхъ другихъ хлѣбныхъ раіонахъ (Орлѣ, Ельцѣ, Самарѣ) употребляется голландскій способъ отмѣтки природы, т. е. опредѣляется вѣсъ стараго голландскаго мѣшка (0,3975 четв.) въ тройскихъ фунтахъ (1 тройскій фунтъ = 0,91143 русск. торгов. фунт.).

Въ Берлинѣ природа выражается вѣсомъ литра (0,0048 чт.) въ граммахъ; въ Австро-Венгріи, южной Германіи, Франціи, Бельгіи, Голландіи, Швейцаріи, Италіи, Испаніи, Португаліи—вѣсомъ гектолитра (0,4763 чт.) въ килограммахъ; въ Марселѣ—вѣсомъ шаржа (0,7622 чт.) въ килограммахъ; въ Англій—вѣсомъ имперскаго квартера (1,3860 чт.) или бушеля (0,1733 чт.) въ англійскихъ фунтахъ (1 англійск. торг. фунтъ = 1,10764 русск. торг. фунт.); въ Америкѣ—вѣсомъ американскаго (винчестерскаго) бушеля (0,1680 чт.) въ англійскихъ фунтахъ. Всѣ эти отмѣтки природы могутъ быть перечислены одна на другую при помощи слѣдующихъ коэффиціентовъ.

Четверть въ русскихъ фунтахъ.	Четверикъ въ русскихъ фунтахъ.	Голландскій мѣшокъ въ тройскихъ фунтахъ.	Англ. четверть въ англ. фунт.	Англійскій бушель въ англ. фунтахъ.	Американскій бушель въ англійскихъ ф.	Шажъ въ килограммахъ.	Гектолитръ въ килограммахъ.
1	0,125	0,331	1,251	0,156	0,152	0,312	0,195
8	1	2,646	10,006	1,251	1,212	2,497	1,561
3,023	0,378	1	3,781	0,473	0,458	0,944	0,590
0,800	0,100	0,264	1	0,125	0,121	0,250	0,156
6,400	0,800	2,116	8,000	1	0,969	1,997	1,248
6,600	0,825	2,184	8,259	1,032	1	2,061	1,288
3,200	0,400	1,060	4,002	0,501	0,485	1	0,625
5,128	0,641	1,690	6,411	0,801	0,776	1,600	1

Положимъ, дана натура: а тройскихъ фунтовъ въ голландскомъ мѣшкѣ, и нужно ее выразить въ русскихъ мѣрахъ. Тогда, въ столбцѣ—голландскій мѣшокъ въ тройскихъ фунтахъ—находимъ 1 и смотримъ, какое число ей отвѣчаетъ въ столбцѣ русскихъ мѣръ, находимъ 3,023. Умноживъ а на 3,023, получимъ натуру въ русскихъ мѣрахъ.

Въ виду того, что натура выражается вѣсомъ большого объема зерна, на практикѣ, для удобства опредѣленія, приходится исходить изъ непосредственнаго опредѣленія вѣса какого-либо небольшого объема, и, затѣмъ, путемъ вычисленій находить натуру.

Опредѣленіе вѣса этого небольшого объема производится при помощи прибора, называемаго пуркой. Непосредственно наблюдаемая натура будетъ отличаться отъ вычисленной на основаніи показанія пурки тѣмъ больше, чѣмъ 1) больше ошибка при опредѣленіи вѣса маленькаго объема, и 2) чѣмъ больше будетъ разница въ плотностяхъ заполнения мѣръ большого и малаго объема. Плотностью заполнения называется отношеніе вѣса зерна, наполняющаго мѣру, къ вѣсу воды того же объема, при $13 \frac{1}{2}^{\circ}$ R. Плотность эта зависитъ отъ удѣльнаго вѣса зерна, объема и формы мѣрки, способа насыпки, способа удаленія избытка зерна (т. наз. горки), степени влажности зерна, количества и качества постороннихъ примѣсей и, наконецъ, случайныхъ или намѣренныхъ толчковъ, встряхиваній и т. п.

Все применяемыя пурки, за исключеніемъ пурки главной палаты мѣръ и вѣсовъ (рис. 55), не могутъ считаться вполне удовлетворительными, потому что во всехъ нихъ есть мѣсто случайностямъ и произволу.

Предложенный палатой приборъ состоитъ изъ воронки А, нижняя часть которой имѣетъ полуцилиндрическую вырѣзку и оканчивается площадкой в (см. отд. черт.). Зерно, насыпанное въ эту воронку, не высыпается изъ нея, такъ какъ задерживается площадкой. Чтобы заставить его медленно и равномерно сыпаться, устроенъ тяжелый маятникъ В. Къ верхней части стержня маятника предѣланъ изогнутый пруть, входящій въ вырѣзку воронки. При каждомъ качаніи маятника, пруть сгребаетъ съ площадки в небольшую порцію зерна, на мѣсто которой изъ воронки поступаетъ новая порція. Выброшенное при одномъ качаніи маятника зерно попадаетъ въ слѣдующую воронку Б, принимаетъ здѣсь правильное центральное направленіе и ложится въ цилиндрико-коническую мѣру Г. За этой порціей идетъ слѣдующая и т. д., пока Г не наполнится. Образующаяся при этомъ небольшихъ размѣровъ горка, при дальнѣйшемъ качаніи маятника, сбивается падающимъ зерномъ, такъ что, въ концѣ концовъ, надъ краемъ сосуда выступаетъ плоская горка, не имѣющая своей формы и размѣровъ и потому не оказывающая вліянія на показаніе природы при повторныхъ опытахъ съ однимъ и тѣмъ же зер-

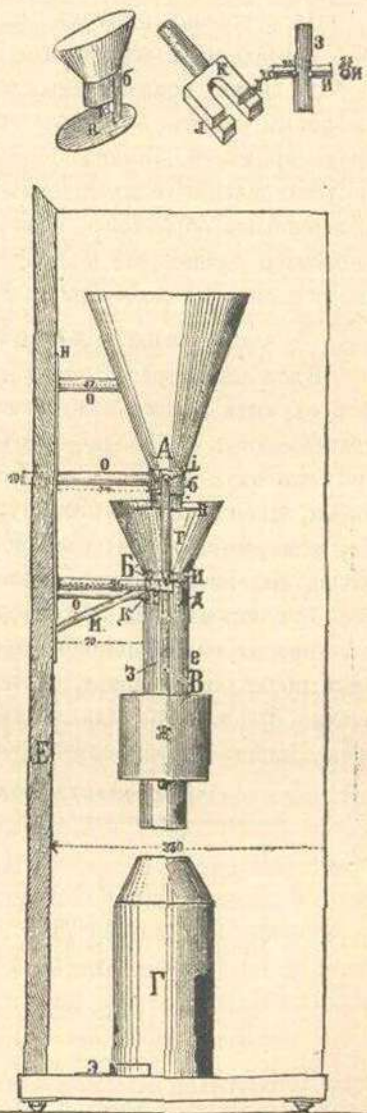


Рис. 55.

номъ, чего о другихъ пуркахъ сказать нельзя. Зная вѣсъ зерна, помѣстившагося при такихъ условіяхъ въ мѣркъ Г. и зная ея объемъ, можно вычислить натуру хлѣба.

На основаніи опытовъ, произведенныхъ въ Главной Палатѣ мѣръ и вѣсовъ, выяснено что различныя натуры одного и того же рода зерна, показываемыя пуркой, зависятъ главнымъ образомъ отъ формы зеренъ, а затѣмъ отъ степени влажности и количества и рода примѣсей. Такимъ образомъ, пурка можетъ служить лишь для установленія тождественности доставленной партіи хлѣба съ условленнымъ образцомъ, если какъ въ партіи, такъ и въ образцѣ содержится одинаковое количество влаги и одинаковое количество одного и того же рода примѣсей.

Опредѣленіе абсолютнаго вѣса зеренъ.

Вѣсъ нѣкотораго опредѣленнаго числа зеренъ (1000) можетъ служить весьма полезнымъ критеріемъ для сужденія о его питательности. Съ увеличеніемъ вѣса 1000 зеренъ увеличивается и объемъ ихъ, при чемъ поверхность, приходящаяся на единицу объема, уменьшается; поэтому, подвергая перемолу равныя по вѣсу количества зерна, съ меньшихъ по объему зеренъ получимъ больше малопитательныхъ оболочекъ (отрубей), чѣмъ съ крупныхъ.

Для опредѣленія абсолютнаго вѣса зеренъ поступаютъ такъ. Изъ хорошо перемѣшанной пробы отдѣляютъ небольшую кучку и изъ послѣдней подрядъ отсчитываютъ 1000 зеренъ, отбрасывая, конечно, постороннія для даннаго сорта хлѣба, засоряющія его, зерна. Затѣмъ, отобранную пробу взвѣшиваютъ.

Достоинство злаковыхъ хлѣбовъ.

		Натура (гектолитръ въ килограммахъ).	Вѣсъ 1000 зеренъ.
Рожь	хорошій сортъ.	74	27
	средній "	72	23,8
	плохой "	70	22
Пшеница	хорошій "	82	38
	средній "	78	34,6
	плохой "	76	30,5
Ячмень	хорошій "	72	48
	средній "	69	42
	плохой "	66	39
Овесъ	хорошій "	48	33
	средній "	42	30
	плохой "	38	27

Опредѣленіе засоренности.

Зерновой хлѣбъ никогда не бываетъ чистъ: онъ всегда содержитъ большее или меньшее количество постороннихъ примѣсей, которыя могутъ быть частью неорганическими (песокъ, пыль и т. п.), частью же органическими (солома, мякина, сѣмена сорныхъ растений и др.).

Для опредѣленія засоренности, изъ хорошо составленной средней пробы (см. стр. 18) отвѣшиваютъ около 50 гр. зерна. Высыпавъ его затѣмъ на бумагу, пинцетомъ отбираютъ чистыя зерна, и вновь взвѣшиваютъ. Разность этихъ двухъ взвѣшиваній дастъ количество примѣсей; выразивъ ее въ процентахъ, найдемъ степень засоренности, если же изъ 100 вычесть степень засоренности, получимъ чистоту (степень чистоты).

Всхожесть зеренъ.

Зерна, не способныя прорасти, не имѣютъ никакой цѣны, какъ для сельскаго хозяйства, въ качествѣ посѣвныхъ сѣмянъ, такъ и для приготовления солода, потому что въ нихъ не образуется діастаза. Въ виду этого, качество зерна будетъ тѣмъ выше, тѣмъ больше въ немъ процентъ зеренъ, способныхъ къ прорастанію.

Опредѣленіе всхожести сѣмянъ (способности къ прорастанію) производится такъ: 200 зеренъ замачиваютъ въ водѣ (чѣмъ зерно крупнѣе, тѣмъ продолжительность замочки долше;—для ячменя около 10 часовъ) и завертываютъ въ смоченную фильтровальную бумагу. Затѣмъ оставляютъ зерна въ покоѣ на 4—12 дней, все время поддерживая влажность бумаги. Черезъ болѣе или менѣе продолжительное время въ зависимости отъ рода сѣмянъ, подсчитываютъ, какое количество зеренъ дало ростки. Не проростающими считаются сѣмена, которыя разбухли, но ростка не дали; обыкновенно такія сѣмена скоро портятся, покрываются плѣсенью и т. п.

Для рѣшенія вопроса о степени всхожести пользуются нормами всхожести, установленными на основаніи многочисленныхъ наблюдений. Для пшеницы, ржи и ячменя она—95⁰/₀, для овса и кукурузы 90⁰/₀, для гречихи 70⁰/₀, для льна и конопли 90⁰/₀.

Опредѣленіе влажности.

Для опредѣленія влажности отвѣшиваютъ 5—10 гр. крупно молотого зерна, сушатъ его въ стаканчикѣ часа 4 въ воздушной банѣ при 105° , даютъ остыть въ эксиккаторѣ, и потерю въ вѣсѣ пересчитываютъ на проценты.

По способу Гофмана влажность зерна можно опредѣлить въ 20—25 минутъ. Его приборъ (рис. 56), состоитъ изъ мѣднаго куба, на который навинчивается воронка съ краномъ, термометръ и отводная трубка для выдѣляющихся паровъ. Эта трубка соединена съ холодильникомъ, который оканчивается измѣрительной трубкой, имѣющей дѣленія на $\frac{1}{10}$ к. с.

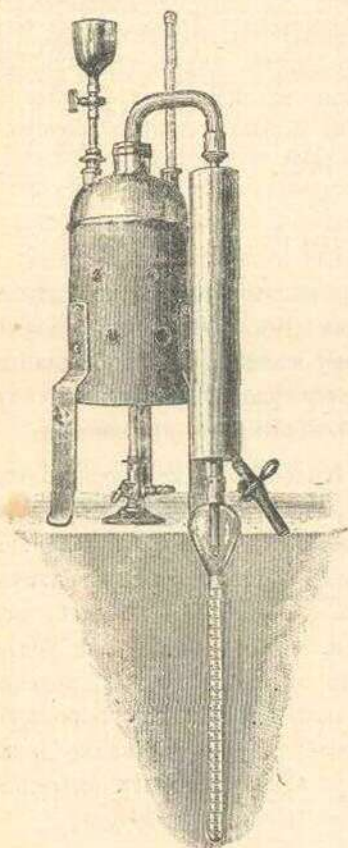


Рис. 56.

Для опредѣленія влажности наливаютъ въ кубъ 200 к. с. смазочнаго масла, 10 к. с. скипидара и затѣмъ всыпаютъ 100 гр. испытуемаго зерна. Послѣ этого кубъ нагрѣваютъ въ 5 минутъ до 180° , каковую температуру и поддерживаютъ для ячменя, ржи и овса 5 минутъ, для пшеницы—6 минутъ, для кукурузы—16 мин., затѣмъ впускаютъ въ кубъ изъ воронки 50 к. с. предварительно налитого въ нее скипидара и нагрѣваютъ до 200° . По достиженіи этой температуры, ее понижаютъ уменьшеніемъ пламени до 180° . Пары воды, бывшей въ зернѣ, и скипидара сгущаются въ отводной трубкѣ, охлаждаемой водой, и собираются въ измѣрительной трубкѣ.

Въ тотъ моментъ, когда температура упала до 180° , отсчитываютъ уровень жидкости, т. е. содержаніе воды въ кубич. сантиметрахъ. Эта величина и будетъ влажность въ процентахъ.

Определение клетчатки.

Принципъ опредѣленія клетчатки въ зернахъ состоитъ въ томъ, что измельченные въ тонкую муку зерна подвергаютъ обработкѣ растворителями (сѣрной кислотой и ѣдкимъ кали), которые растворяютъ всѣ вещества, входящія въ составъ муки, кромѣ клетчатки. Слабая сѣрная кислота переводитъ въ растворимые углеводы крахмаль, ѣдкое кали переводитъ въ растворъ бѣлковыя вещества и удаляетъ жиръ, обмыливая его.

Определение производится такъ. Около 3 гр. муки обливаютъ въ стаканѣ 200 к.с. сѣрной кислоты, 1,25%, доводятъ до кипѣнія и кипятятъ въ теченіе полчаса. При этомъ надо заботиться, чтобы жидкость не выбросилась изъ стакана, и чтобы концентрація сѣрной кислоты не измѣнялась отъ выкипанія воды, для чего на уровнѣ кислоты снаружн стакана приклеиваютъ полоску бумаги и по мѣрѣ выкипанія приливаютъ горячей воды до полоски. По окончаніи кипяченія, стаканъ снимаютъ съ огня, даютъ осадку отсѣсть и фильтруютъ жидкость при помощи сифона, нижній конецъ котораго закрыть кружкомъ войлока *), какъ видно на рисунокѣ стр. 189, наблюдая, чтобы войлокъ не прикасался къ осадку. Воздухъ въ конической колбѣ слабо, на 5—10 м.м., разрѣжается водянымъ насосомъ. Если фильтрованіе идетъ трудно вслѣдствіе засоренія войлока, то надо попытаться промыть фильтр струей воды изъ промывалки. Если и это не помогаетъ нужно переменить войлокъ. **) Послѣ этого наливаютъ въ стаканъ горячей воды (около 200 к.с.); перемѣшавъ и давъ отстояться, снова отсасываютъ черезъ тотъ же фильтръ. Промываніе горячей водой повторяютъ два раза. Затѣмъ обливаютъ вещество въ стаканѣ 200 к.с. раствора ѣдкаго кали, 1,25%, нагрѣваютъ до кипѣнія и кипятятъ 1/2 часа, добавляя горячей воды взамѣн испарившейся. Затѣмъ раствору даютъ совершенно охладиться, отфильтровываютъ его черезъ тотъ же войлочный пшжъ и промываютъ вновь 2 раза горячей водой. За-

*) Для этой цѣли употребляется толстый фортепіанный войлокъ. Изъ него выстѣчкой для ружейныхъ пыжей вырубаютъ кружечки, которые плотно должны входить въ нижній расширенный конецъ сифона.

**) Вмѣсто войлока можно употреблять кисею, сложенную во много рядовъ и натянутую на конецъ сифона.

тѣмъ, обливъ осадокъ водой и прибавивъ капли двѣ разведенной соляной кислоты, смываютъ осадокъ водой на высушенный до постоянного вѣса и взвѣшенный фильтръ, промываютъ раза два горячей водой, спиртомъ, эфиромъ, высушиваютъ до постоянного вѣса при 100—105° и взвѣшиваютъ.

Опредѣленіе бѣлковъ.

Опредѣленіе бѣлковъ вычисляется обыкновенно изъ количества найденнаго азота. (см. стр. 139).

Опредѣленіе крахмала производится такъ же, какъ описано на стр. 131.

Опредѣленіе жира.

Опредѣленіе жира производится при помощи экстракціоннаго аппарата Соксле. (см. стр. 195). 5—10 гр. измолотаго вещества помѣщаютъ въ бумажную гильзу, которая затѣмъ опускается въ воронку Соксле. Извлеченіе жира производится при помощи эфира такъ. Черезъ верхній конецъ вертикальнаго холодильника приливаютъ эфира до тѣхъ поръ, пока онъ не покроетъ гильзу съ веществомъ и не перетечетъ по сифонной трубкѣ въ колбочку. Затѣмъ прибавляютъ еще 20—25 к. с. эфира. Колбочку помѣщаютъ въ водяную баню, въ которой поддерживаютъ температуру около 50°. Дѣйствіе аппарата описано на стр. 195. Для полнаго извлеченія жира при правильномъ функціонированіи аппарата достаточно 4—6 часовъ. Когда извлеченіе жира окончено, разбираютъ приборъ и, соединивъ колбочку съ холодильникомъ, эфиръ отгоняютъ, а оставшійся жиръ высушиваютъ на водяной банѣ, все время пропуская токъ водорода. Затѣмъ, колбочку съ жиромъ взвѣшиваютъ, и такимъ образомъ находятъ количество жира въ изслѣдуемомъ веществѣ.

М у к а.

Материаломъ для приготовления муки служатъ главнымъ образомъ зерна злаковъ (пшеницы, ржи) и кромѣ того, горохъ, картофель и т. п. Питательное значеніе опредѣленныхъ частей зерна не одинаково: наибольшей питательностью обладаетъ мучнистое тѣло, наименьшей — оболочка и зародышъ. Поэтому при хорошемъ помолѣ наименѣе цѣнные части зерна, по возможности, удаляются и поступаютъ въ отруби.

При анализѣ муки обращаютъ вниманіе на ея физическія свойства, химическій составъ, качество и количество постороннихъ, частью вредныхъ, примѣсей, и иногда производятъ изслѣдованіе подъ микроскопомъ съ цѣлью опредѣлить происхожденіе муки.

Хорошая пшеничная мука въ тонкомъ слоѣ должна быть желтовато-бѣлаго, а ржаная — сѣровато-бѣлаго цвѣта. Хорошая мука должна имѣть чуть сладковатый вкусъ, безъ горькаго и кислаго привкуса и пріятный запахъ; при разжевываніи она не должна хрустѣть, на ощупь должна быть сухой, мелко-зернистой и не сильно охлаждать руку; при сдавливаніи въ рукѣ она должна образовать комокъ, сейчасъ же распадающійся при разжиманіи. Реакція муки должна быть нейтральная или слабо кислая.

Опредѣленіе клейковины.

Для пшеничной муки очень характерно присутствіе клейковины. Клейковина представляетъ изъ себя смѣсь бѣлковыхъ веществъ, не растворимыхъ въ холодной водѣ. Какъ бѣлковое вещество, клейковина имѣетъ большое питательное значеніе, кромѣ того присутствіе ея обуславливаетъ полученіе изъ муки хорошаго хлѣба, потому что клейковина, обладая способностью при повышенной температурѣ (температурѣ печенія хлѣба) разбухать, разрыхляетъ тѣсто и облегчаетъ этимъ прониканіе въ него слюны и желудочнаго сока.

Наблюдается тѣсная связь между свойствами клейковины и свойствами муки. Мука перепрѣвшая, подмокшая и снова высушенная, слежавшаяся, затхлая и т. п. даетъ клейковину дурного качества.

Для опредѣленія клейковины въ пшеничной мукѣ по Боланду 30 гр. муки размѣшиваютъ въ ступкѣ съ 15 гр. воды и, оставивъ постоять въ теченіе 1—3 часовъ, переносятъ,

затѣмъ, на кисею или тонкое волосяное сито, и токомъ воды отмываютъ отъ клейковины крахмалъ и другія растворимыя въ водѣ вещества до тѣхъ поръ, пока вода не пойдетъ совершенно прозрачной. Во время промыванія клейковину необходимо разминать. Полученная такимъ образомъ масса представляетъ изъ себя желтовато-бѣлое, эластичное вещество, легко растягивающееся въ тонкія нити. Малая тягучесть и желтый цвѣтъ клейковины указываютъ на дурныя качества пшеничной муки и на подмѣсъ къ ней муки другихъ растений; такъ, клейковина темнаго цвѣта съ бурыми пятнышками показываетъ подмѣсъ ржаной муки. Количество полученной клейковины опредѣляютъ высушиваніемъ ея до постояннаго вѣса при 110—125°.

Подмѣсъ къ пшеничной муцѣ муки другихъ растений сильно понижаетъ количество клейковины. Въ хорошихъ сортахъ пшеничной муки количество сухой клейковины—10—12% (влажной, только что полученной—25—30%).

Такъ какъ достоинство хлѣба зависитъ, какъ указано выше, отъ способности клейковины разбухать при нагрѣваніи, то иногда опредѣляютъ, насколько увеличивается объемъ клейковины при ея нагрѣваніи до 150°. Это опредѣленіе производится при помощи алеурометра. Алеурометръ (рис. 57), представляетъ изъ себя закрытый снизу цилиндръ, сквозь крышку котораго проходитъ подвижной поршень, снабженный на верхнемъ концѣ дѣлениями отъ 25 до 50. Въ нижнюю часть цилиндра, подъ поршень, помещается 15 гр. влажной клейковины, затѣмъ цилиндръ ставятъ въ ванну, нагрѣтую до 150° (температура печенія хлѣба). Заключенная въ клейковинѣ вода превращается въ паръ и растягиваетъ массу тѣмъ сильнѣе, чѣмъ послѣдняя болѣе тягуча. Поршень вълѣдствіе этого поднимается, и по шкалѣ можно прочесть величину растяженія.



Рис. 57.

Если приборъ показываетъ меньше 25, то мука негодна для хлѣба. Для хорошей муки показаніе должно быть не меньше 30.

Въ ржаной мукѣ опредѣлить клейковину такъ, какъ это дѣлается съ пшеничной, нельзя: если ее промывать токомъ воды, то получается только небольшой остатокъ, состоящий изъ жира и отрубей. Изъ ржаной муки клейковину выдѣляютъ такъ: 100 гр. муки обрабатываютъ уксусной кислотой, 12-ти процентной, на холоду или при слабомъ нагреваніи, продолжительное время. Клейковина при этомъ растворяется, а крахмалъ не измѣняется. Отфильтровавъ крахмалъ, фильтратъ нейтрализуютъ содой, собираютъ выдѣлившуюся клейковину на кисею, промываютъ водой, высушиваютъ и взвѣшиваютъ. Обыкновенно получается 8—12% клейковины, которая отличается отъ пшеничной меньшей эластичностью и меньшей вязкостью.

Опредѣленіе бѣлковыхъ веществъ.

Для сужденія о количествѣ бѣлковыхъ веществъ въ мукѣ не достаточно опредѣлить количество клейковины, потому что клейковина состоитъ только изъ нерастворимыхъ въ водѣ бѣлковыхъ веществъ, а въ мукѣ находятся и растворимые бѣлки. Для опредѣленія количества бѣлковъ въ мукѣ можно воспользоваться опредѣленіемъ въ ней азота и, умноживъ найденное количество азота на 6,25, вычислить такимъ образомъ, общее количество бѣлковъ. (см. стр. 139).

Опредѣленіе воды производится высушиваніемъ до постояннаго вѣса 3—5 гр. муки при 100°. Хорошая сыромолотая мука (пшеничная и ржаная) должна содержать не болѣе 15% воды, овинная мука не болѣе 10—11%.

Опредѣленіе клетчатки см. стр. 215.

Пшеничная мука фальсифицируется часто отрубями или болѣе плохими сортами пшеничной же муки, содержащими отруби. Такую поддѣлку довольно хорошо можно доказать опредѣленіемъ клетчатки. Въ хорошихъ сортахъ пшеничной муки количество клетчатки бываетъ около 0,5%, въ фальсифицированныхъ же значительно больше.

Опредѣленіе углеводовъ см. стр. 131.

Опредѣленіе золы.

Пшеничная мука представляетъ изъ себя продуктъ, весьма часто подвергающійся всевозможнымъ поддѣлкамъ. Съ этой цѣлью, къ ней подмѣшиваются минеральныя вещества, различные нисіе сорта муки другихъ растений и т. п.

Подмѣсь къ пшеничной мукѣ минеральныхъ веществъ практикуется съ двойной цѣлью: или для того, чтобы увеличить вѣсъ муки насчетъ малоцѣннаго продукта, или, чтобы улучшить качество испорченной муки. Въ первомъ случаѣ употребляютъ молотыя кости, мѣлъ, гипсъ, баритъ, алебастръ, бѣлую глину и т. п., во второмъ же, преимущественно квасцы, цинковый и мѣдный купоросъ, прибавка которыхъ имѣеть свойство (необъясненное) возвращать испорченной мукѣ способность давать хорошее тѣсто. Хотя для этого нужно примѣшать къ испорченной мукѣ часто сравнительно малыя количества, напр., квасцовъ или цинковаго купороса, тѣмъ не менѣе, такъ какъ эти подмѣси далеко не безвредны, то улучшение муки при помощи этихъ веществъ должно быть строго преслѣдуемо.

Для открытія минеральныхъ примѣсей въ мукѣ ее озоляютъ, и по количеству золы можно бываетъ судить о присутствіи примѣсей перваго рода. Для того же, чтобы доказать присутствіе примѣсей втораго рода, которыя, какъ только что указано, могутъ быть въ небольшомъ количествѣ, необходимо произвести качественный анализъ золы.

Зола опредѣляется осторожнымъ сжиганіемъ въ тиглѣ навѣски муки 5—10 гр. При озоленіи необходимо нагрѣваніе вести въ высшей степени осторожно на маломъ огнѣ, дабы зола не сплавилась, что поведетъ за собой трудное выгораніе органическаго вещества. Если тѣмъ не менѣе зола сплавилась, и органическое вещество стало трудно сгорать, то, никоимъ образомъ, не слѣдуетъ увеличивать пламя, потому что это поведетъ къ улетучиванію части щелочей. Для того, чтобы исправить опредѣленіе, можно обработать сплавившуюся золу водой и отфильтровать черезъ маленькій фильтръ уголь; высушивъ фильтръ, нужно сжечь его съ углемъ въ тиглѣ и послѣ полнаго сжиганія угля, что пойдетъ теперь легко, въ томъ же тиглѣ выпарить фильтратъ на водяной банѣ, и затѣмъ осторожно прокалить.

Количество золы въ хорошей мукѣ бываетъ обыкновенно около 0,5—0,8%.

Въ случаѣ, если золы оказалось значительно больше указанной нормы, ее подвергаютъ качественному анализу, который является также необходимымъ и въ томъ случаѣ, если есть подозрѣніе, что мука улучшена примѣсями втораго рода (см. выше).

Кромѣ только что описаннаго, наиболѣе точнаго, обыкновеннаго метода опредѣленія присутствія минеральныхъ примѣсей, иногда, ради быстроты, прибѣгаютъ къ другому методу, основанному на отдѣленіи муки отъ минеральныхъ подмѣсей по ихъ удѣльному вѣсу. Если муку, содержащую минеральную примѣсь, взбалтывать въ пробиркѣ съ хлороформомъ, то мука соберется вверху, а всѣ примѣси упадутъ внизъ. Осѣвшій на днѣ пробирки осадокъ подвергается дальнѣйшему изслѣдованію. Песокъ легко узнается по виѣшнему виду и по нерастворимости его въ крѣпкихъ кислотахъ. Въ случаѣ подмѣси молотыхъ костей, осадокъ, при обработкѣ его соляной кислотой, растворяется, и полученный растворъ даетъ со шавелевокислымъ аммоніемъ бѣлый осадокъ, не растворимый въ уксусной кислотѣ, растворимый въ соляной и вновь появляющійся при нейтрализаціи раствора амміакомъ. Кромѣ того, испытываютъ солянокислый растворъ на фосфорную кислоту (желтый осадокъ отъ молибденово-кислаго аммонія). Подмѣсь мѣла узнается по вскипанію съ кислотами. Подмѣсь гипса доказывается кипяченіемъ минеральнаго осадка съ водой и пробой отфильтрованнаго раствора при помощи хлористаго барія. Реакція на квасцы производится такъ: осадокъ растворяютъ въ водѣ, подкисленной соляной кислотой, и въ одной части опредѣляютъ сѣрную кислоту, а въ другой алюминій. Присутствіе мѣднаго купороса лучше всего доказывается раствореніемъ золы въ соляной кислотѣ и пробой съ амміакомъ (голубое окрашивание) или съ сѣроводородомъ (черный осадокъ). Что касается цинковаго купороса, то онъ въ золѣ опредѣлять бытъ не можетъ, ибо получающійся при этомъ цинкъ улетаетъ. Очень точно открытіе цинковаго купороса производится такъ. Берутъ 100—200 гр. испытуемой муки, смѣшиваютъ ее съ подкисленной соляной кислотой водой и смѣсь подвергаютъ діализу. Діализатъ сгущаютъ, нейтрализуютъ и осаждаютъ уксуснокислымъ натріемъ. Фильтратъ пересыщаютъ уксусной кислотой и осаждаютъ цинкъ сѣроводородомъ. Осадокъ сѣрнистаго цинка растворяютъ въ азотной кислотѣ, снова осаждаютъ содой, осадокъ отфильтровываютъ, сушатъ и, послѣ прокаливанія, взвѣшиваютъ окись цинка.

Подмѣсь муки другихъ растеній.

Пшеничная мука довольно часто фальсифицируется прибавленіемъ къ ней болѣе дешевыхъ сортовъ муки другихъ растеній. Химическій анализъ въ такомъ случаѣ рѣдко можетъ дать вполне

несомнѣнные результаты, и приходится обращаться къ анализу подъ микроскопомъ зеренъ крахмала, у разныхъ растений имѣющихъ различную величину и различный видъ, какъ это указано при крахмалѣ. Кромѣ того видъ оболочекъ зеренъ, всегда присутствующихъ въ мукѣ, точно также можетъ дать указаніе на растение, изъ котораго приготовлена мука. (Ислѣдованіе муки по виду оболочекъ зеренъ см. König. Die Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe.)

Разсмотримъ открытіе нѣкоторыхъ случаевъ фальсификаціи, наиболѣе часто встрѣчающейся.

Примѣсь картофельной муки къ пшеничной значительно измѣняетъ ея свойства: при 25% картофельной муки, пшеничная мука дѣлается разсыпчатой и почти не всходитъ, процентное содержаніе клейковины сильно понижается, цвѣтъ ея становится зеленовато-желтымъ; въ алеурометрѣ такая клейковина мало увеличивается въ объемѣ. Ислѣдованіе крахмальныхъ зеренъ подъ микроскопомъ въ этомъ случаѣ ведется такъ. Крахмалъ, отмученный изъ испытуемой муки, обрабатываютъ на предметномъ стеклышкѣ каплей слабаго раствора ѣдкаго натра (прибл. 2%). Зерна картофельнаго крахмала при этомъ настолько сильно разбухаютъ и становятся столь прозрачными, что ихъ бываетъ трудно различить, а зерна пшеничнаго крахмала при такой обработкѣ почти совершенно не измѣняются. Если теперь смочить, обработанный такимъ образомъ, крахмалъ слабымъ растворомъ іода въ іодистомъ калии, то разбухшій картофельный крахмалъ будетъ ясно виденъ.

Подмѣсь ржаной муки дѣлаетъ клейковину очень вязкой, неоднородной, темнаго цвѣта, съ бурими крупинками. Нѣсколько большее, чѣмъ нормально, количество золы можетъ служить указаніемъ на подмѣсь ржаной муки, болѣе богатой зольными составными частями.

Въ случаѣ примѣси муки бобовыхъ растений къ пшеничной мукѣ замѣчается повышеніе количества азота, ибо бобовыя растенія содержатъ азота больше, чѣмъ пшеничная мука. Клейковина такой подмѣшанной муки имѣетъ зеленоватый цвѣтъ.

Открытіе куколя.

Въ пшеничной мукѣ иногда встрѣчаются ядовитыя примѣси, попавшія туда вслѣдствіе недостаточной очистки пшеницы отъ

сорныхъ растений. Чаще попадаетея куколь. Открытіе куколя путемъ выдѣленія заключающагося въ немъ глюкозида—сапонина производится по Петерману слѣд. образомъ: 500 гр. муки настаиваютъ съ 1000 к.с. 85% спирта на водяной банѣ; спиртовая, еще горячая, вытяжка отфильтровывается. Къ фильтрату прибавляютъ абсолютнаго спирта. Полученный осадокъ отфильтровываютъ, промываютъ спиртомъ и высушиваютъ. Высушенное вещество обрабатываютъ горячей водой и къ профильтрованной водной жидкости вновь прибавляютъ абсолютнаго спирта. Высушивъ полученный при этомъ осадокъ, получаютъ желтовато-бѣлый порошокъ, имѣющій горькій, жгучій вкусъ, легко растворимый въ водѣ. Водный растворъ этого вещества даетъ при взбалтываніи долго не исчезающую пѣну.

Въ качествѣ повѣрочныхъ реакцій на глюкозидъ можно воспользоваться слѣдующими: 1) Къ водному раствору приливаютъ немного амміачной окиси серебра и нагреваютъ; въ случаѣ присутствія сапонина происходитъ выдѣленіе металлическаго серебра. 2) Къ водному раствору прибавляютъ фелинговой жидкости и нагреваютъ—выдѣленія закиси мѣди не должно быть, если осадокъ, полученный отъ абсолютнаго спирта, не содержитъ глюкозы, если-же водный растворъ передъ прибавленіемъ фелинговой жидкости покипятить съ нѣсколькими каплями соляной кислоты, то, затѣмъ, при кипяченіи съ фелинговой жидкостью получается красный осадокъ закиси мѣди. 3) Свинцовый укусуъ выдѣляетъ изъ воднаго раствора осадокъ, а танинъ не даетъ осадка.

По Медикусу и Коберу для открытія куколя муку прежде всего обезжириваютъ въ аппаратѣ Соксле при помощи петролейнаго эфира; затѣмъ, 20 гр. такой муки обрабатываютъ при нагреваніи смѣсью изъ 80 гр. хлороформа и 20 гр. абсолютнаго спирта. Полученный спирто-хлороформенный растворъ быстро отфильтровываютъ при помощи отсасыванія, и фильтратъ испаряютъ на банѣ. Чистая пше́ничная мука при этой обработкѣ даетъ ничтожное количество желтоватаго вещества, въ случаѣ-же присутствія куколя получается остатокъ значительно большей величины. Полученный остатокъ обрабатываютъ небольшимъ количествомъ воды и вновь отфильтровываютъ; фильтратъ выпариваютъ. Въ случаѣ чистой муки получается ничтожный налетъ, если-же въ мукѣ былъ куколь, то остается довольно значительный остатокъ почти совершенно бѣлаго цвѣта. Если теперь къ этому остатку приба-

вить нѣсколько капель концентрированной сѣрной кислоты, то, въ случаѣ присутствія куколя, получается сначала желтое, затѣмъ буро-красное окрашиваніе; съ чистой-же мукой никакого окрашиванія не наблюдается, даже черезъ 2 часа. Если въ мукѣ куколя очень мало, то приходится обрабатывать, какъ указано выше, большія порціи. Для большей увѣренности параллельно съ изслѣдуемой мукой ставятъ опыты съ завѣдомо чистымъ продуктомъ.

По Фоглю, присутствіе куколя можетъ быть открыто слѣдующимъ путемъ. 2 гр. муки взбалтываются съ 10 к. с. спирта (70%), содержащаго 5% соляной кислоты. Въ присутствіи куколя, спиртъ окрашивается въ оранжево-желтый цвѣтъ, тогда какъ при чистой пшеничной и ржаной мукѣ онъ остается совершенно безцвѣтнымъ, а овсяная и ячменная мука даютъ при этихъ условіяхъ очень блѣдную, желтоватую окраску.

По опредѣленію Медицинскаго Совѣта, мука не должна содержать болѣе 0,25% куколя.

Изслѣдованіе муки по способу Раковича.

Способъ изслѣдованія муки, по Раковичу, основанъ на различіи въ удѣльныхъ вѣсахъ веществъ, входящихъ въ составъ муки. Раздѣленіе этихъ веществъ по ихъ удѣльному вѣсу производится при помощи хлороформа. Самый приборъ Раковича и работа съ нимъ очень не сложны, а между тѣмъ по этому способу можно получить, по крайней мѣрѣ, относительно ржаной муки, очень цѣнныя свѣдѣнія, какъ относительно фальсификаціи, такъ и относительно тѣхъ измѣненій, которымъ подверглась мука при небрежномъ ея сохраненіи.

Приборъ Раковича состоитъ изъ нѣсколькихъ пробирокъ, раздѣленныхъ на 36 равныхъ дѣленій, изъ которыхъ каждое равно 0,5 к. с. Къ пробиркамъ прилагается мѣрка для употребленія при анализѣ всегда одного и того-же количества муки. Въ пробирку наливаютъ до 24-го дѣленія хлороформъ и въ хлороформъ насыпаютъ мѣрку муки. Плотнo закрывъ пробирку пробкой, взбалтываютъ ея содержимое нѣсколько секундъ, и потомъ переливаніемъ жидкости изъ конца въ конецъ смываютъ частички муки, приставшія къ стѣнкамъ, послѣ чего пробирку ставятъ вертикально, и даютъ отстояться смѣси. При этомъ, мука, взмученная въ хлороформѣ, раздѣляется на нѣсколько слоевъ,

различающихся другъ отъ друга по цвѣту. По наружному виду, объему и свойствамъ этихъ слоевъ и производится сужденіе о достоинствѣ анализируемой муки. Самый верхній слой образованъ отрубями. Если выдѣлившіяся отруби будутъ состоять изъ частицъ одинаковой величины, окрашенныхъ равномерно въ желтовато-коричневый цвѣтъ, и слой ихъ будетъ стоять выше первоначальнаго уровня хлороформа, т. е. выше 24-го дѣленія, на 2 дѣленія, то испытываемая мука вполне удовлетворяетъ требованіямъ хорошаго сорта, такъ какъ однообразный цвѣтъ и малый удѣльный вѣсъ выдѣлившихся отрубей указываютъ на тщательное отдѣленіе питательныхъ веществъ зерна отъ его болѣе легкой и непитательной оболочки. Когда отруби крупны, коричневаго цвѣта, и слой ихъ опускается ниже 24-го дѣленія на 2 или 3 дѣленія, то сортъ муки принадлежитъ къ грубымъ, и онъ будетъ тѣмъ грубѣе, чѣмъ ниже опустится слой отрубей. Пониженіе на одно дѣленіе указываетъ на то, что мука принадлежитъ къ среднему сорту, наиболѣе употребительному.

По опытамъ Раковича, каждому дѣленію, наполненному отрубями, соответствуетъ 2,5 фунта отрубей на 1 пудъ муки.

О количествѣ жернового песка, находящагося въ мукѣ, судятъ по величинѣ нижняго слоя. Пробирка Раковича въ нижней своей части зачернена на такую высоту, которая отвѣчаетъ въ среднемъ 30 золотникамъ песка въ пудѣ муки, т. е. это зачерненное пространство во столько разъ меньше объема, занимаемаго 30 золотниками песка, во сколько разъ объемъ мѣрки меньше объема, занимаемаго однимъ пудомъ муки. При хлороформенной пробѣ легко обнаруживается подмѣсъ и другихъ минеральныхъ веществъ.

Свѣжесть и испорченность муки опредѣляется тѣмъ, что при свѣжей мукѣ слой хлороформа оказывается непрозрачнымъ, молочно-мутнымъ даже при продолжительномъ стояніи пробы; только въ томъ случаѣ, когда мука, хотя и свѣжа, но содержитъ много влаги, непрозрачная жидкость свѣтлѣетъ, но при этомъ вся мука собирается въ однородную массу кверху, и въ ней нельзя отличить отдѣльныхъ частицъ.

Пригорѣлая, испорченная мука окрашиваетъ хлороформъ въ темный, иногда бурый, цвѣтъ, исчезающій при долгомъ стояніи, послѣ чего жидкость становится прозрачной и безцвѣтной.

При изслѣдованіи сдобренной, т. е. представляющей смѣсь испорченной и свѣжей, муки замѣчается образованіе подотрубного слоя, указывающаго на присутствіе испорченной муки, и кромѣ того наблюдается молочный цвѣтъ хлороформа, что указывает на присутствіе хорошей муки.

По способу Раковича можно опредѣлить и влажность муки. Мука можетъ быть приготовлена изъ ржи искусственно высушенной въ овинахъ, или изъ невысушенной ржи. Въ первомъ случаѣ получится овинная мука, во второмъ — сыромолотая. Въ то время, какъ въ овинной мукѣ воды бываетъ 10—15⁰/₀, въ сыромолотой количество ея доходить до 20⁰/₀. Большое содержаніе воды указываетъ, что мука подмочена. При изслѣдованіи муки на ея сухость, оставляютъ пробу, послѣ ея взбалтыванія съ хлороформомъ, стоять часа 2—3, послѣ чего мука 1) или вся поднимается вверхъ въ видѣ однородной массы, а хлороформъ остается чистымъ и прозрачнымъ, какъ вода—такая мука должна считаться подмоченной; 2) или мука поднимается вверхъ, распаваясь на три слоя: коричневый—отруби, желтый—клейковина, бѣлый—крахмаль; хлороформъ же будетъ имѣть молочный цвѣтъ; такая мука должна считаться сыромолотой, и количество воды въ ней будетъ тѣмъ больше, чѣмъ меньше въ ней будутъ разграничены отдѣльные слои. 3) Если же мука поднимается кверху, а часть крахмала осѣдаетъ на дно пробирки, то мука была овинной.

Только что описанныя явленія даютъ ужъ нѣкоторое указаніе на содержаніе воды въ мукѣ. Чтобы еще болѣе точно опредѣлить ея влажность, къ хлороформу прибавляютъ 95⁰/₀ спиртъ въ большемъ или меньшемъ количествѣ и наблюдаютъ, что происходитъ съ мукой. Если мука содержитъ не болѣе 10⁰/₀ влаги, то отъ прибавленія къ хлороформу трехъ дѣлений спирта осѣдетъ на дно пробирки вся мука; при этомъ замѣчается слѣдующая постепенность: отъ прибавленія половины дѣленія осаждаются одинъ только крахмаль, въ концѣ прибавленія двухъ дѣлений начинаютъ осаждаться отруби, отъ третьяго же дѣленія—вся остальная масса муки. Эти явленія наблюдаются только для овинной муки, но въ нѣкоторыхъ случаяхъ тоже замѣчается и для муки подмоченной и потомъ высушенной. Чтобы рѣшить этотъ вопросъ, обращаютъ вниманіе на видъ хлороформенной жидкости: если она молочно-бѣлаго цвѣта, то мука не была подмочена, если же жидкость совершенно прозрачна, то мука является очень подозрительной.

Если въ мукѣ количество влаги 10—15%, то вся мука осаждается на дно отъ прибавленія четырехъ дѣлений спирта: отъ перваго осаждается крахмаль, отъ 2—3 отруби, отъ 4-аго вся мука. Такая мука будетъ сыромолотой.

При содержаніи въ мукѣ 15—20% влаги, когда мука получается изъ недогрѣтой ржи, осажденіе всей муки происходитъ послѣ прибавленія 5 дѣлений. Когда спирта, для полнаго осажденія муки, приходится прибавить больше пяти дѣлений, то такая мука—подмочена. Такая мука отличается еще тѣмъ, что вся масса ея, съ крахмаломъ и клейковиной, осѣдаетъ сразу. Смѣсь подмоченной и сухой муки узнается потому, что одна часть ея осаждается отъ 3-хъ дѣлений спирта, а другая послѣ прибавленія 5 дѣлений.

Открытіе спорыньи.

Только что описанный аппаратъ Раковича даетъ возможность открыть спорынью въ мукѣ. Такъ какъ спорынья имѣетъ малый удѣльный вѣсъ, очень сильно отличающійся отъ удѣльнаго вѣса всѣхъ другихъ веществъ, входящихъ въ составъ ржаной муки, то она не осаждается послѣ прибавленія даже 7—8 дѣлений спирта, плаваетъ на поверхности, образуя бурое или черное кольцо около стѣнокъ пробирки. Для болѣе точнаго удостовѣренія въ присутствіи спорыньи къ черному кольцу приливаютъ нѣсколько капель разбавленной (1:5) сѣрной кислоты: въ случаѣ присутствія спорыньи появляется розовое окрашиваніе.

По Гофману—Канделю для открытія спорыньи въ колбу съ 10 гр. муки приливаютъ 30 к. с. эфира, перегнаннаго надъ металлическимъ натріемъ, и 1,2 к. с. 5% сѣрной кислоты. Послѣ сильнаго взбалтыванія колбу оставляютъ въ покоѣ на 6 часовъ. Затѣмъ содержимое колбы фильтруютъ черезъ маленькій фильтръ, предварительно смоченный эфиромъ; фильтратъ собираютъ въ пробирку съ мѣткой—40 к.с. и нерастворимый остатокъ промываютъ эфиромъ до тѣхъ поръ, пока всей промывной жидкости не наберется 40 к.с. Потомъ къ фильтрату прибавляютъ 1,8 к.с. насыщеннаго раствора двууглекислаго натра, и смѣсь хорошо взбалтываютъ. Черезъ нѣсколько минутъ выдѣляется слой, въ зависимости отъ содержанія спорыньи, окрашенный въ слабый или темный фіолетовый цвѣтъ. При помощи этого способа можно доказать присутствіе спорыньи даже въ томъ случаѣ, если ея не больше 0,01%.

Мука, содержащая болѣе 0,5% спорыньи (при пробѣ Раковича число всплывшихъ частицъ спорыньи не меньше 20) не принимается въ склады военнаго вѣдомства. Однако въ едина качества муки сказываются уже при содержаніи въ ней спорыньи въ 0,1%. По Реформатскому, содержаніе въ мукѣ спорыньи можетъ доходить до 3—10% и даже до 27%.

Химическій составъ муки.

	Вода.	Азотистыя вещества.	Жиръ.	Сахаръ.	Декстринъ и гумми.	Безазотист. вещества.	Клейчатка.	Зола.
Ячменная								
Крупчатая . . .	14,84	11,38	1,53	3,11	6,52	61,59	0,45	0,59
Овсяная	9,34	11,29	6,67	3,90		66,40	0,91	1,49
Ржаная:								
Иностранная . .	13,71	11,52	2,08	3,89	7,16	58,61	1,59	1,44
Русская {	обыкновенн. . .	13,44	12,88	1,12	64,70		3,76	2,01
	обдирная . . .	13,09	12,29	1,10	66,45		3,22	1,70
	пеклеванная .	13,96	10,68	1,76	1,00	69,42	2,10	1,10
Пшеничная:								
Лучшая	13,37	10,21	0,94	2,35	3,06	69,30	0,29	0,48
Грубая	12,81	12,06	1,36	1,86	4,09	65,88	0,98	0,96
Гречневая	12—15	8—10	0,9—3,5	70—77				0,8—2
Маисовая	10—12	1—8	4	70				0,86
Мука бобовыхъ .	14—17	22—27	0,8—2	55—60				2—2,5

Бумага.

Бумага представляет изъ себя тонкій войлокъ изъ волоконъ, обыкновенно, растительнаго происхожденія. Лучшимъ матеріаломъ для приготовленія бумаги считается тряпье; лучшимъ тряпьемъ считается льняное, потому что оно даетъ самую прочную и плотную бумагу. Такъ какъ льняное тряпье дорого, то часть его замѣняется часто другими матеріалами, среди которыхъ первое мѣсто занимаетъ клѣтчатка (целлюлоза), получаемая химическимъ путемъ изъ древесины хвойныхъ деревьевъ. Къ неорганическимъ суррогатамъ тряпья принадлежитъ глина, необожженный гипсъ, сѣрнистый барій и т. п. Далѣе, для того, чтобы сдѣлать бумагу болѣе прочной и устойчивой по отношенію къ водѣ, ее проклеиваютъ. Проклеиваніе можетъ быть произведено при помощи различныхъ веществъ: клея, растительныхъ смоль, крахмала и т. д.

Такимъ образомъ при анализѣ бумаги необходимо опредѣлить: 1) матеріалъ, изъ котораго она приготовлена, 2) какія минеральныя вещества, и въ какомъ количествѣ, находятся въ изслѣдуемой бумагѣ, 3) какой проклейкой проклеена бумага.

Макроскопическое и микроскопическое изслѣдованіе.

Къ числу наиболѣе важныхъ опредѣленій, которыя производятся при изслѣдованіи бумаги, принадлежитъ опредѣленіе того матеріала, изъ котораго она приготовлена.

Это опредѣленіе можетъ быть произведено только подъ микроскопомъ, макроскопическими же реакціями можно воспользоваться только въ томъ случаѣ, если требуется рѣшить вопросъ о присутствіи въ бумагѣ шлифа, т. е. древесной массы, приготовленной механическимъ путемъ.

При макроскопическомъ изслѣдованіи, бумагу смачиваютъ или спиртовымъ растворомъ флороглюцина, къ которому прибавлена соляная кислота, или воднымъ растворомъ сѣрнистого анализа. Въ первомъ случаѣ, если въ бумагѣ находится шлифъ, появляется красное окрашиваніе, во второмъ золотисто-желтое.

Для изслѣдованія подъ микроскопомъ, бумагу приходится раньше подготовить, т. е. удалить изъ нея всѣ постороннія вещества и разъединить волокна. Для этого 2—5 кв. сантим. бу-

маги кипятятъ въ пробиркѣ 1—2 минуты съ 2—4% растворомъ ѣдкой щелочи, и сильно взбалтываютъ. Затѣмъ содержимое пробирки переносятъ на мелкое сито, на которомъ и промываютъ волокно водой. Полученную кашицу помѣщаютъ въ каплю реактива и, покрывъ покровнымъ стекломъ, изслѣдуютъ подъ микроскопомъ. Въ качествѣ реактивовъ употребляются обыкновенно слѣдующіе растворы: 1) растворъ іода въ іодистомъ кали (6 частей іода, 10 частей іодистаго кали, 10 частей глицерина и 90 частей воды), 2) растворъ хлорцинкаіода (100 частей хлористаго цинка, 10,5 части іодистаго кали, 0,5 ч. іода и 75 ч. воды. Послѣ появленія осадка сливаютъ прозрачную жидкость и прибавляютъ чешуйку іода).

Помѣстивъ небольшое количество подготовленной, какъ указано выше, бумаги въ каплю того или другого реактива, изслѣдуютъ окраску волокна.

Волокна при этомъ окрашиваются такъ.

Волокно.		Окраска въ іодъ съ іодистымъ кали.	въ хлорцинкаіодѣ.
Группа I тряпье	Лень, конопля, хлопчатая бумага.	блѣдно или темно-бурая тонкія волокна почти безцвѣтны.	блѣдно или темно- винно-красная.
Группа II целлюлоза	Целлюлоза: древесная, изъ соломы и джута, изъ эспарто	сѣрая или коричневая сѣрая сѣрая или коричневая	голубая или красно- вато-фіолетовая голубая или сине- фіолетовая голубая или винно- красная.
Группа III одревеснѣвшія волокна	Шлифъ, необработ. джутъ, солома	желтовато-бурая, иногда желтая въ зависимости отъ степени одревеснѣнія. желтовато-бурая, желтая или сѣрая	лимонножелтая или темножелтая желтая, голубая или фіолетово-голубая.

Кромѣ окраски подъ микроскопомъ изслѣдуютъ строеніе и величину волоконъ.

Древесный шлифъ, получаемый просто механическимъ размельченіемъ обыкновенно хвойнаго дерева, состоитъ изъ неодинаковой величины обрывковъ волоконъ, на которыхъ можно различить поры и т. п. (рис. 58).

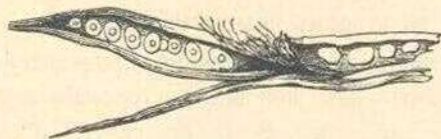


Рис. 58.

Джутъ состоитъ изъ волоконъ, или изолированныхъ, или соединенныхъ въ пучки. Отличается отъ другихъ волоконъ тѣмъ, что внутренній каналъ въ разныхъ мѣстахъ волокна имѣетъ разный діаметръ, то онъ едва видимъ, то довольно широкъ, а толщина стѣнокъ волокна все время остается постоянной. (рис. 59).

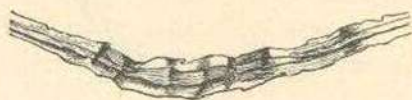


Рис. 59.

Древесная целлюлоза отличается отъ другихъ волоконъ большой шириной отдельныхъ клѣтокъ. Каналъ внутри клѣтокъ очень широкъ, концы клѣтокъ закруглены или острокрѣзаны. Для целлюлозы хвойныхъ характерны окаймленные поры. (рис. 60).



Рис. 60.

Целлюлоза изъ соломы. Лубяныя волокна (b), составляющія главную массу соломенной целлюлозы, довольно узки, съ заостренными концами, характерно присутствие клѣточекъ кожицы, съ волнистыми краями, и тонкостѣнныхъ, короткихъ, на концахъ закругленныхъ клѣточекъ паренхимы (a и c). (рис. 61).

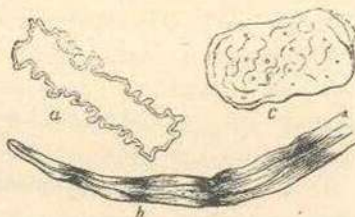


Рис. 61.

Целлюлоза изъ Эспарто. Клѣтки кожицы и лубяныя клѣтки (a и b) очень похожи на такія же клѣтки соломы, но значительно меньшей величины. Отъ соломенной целлюлозы отличается присутствіемъ маленькихъ клѣтокъ, имѣющихъ форму зубовъ (c), и отсутствіемъ большихъ клѣтокъ паренхимы, (рис. 62).

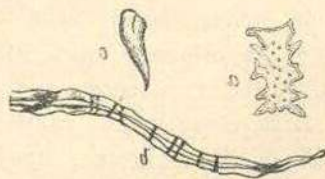


Рис. 62.

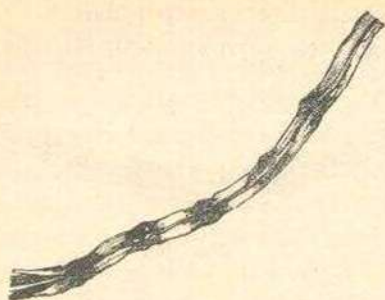


Рис. 63.

Ленъ. Лубяныя клѣтки льна узки съ узловатыми вздутіями. Внутренній каналъ настолько узокъ, что большей частью кажется темной линіей. Такъ какъ льбяное волокно очень длинно, то въ бумагѣ присутствуютъ только его обрывки, концы которыхъ растрепаны. (рис. 63).



Рис. 64.

Хлопчатая бумага. Внутренній каналъ клѣтокъ обыкновенно очень широкъ, стѣнки волоконъ показываютъ рѣшетчатую штриховатость. Часто волокна бываютъ закручены по спирали. (рис. 64).

Въ то время, какъ качественный анализъ бумаги вообще не представляетъ особенныхъ затрудненій, опредѣлить точно количество того или другого волокна въ бумагѣ является почти невозможнымъ.

Опредѣленіе золы.

1—2 гр. бумаги высушиваютъ при 100—105° до постояннаго вѣса и, затѣмъ, сжигаютъ на платиновой проволоцѣ, и пепель прокаливаютъ въ тиглѣ, или платиновомъ, если въ бумагѣ нѣтъ соединеній тяжелыхъ металловъ, или въ фарфоровомъ.

По найденному количеству золы нельзя судить о томъ, какое количество минеральныхъ веществъ было въ бумагѣ, потому что при прокалываніи, особенно въ присутствіи органическихъ веществъ, многія изъ нихъ измѣняются; такъ, каолинъ теряетъ 10—15% воды, сѣрнистый барій переходитъ въ сѣрнистый и т. п. Если точно знать, какія вещества были прибавлены къ бумажной массѣ, то можно, простымъ вычисленіемъ, по количеству полученной золы опредѣлить первоначальное содержаніе этихъ веществъ въ бумагѣ.

Исследование проклейки.

Для пробы на смоляной клей, нѣсколько граммовъ бумаги кипятятъ съ абсолютнымъ спиртомъ, къ которому прибавлено нѣсколько капель уксусной кислоты. Прокипяченный растворъ выливаютъ въ воду. Появленіе мути указываетъ на присутствіе смолы.

Или можно поступать такъ: на бумагу помѣщаютъ нѣсколько капель эфира и смотрятъ, не стала-ли бумага просвѣчивать послѣ испаренія эфира. Если замѣчается просвѣчиваніе, то это—признакъ присутствія смолы.

При пробѣ на животный клей, 5—10 гр. бумаги кипятятъ съ возможно малымъ количествомъ воды; полученный растворъ фильтруютъ, выпариваютъ фильтратъ до небольшого объема и прибавляютъ танина. Въ случаѣ присутствія животного клея появляется сѣроватый хлопчатый осадокъ. Этотъ осадокъ смачивается растворомъ іода. Осадокъ животного клея окрашивается іодомъ въ бурый цвѣтъ.

Для пробы на казеинъ, бумагу обрабатываютъ растворомъ буры или слабой щелочи. Изъ раствора, затѣмъ, выдѣляютъ казеинъ, прибавляя по каплямъ уксусную кислоту. Выдѣлившійся казеинъ отфильтровываютъ, высушиваютъ и нагрѣваютъ со смѣсью 1 об. крѣпкой сѣрной кислоты съ 2 объемами ледяной уксусной кислоты. Въ присутствіи казеина появляется красно-фіолетовое окрашиваніе.

Для открытія крахмала бумагу погружаютъ въ слабый растворъ іода. Въ присутствіи крахмала бумага окрашивается въ синій цвѣтъ.

Проба на вредныя вещества.

Въ виду того, что, при приготовленіи бумаги, сырые матеріалы обрабатываются различными, очень сильными, химическими реагентами которые могутъ въ нѣкоторомъ количествѣ остаться и въ готовой бумагѣ, приходится дѣлать пробы на, такъ называемыя, вредныя вещества.

Проба на свободную кислоту производится такъ: нарѣзанную мелко бумагу обрабатываютъ водой и водную вытяжку пробуютъ бумажкой, смоченной растворомъ конго-рогъ. Въ присутствіи свободныхъ кислотъ появляется синее окрашиваніе.

Для пробы на свободный хлоръ, полоски изслѣдуемой бумаги, длиной около 5 ст., смачиваются дистиллированной водой и покрываются полосками іодрахмальной бумаги такой же величины. На смоченныя и сложенныя другъ съ другомъ бумажки кладутъ стекло, на которое помѣщаютъ небольшой грузъ. Въ случаѣ присутствія хлора, черезъ часъ появляется синее окрашиваніе.

ПРИЛОЖЕНІЯ.

Таблица Брикса, показывающая сколько объемовъ воды нужно прибавить къ каждому 100 объемамъ крѣпкаго спирта. Температура смѣшиваемыхъ жидкостей должна быть равна $+12\frac{1}{2}^{\circ}$ R.

Смѣсь.	100 ⁰ / ₀	99 ⁰ / ₀	98 ⁰ / ₀	97 ⁰ / ₀	96 ⁰ / ₀	95 ⁰ / ₀	94 ⁰ / ₀	93 ⁰ / ₀	92 ⁰ / ₀	91 ⁰ / ₀
26	293,5	289,3	285,1	281,0	276,8	272,7	268,6	264,5	260,4	256,4
27	279,4	275,3	271,2	267,2	263,2	259,2	255,3	251,3	247,4	244,5
28	266,2	262,2	258,3	254,4	250,5	246,7	242,9	239,0	235,2	231,4
29	253,8	250,0	246,2	242,5	238,7	235,0	231,3	227,6	223,9	220,2
30	242,4	238,7	235,0	231,3	227,7	224,1	220,5	216,9	213,4	209,8
31	231,6	228,0	224,4	220,9	217,4	213,9	210,4	206,9	203,5	200,0
32	221,5	218,0	214,5	211,1	207,7	204,3	200,9	197,5	194,2	190,8
33	212,0	208,6	205,2	201,9	198,5	195,2	192,0	188,7	185,4	182,2
34	203,0	199,7	196,4	193,2	189,9	186,7	183,5	180,4	177,2	174,0
35	194,6	191,4	188,2	185,0	181,8	178,7	175,6	172,5	169,4	166,3
36	186,6	183,5	180,3	177,3	174,2	171,1	168,1	165,1	162,1	159,1
37	179,1	176,0	172,9	169,9	166,9	163,9	161,0	158,0	155,1	152,2
38	171,9	168,9	165,9	162,9	160,0	157,1	154,2	151,4	148,5	145,6
39	165,0	162,1	159,2	156,3	153,5	150,6	147,8	145,0	142,2	139,4
40	158,5	155,6	152,8	150,0	147,2	144,4	141,7	139,0	136,2	133,5
41	152,3	149,5	146,7	144,0	141,3	138,5	135,9	133,2	130,5	127,9
42	146,4	143,7	141,0	138,3	135,6	132,9	130,3	127,7	125,1	122,5
43	140,8	138,1	135,4	132,8	130,2	127,6	125,0	122,4	119,9	117,3
44	135,4	132,7	130,1	127,5	125,0	122,4	119,9	117,4	114,9	112,4
45	130,2	127,6	125,1	122,5	120,0	117,5	115,1	112,6	110,2	107,7
46	125,3	122,7	120,2	117,7	115,3	112,8	110,4	108,0	105,6	103,2
47	120,5	118,0	115,6	113,1	110,7	108,3	106,0	103,6	101,3	98,9
48	116,0	113,6	111,1	108,7	106,4	104,0	101,7	99,4	97,1	94,8
49	111,6	109,2	106,8	104,5	102,2	99,9	97,6	95,3	93,1	90,8
50	107,4	105,0	102,7	100,4	98,1	95,9	93,6	91,4	89,2	87,0
51	103,3	101,0	98,7	96,5	94,2	92,0	89,8	87,6	85,5	83,3
52	99,4	97,2	94,9	92,7	90,5	88,3	86,2	84,0	81,9	79,7
53	95,7	93,4	91,2	89,1	86,9	84,8	82,6	80,5	78,4	76,3
54	92,1	89,9	87,7	85,6	83,4	81,3	79,2	77,2	75,1	73,0
55	88,6	86,4	84,3	82,2	80,1	78,0	76,0	73,9	71,9	69,9
56	85,2	83,1	81,0	78,9	76,8	74,8	72,8	70,8	68,8	66,8
57	81,9	79,8	77,8	75,7	73,7	71,7	69,7	67,7	65,8	63,8
58	78,8	76,7	74,7	72,7	70,7	68,7	66,7	64,8	62,9	60,9
59	75,7	73,7	71,7	69,7	67,7	65,8	63,9	62,0	60,1	58,2
60	72,8	70,8	68,8	66,8	64,9	63,0	61,1	59,2	57,3	55,5
61	69,9	67,9	66,0	64,1	62,2	60,3	58,4	56,6	54,7	52,9
62	67,2	65,2	63,3	61,4	59,5	57,6	55,8	54,0	52,2	50,4
63	64,5	62,5	60,6	58,8	56,9	55,1	53,3	51,5	49,7	47,9
64	61,9	59,9	58,1	56,2	54,4	52,6	50,8	49,0	47,3	45,5
65	59,3	57,4	55,6	53,8	52,0	50,2	48,4	46,7	45,0	43,2
66	56,9	55,0	53,2	51,4	49,6	47,9	46,1	44,4	42,7	41,0
67	54,5	52,6	50,8	49,1	47,3	45,6	43,9	42,2	40,5	38,8
68	52,1	50,3	48,6	46,8	45,1	43,4	41,7	40,0	38,4	36,7
69	49,9	48,1	46,4	44,6	42,9	41,2	39,6	37,9	36,3	34,6
70	47,7	45,9	44,2	42,5	40,8	39,1	37,5	35,9	34,3	32,6
71	45,5	43,8	42,1	40,4	38,7	37,1	35,5	33,9	32,3	30,7
72	43,5	41,7	40,1	38,4	36,7	35,1	33,5	32,0	30,4	28,8
73	41,4	39,7	38,1	36,4	34,8	33,2	31,6	30,1	28,5	26,9
74	39,5	37,8	36,1	34,5	32,9	31,3	29,8	28,2	26,7	25,1
75	37,5	35,8	34,2	32,6	31,0	29,5	27,9	26,4	24,9	23,4

Сирѣвь.	90 ^o / _o	89 ^o / _o	88 ^o / _o	87 ^o / _o	86 ^o / _o	85 ^o / _o	84 ^o / _o	83 ^o / _o	82 ^o / _o	81 ^o / _o
26	252,3	248,2	244,2	238,1	236,1	232,1	228,1	224,0	220,0	216,0
27	239,6	235,6	231,7	227,8	223,9	220,0	216,1	212,3	208,4	204,5
28	227,7	223,9	220,1	216,3	212,6	208,8	205,1	201,3	197,6	193,8
29	216,6	212,9	209,6	205,6	202,0	198,4	194,7	191,1	187,5	183,9
30	206,3	202,7	199,2	195,6	192,1	188,6	185,1	181,6	178,1	174,6
31	196,6	193,1	189,7	186,3	182,9	179,4	176,0	172,6	169,2	165,8
32	187,5	184,1	180,8	177,5	174,2	170,9	167,6	164,3	161,0	157,7
33	178,9	175,7	172,4	169,2	166,0	162,8	159,6	156,4	153,2	150,0
34	170,9	167,7	164,6	161,4	158,3	155,2	152,0	148,9	145,8	142,7
35	163,3	160,2	157,1	154,1	151,0	148,0	144,9	141,9	138,9	135,9
36	156,1	153,1	150,1	147,1	144,2	141,2	138,2	135,3	132,4	129,4
37	149,3	146,3	143,4	140,5	137,7	134,8	131,9	129,0	126,1	123,3
38	142,8	139,9	137,1	134,3	131,5	128,7	125,8	123,0	120,3	117,5
39	136,6	133,9	131,1	128,3	125,6	122,9	120,1	117,4	114,7	111,9
40	130,8	128,1	125,4	122,7	120,0	117,3	114,6	112,0	109,3	106,7
41	125,2	122,6	119,9	117,3	114,7	112,1	109,4	106,8	104,2	101,6
42	119,9	117,3	114,7	112,2	109,6	107,0	104,5	101,9	99,4	96,9
43	114,8	112,3	109,8	107,2	104,7	102,2	99,7	97,2	94,8	92,3
44	109,9	107,5	105,0	102,5	100,1	97,6	95,2	92,8	90,3	87,9
45	105,3	102,9	100,5	98,0	95,7	93,3	90,9	88,5	86,1	83,7
46	100,9	98,5	96,1	93,7	91,4	89,1	86,7	84,4	82,0	79,7
47	96,6	94,3	91,9	89,6	87,3	85,0	82,7	80,4	78,2	75,9
48	92,5	90,2	87,9	85,7	83,4	81,2	78,9	76,7	74,4	72,2
49	88,6	86,3	84,1	81,9	79,7	77,4	75,2	73,0	70,8	68,6
50	84,8	82,6	80,4	78,2	76,0	73,9	71,7	69,5	67,4	65,2
51	81,1	79,0	76,8	74,7	72,6	70,4	68,3	66,2	64,1	62,0
52	77,6	75,5	73,4	71,3	69,2	67,1	65,0	62,9	60,9	58,8
53	74,2	72,2	70,1	68,0	66,0	63,9	61,9	59,8	57,8	55,8
54	71,0	68,9	66,9	64,9	62,9	60,9	58,8	56,8	54,8	52,8
55	67,8	65,8	63,8	61,8	59,9	57,9	55,9	53,9	52,0	50,0
56	64,8	62,8	60,9	58,9	56,9	55,0	53,1	51,1	49,2	47,3
57	61,9	59,9	58,0	56,1	54,1	52,2	50,3	48,4	46,5	44,6
58	59,0	57,1	55,2	53,3	51,4	49,5	47,7	45,8	43,9	42,1
59	56,3	54,4	52,5	50,7	48,8	47,0	45,1	43,3	41,4	39,6
60	53,6	51,8	49,9	48,1	46,3	44,4	42,6	40,8	39,0	37,2
61	51,0	49,2	47,4	45,6	43,8	42,0	40,2	38,4	36,7	34,9
62	48,6	46,8	45,0	43,2	41,4	39,7	37,9	36,1	34,4	32,6
63	46,1	44,4	42,6	40,8	39,1	37,4	35,6	33,9	32,2	30,5
64	43,8	42,0	40,3	38,6	36,9	35,2	33,4	31,7	30,0	28,4
65	41,5	39,8	38,1	36,4	34,7	33,0	31,3	29,6	28,0	26,3
66	39,3	37,6	35,9	34,2	32,6	30,9	29,2	27,6	26,0	24,3
67	37,1	35,5	33,8	32,2	30,5	28,9	27,2	25,6	24,0	22,4
68	35,0	33,4	31,8	30,1	28,5	26,9	25,3	23,7	22,1	20,5
69	33,0	31,4	29,8	28,2	26,6	25,0	23,4	21,8	20,2	18,7
70	31,0	29,4	27,8	26,2	24,7	23,1	21,5	20,0	18,4	16,9
71	29,1	27,5	26,0	24,4	22,8	21,3	19,7	18,2	16,7	15,1
72	27,2	25,7	24,1	22,6	21,1	19,5	18,0	16,5	15,0	13,5
73	25,4	23,9	22,3	20,8	19,3	17,8	16,3	14,8	13,3	11,8
74	23,6	22,1	20,6	19,1	17,6	16,1	14,6	13,1	11,7	10,2
75	21,9	20,4	18,9	17,4	15,9	14,5	13,0	11,5	10,1	8,6

Смѣсь.	80% ₀	79% ₀	78% ₀	77% ₀	76% ₀	75% ₀	74% ₀	73% ₀	72% ₀	71% ₀
26	212,0	208,0	204,0	200,0	196,0	192,0	188,0	184,0	180,1	176,1
27	200,7	196,8	192,9	189,1	185,2	181,4	177,5	173,7	169,8	166,0
28	190,1	186,4	182,6	178,9	175,2	171,5	167,8	164,0	160,3	156,6
29	180,3	176,7	173,1	169,4	165,8	162,3	158,7	155,1	151,5	147,9
30	171,1	167,6	164,1	160,6	157,1	153,6	150,2	146,7	143,2	139,7
31	162,5	159,1	155,7	152,3	148,9	145,6	142,2	138,8	135,5	132,1
32	154,4	151,1	147,8	144,5	141,3	138,0	134,7	131,5	128,2	124,9
33	146,8	143,6	140,4	137,2	134,0	130,9	127,7	124,5	121,3	118,2
34	139,6	136,5	133,4	130,3	127,2	124,1	121,1	118,0	114,9	111,8
35	132,8	129,9	126,8	123,8	120,8	117,8	114,8	111,8	108,8	105,8
36	126,5	123,6	120,6	117,7	114,8	111,8	108,9	106,0	103,1	100,2
37	120,4	117,6	114,7	111,9	109,0	106,2	103,3	100,5	97,6	94,8
38	114,7	111,9	109,1	106,3	103,5	100,8	98,0	95,2	92,4	89,7
39	109,2	106,5	103,8	101,1	98,3	95,6	92,9	90,2	87,5	84,8
40	104,0	101,4	98,7	96,0	93,4	90,8	88,1	85,5	82,8	80,2
41	99,0	96,5	93,9	91,3	88,7	86,1	83,5	81,0	78,4	75,8
42	94,3	91,8	89,3	86,7	84,2	81,7	79,2	76,6	74,1	71,6
43	89,8	87,3	84,8	82,4	79,9	77,4	75,0	72,5	70,1	67,6
44	85,5	83,1	80,6	78,2	75,8	73,4	71,0	68,6	66,2	63,8
45	81,3	79,0	76,6	74,2	71,9	69,5	67,2	64,8	62,5	60,1
46	77,4	75,1	72,8	70,4	68,1	65,8	63,5	61,2	58,9	56,6
47	73,6	71,3	69,1	66,8	64,5	62,3	60,0	57,7	55,5	53,2
48	70,0	67,8	65,5	63,3	61,1	58,9	56,6	54,4	52,2	50,0
49	66,5	64,3	62,1	59,9	57,7	55,6	53,4	51,2	49,1	46,9
50	63,1	61,9	58,8	56,7	54,5	52,4	50,3	48,2	46,0	43,9
51	59,8	57,8	55,7	53,6	51,5	49,4	47,3	45,2	43,1	41,0
52	56,7	54,7	52,6	50,6	48,5	46,4	44,4	42,3	40,3	38,3
53	53,7	51,7	49,7	47,7	45,6	43,6	41,6	39,6	37,6	35,6
54	50,8	48,9	46,9	44,9	42,9	40,9	38,9	37,0	35,0	33,0
55	48,0	46,1	44,1	42,2	40,2	38,3	36,4	34,4	32,5	30,6
56	45,3	43,4	41,5	39,6	37,7	35,8	33,9	32,0	30,1	28,2
57	42,7	40,9	39,0	37,1	35,2	33,3	31,4	29,6	27,7	25,8
58	40,2	38,4	36,5	34,6	32,8	31,0	29,1	27,3	25,4	23,6
59	37,8	36,0	34,1	32,3	30,5	28,7	26,8	25,0	23,2	21,4
60	35,4	33,6	31,8	30,0	28,2	26,4	24,7	22,9	21,1	19,3
61	33,1	31,4	29,6	27,8	26,1	24,3	22,5	20,8	19,1	17,4
62	30,9	29,2	27,4	25,7	24,0	22,2	20,5	18,8	17,1	15,3
63	28,7	27,1	25,3	23,6	21,9	20,2	18,5	16,8	15,1	13,4
64	26,7	25,0	23,3	21,6	19,9	18,3	16,6	14,9	13,2	11,6
65	24,6	23,0	21,3	19,7	18,0	16,4	14,7	13,1	11,4	9,8
66	22,7	21,0	19,4	17,8	16,1	14,5	12,9	11,3	9,6	8,0
67	20,8	19,2	17,5	15,9	14,3	12,7	11,1	9,5	7,9	6,3
68	18,9	17,3	15,7	14,1	12,5	11,0	9,4	7,8	6,3	4,7
69	17,1	15,5	14,0	12,4	10,8	9,3	7,7	6,2	4,6	3,1
70	15,3	13,8	12,2	10,7	9,2	7,6	6,1	4,6	3,0	1,5
71	13,6	12,1	10,6	9,0	7,5	6,0	4,5	3,0	1,5	
72	11,9	10,5	8,9	7,4	6,0	4,5	3,0	1,5	1,4	79
73	10,3	8,9	7,4	5,9	4,4	2,9	1,5	1,4	2,8	78
74	8,7	7,3	5,8	4,4	2,9	1,5	1,4	2,8	4,2	77
75	7,2	5,8	4,3	2,9	1,4	1,4	2,8	4,3	5,7	76
Продолженіе						77% ₀	78% ₀	79% ₀	80% ₀	Смѣсь.

Связь.	70%	69%	68%	67%	66%	65%	64%	63%	62%	61%
26	172,1	168,1	164,2	160,2	156,2	152,2	148,3	144,3	140,4	136,4
27	162,2	158,3	154,5	150,7	146,8	143,0	139,2	135,4	131,6	127,8
28	152,9	149,2	145,5	141,8	138,1	134,4	130,8	127,1	123,4	119,7
29	144,3	140,7	137,2	133,6	130,0	126,4	122,9	119,3	115,8	112,2
30	136,3	132,8	129,4	125,9	122,4	119,0	115,5	112,1	108,6	105,2
31	128,7	125,4	122,0	118,7	115,3	112,1	108,6	105,3	102,0	98,6
32	121,7	118,4	115,0	111,9	108,7	105,4	102,2	98,9	95,7	92,5
33	115,0	111,8	108,7	105,5	102,4	99,2	96,1	92,9	89,8	86,7
34	108,8	105,7	102,6	99,5	96,5	93,4	90,4	87,3	84,3	81,2
35	102,8	99,8	96,9	93,9	90,9	87,9	85,0	82,0	79,0	76,0
36	97,3	94,3	91,4	88,5	85,6	82,7	79,9	77,0	74,1	71,1
37	92,0	89,1	86,3	83,5	80,6	77,8	75,0	72,2	69,4	66,6
38	86,9	84,2	81,4	78,7	75,9	73,2	70,4	67,7	64,9	62,2
39	82,1	79,4	76,8	74,1	71,4	68,7	66,0	63,4	60,7	58,0
40	77,6	75,0	72,3	69,7	67,1	64,5	61,9	59,3	56,6	54,0
41	73,2	70,7	68,1	65,6	63,0	60,5	57,9	55,4	52,8	50,3
42	69,1	66,6	64,1	61,6	59,1	56,6	54,1	51,6	49,1	46,7
43	65,2	62,6	60,3	57,8	55,4	52,9	50,5	48,1	45,6	43,2
44	61,4	59,0	56,6	54,2	51,8	49,4	47,0	44,7	42,3	39,9
45	57,8	54,4	53,1	50,7	48,4	46,1	43,8	41,4	39,1	36,8
46	54,3	52,0	49,7	47,4	45,1	42,9	40,6	38,3	36,0	33,8
47	51,0	48,7	46,5	44,3	42,0	39,8	37,6	35,3	33,1	30,9
48	47,8	45,6	43,4	41,2	39,0	36,8	34,6	32,5	30,3	28,1
49	44,7	42,6	40,4	38,3	36,1	34,0	31,8	29,7	27,6	25,4
50	41,8	39,7	37,6	35,5	33,4	31,3	29,2	27,1	25,0	22,9
51	39,0	36,9	34,8	32,7	30,7	28,6	26,6	24,5	22,4	20,4
52	36,2	34,2	32,2	30,1	28,1	26,1	24,1	22,0	20,0	18,0
53	33,6	31,6	29,6	27,6	25,6	23,6	21,7	19,7	17,7	15,7
54	31,1	29,1	27,2	25,2	23,2	21,3	19,3	17,4	15,5	13,5
55	28,6	26,7	24,8	22,9	20,9	19,0	17,1	15,2	13,3	11,4
56	26,3	24,4	22,5	20,6	18,7	16,8	14,9	13,1	11,1	9,3
57	24,0	22,1	20,3	18,4	16,6	14,7	12,9	11,0	9,2	7,3
58	21,8	19,9	18,1	16,3	14,5	12,6	10,8	9,0	7,2	5,4
59	19,6	17,8	16,0	14,2	12,5	10,7	8,9	7,1	5,3	3,5
60	17,6	15,8	14,0	12,3	10,5	8,7	7,0	5,2	3,5	1,7
61	15,6	13,8	12,1	10,4	8,6	6,9	5,2	3,4	1,7	89
62	13,6	11,9	10,2	8,5	6,8	5,1	3,4	1,7	1,3	88
63	11,7	10,1	8,4	6,7	5,0	3,3	1,7	1,3	2,6	87
64	9,9	8,3	6,6	4,9	3,3	1,6	1,3	2,6	3,9	86
65	8,1	6,5	4,9	3,2	1,6	1,3	2,5	3,9	5,2	85
66	6,4	4,8	3,2	1,6	1,3	2,6	3,9	5,2	6,6	84
67	4,8	3,2	1,6	1,3	2,6	3,9	5,3	6,6	8,0	83
68	3,1	1,6	1,3	2,7	4,0	5,3	6,7	8,0	9,4	82
69	1,5	1,3	2,7	4,0	5,4	6,7	8,1	9,4	10,8	81
	1,3	2,7	4,0	5,4	6,8	8,1	9,5	10,9	12,3	80
	2,7	4,1	5,5	6,8	8,2	9,6	11,0	12,4	13,8	79
1,4	4,1	5,5	6,9	8,3	9,7	11,1	12,5	13,9	15,3	78
2,7	5,6	7,0	8,4	9,8	11,2	12,6	14,0	15,5	16,9	77
4,2	7,0	8,4	9,9	11,3	12,7	14,2	15,6	17,1	18,5	76
5,6	8,5	10,0	11,4	12,9	14,3	15,8	17,2	18,7	20,2	76
7,1										
81%	82%	83%	84%	85%	86%	87%	88%	89%	90%	Связь.

Смѣсь.	60%	59%	58%	57%	56%	55%	54%	53%	52%	51%
26	132,5	128,5	124,6	120,6	116,7	112,7	108,8	104,9	100,9	97,0
27	123,9	120,1	116,3	112,5	108,7	104,9	101,1	97,3	93,6	89,8
28	116,0	112,3	108,7	105,0	101,3	97,7	94,0	90,3	86,7	83,0
29	108,6	105,1	101,5	98,0	94,4	90,9	87,4	83,8	80,3	76,8
30	101,8	98,3	94,9	91,4	88,0	84,6	81,2	77,7	74,3	70,9
31	95,3	92,0	88,6	85,3	82,0	78,7	75,3	72,0	68,7	65,4
32	89,2	86,0	82,8	79,6	76,3	73,1	69,9	66,7	63,5	60,3
33	83,5	80,4	77,3	74,1	71,0	67,9	64,8	61,6	58,5	55,4
34	78,2	75,1	72,1	69,0	66,0	63,0	59,9	56,9	53,9	50,8
35	73,1	70,1	67,2	64,2	61,3	58,3	55,4	52,4	49,5	46,5
36	68,3	65,4	62,5	59,7	56,8	53,9	51,1	48,2	45,3	42,5
37	63,8	61,0	58,2	55,4	52,6	49,8	47,0	44,2	41,4	38,6
38	59,5	56,7	54,0	51,3	48,5	45,8	43,1	40,4	37,7	34,9
39	55,4	52,7	50,0	47,4	44,7	42,0	39,4	36,8	34,1	31,5
40	51,5	48,8	46,2	43,7	41,1	38,5	35,9	33,3	30,7	28,1
41	47,7	45,2	42,7	40,1	37,6	35,1	32,5	30,0	27,5	25,0
42	44,2	41,7	39,2	36,8	34,3	31,8	29,3	26,9	24,4	22,0
43	40,8	38,4	36,0	33,5	31,1	28,7	26,3	23,9	21,5	19,1
44	37,6	35,2	32,8	30,4	28,1	25,7	23,4	21,0	18,7	16,3
45	34,5	32,1	29,8	27,5	25,2	22,9	20,6	18,3	16,0	13,7
46	31,5	29,2	27,0	24,7	22,4	20,2	17,9	15,7	13,4	11,2
47	28,7	26,4	24,2	22,0	19,8	17,6	15,4	13,2	11,0	8,8
48	25,9	23,7	21,6	19,4	17,2	15,1	12,9	10,8	8,6	6,4
49	23,3	21,2	19,0	16,9	14,8	12,7	10,5	8,4	6,3	4,2
50	20,8	18,7	16,6	14,5	12,4	10,4	8,3	6,2	4,1	2,1
51	18,3	16,3	14,2	12,2	10,2	8,1	6,1	4,1	2,0	
52	16,0	14,0	12,0	10,0	8,0	6,0	4,0	2,0	1,3	99
53	13,8	11,8	9,8	7,8	5,9	3,9	1,9	1,3	2,6	98
54	11,6	9,6	7,7	5,8	3,9	1,9	1,3	2,6	3,9	97
55	9,5	7,6	5,7	3,8	1,9	1,3	2,5	3,8	5,2	96
56	7,5	5,6	3,7	1,9	1,2	2,5	3,8	5,1	6,5	95
57	5,5	3,7	1,8	1,2	2,5	3,8	5,1	6,4	7,8	94
58	3,6	1,8	1,3	2,5	3,8	5,1	6,4	7,7	9,1	93
59	1,8	1,2	2,5	3,8	5,1	6,4	7,7	9,1	10,5	92
	1,3	2,5	3,8	5,1	6,4	7,7	9,0	10,4	11,8	91
1,3	2,5	3,8	5,1	6,4	7,7	9,0	10,4	11,8	13,2	90
2,5	3,8	5,1	6,4	7,7	9,1	10,4	11,8	13,2	14,6	89
3,8	5,2	6,5	7,8	9,1	10,4	11,8	13,2	14,7	16,1	88
5,2	6,5	7,8	9,1	10,5	11,8	13,2	14,6	16,0	17,5	87
6,5	7,8	9,1	10,5	11,9	13,2	14,6	16,1	17,5	19,0	86
7,9	9,2	10,6	11,9	13,3	14,7	16,1	17,5	19,0	20,5	85
9,3	10,7	12,0	13,4	14,8	16,2	17,6	19,1	20,5	22,0	84
10,7	12,1	13,5	14,9	16,3	17,7	19,1	20,6	22,1	23,6	83
12,2	13,6	15,0	16,4	17,8	19,2	20,7	22,2	23,7	25,2	82
13,7	15,1	16,5	17,9	19,4	20,8	22,3	23,8	25,3	26,8	81
15,2	16,6	18,1	19,5	20,9	22,4	23,9	25,4	27,0	28,5	80
16,7	18,2	19,6	21,1	22,6	24,0	25,6	27,1	28,6	30,2	79
18,4	19,8	21,3	22,8	24,2	25,7	27,3	28,8	30,4	32,0	78
20,0	21,5	23,0	24,4	25,9	27,5	29,0	30,6	32,2	33,8	77
21,7	23,2	24,7	26,2	27,7	29,2	30,8	32,4	34,0	35,6	76
91%	92	93	94	95	96	97	98	99	100	Смѣсь.

Таблица для опредѣленія вѣсовыхъ и объемныхъ процентовъ спирта по удѣльному вѣсу при 15,5° С.

Удѣльный вѣсъ.	Вѣсовые проценты.	Объемные проценты.	Удѣльный вѣсъ.	Вѣсовые проценты.	Объемные проценты.	Удѣльный вѣсъ.	Вѣсовые проценты.	Объемные проценты.
1,0000	0,00	0,00	0,9959	2,33	2,93	0,9919	4,69	5,86
0,9999	0,05	0,07	8	2,39	3,00	8	4,75	5,94
8	0,11	0,13	7	2,44	3,07	7	4,81	6,02
7	0,16	0,20	6	2,50	3,14	6	4,87	6,10
6	0,21	0,26	5	2,56	3,21	5	4,94	6,17
5	0,26	0,33	4	2,61	3,28	4	5,00	6,24
4	0,32	0,40	3	2,67	3,35	3	5,06	6,32
3	0,37	0,46	2	2,72	3,42	2	5,12	6,40
2	0,42	0,53	1	2,78	3,49	1	5,19	6,48
1	0,47	0,60	0	2,83	3,55	0	5,25	6,55
0	0,53	0,66	0,9949	2,89	3,62	0,9909	5,31	6,63
0,9989	0,58	0,73	8	2,94	3,69	8	5,37	6,71
8	0,63	0,79	7	3,00	3,76	7	5,44	6,78
7	0,68	0,86	6	3,06	3,83	6	5,50	6,86
6	0,74	0,93	5	3,12	3,90	5	5,56	6,94
5	0,79	0,99	4	3,18	3,98	4	5,62	7,01
4	0,84	1,06	3	3,24	4,05	3	5,69	7,09
3	0,89	1,13	2	3,29	4,12	2	5,75	7,17
2	0,95	1,19	1	3,35	4,20	1	5,81	7,25
1	1,00	1,26	0	3,41	4,27	0	5,87	7,32
0	1,06	1,34	0,9939	3,47	4,34	0,9899	5,94	7,40
0,9979	1,12	1,42	8	3,53	4,42	8	6,00	7,48
8	1,19	1,49	7	3,59	4,49	7	6,07	7,57
7	1,25	1,57	6	3,65	4,56	6	6,14	7,66
6	1,31	1,65	5	3,71	4,63	5	6,21	7,74
5	1,37	1,73	4	3,76	4,71	4	6,28	7,83
4	1,44	1,81	3	3,82	4,78	3	6,36	7,92
3	1,50	1,88	2	3,88	4,85	2	6,43	8,01
2	1,56	1,96	1	3,94	4,93	1	6,50	8,10
1	1,62	2,04	0	4,00	5,00	0	6,57	8,18
0	1,69	2,12	0,9929	4,06	5,08	0,9889	6,64	8,27
0,9969	1,75	2,20	8	4,12	5,16	8	6,71	8,36
8	1,81	2,27	7	4,19	5,24	7	6,78	8,45
7	1,87	2,35	6	4,25	5,32	6	6,86	8,54
6	1,94	2,43	5	4,31	5,39	5	6,93	8,63
5	2,00	2,51	4	4,37	5,47	4	7,00	8,72
4	2,06	2,58	3	4,44	5,55	3	7,07	8,80
3	2,11	2,62	2	4,50	5,63	2	7,13	8,88
2	2,17	2,72	1	4,56	5,71	1	7,20	8,96
1	2,22	2,79	0	4,62	5,78	0	7,27	9,04
0	2,28	2,86						

Удельный вѣсъ.	Вѣсовые проценты.	Объемные проценты.	Удельный вѣсъ.	Вѣсовые проценты.	Объемные проценты.	Удельный вѣсъ.	Вѣсовые проценты.	Объемные проценты.
0,9879	7,33	9,13	0,9839	10,15	12,58	0,9799	13,23	16,33
8	7,40	9,21	8	10,23	12,68	8	13,31	16,43
7	7,47	9,29	7	10,31	12,77	7	13,38	16,52
6	7,53	9,37	6	10,38	12,87	6	13,46	16,61
5	7,60	9,45	5	10,46	12,96	5	13,54	16,70
4	7,67	9,54	4	10,54	13,05	4	13,62	16,80
3	7,73	9,62	3	10,62	13,15	3	13,69	16,89
2	7,80	9,70	2	10,69	13,24	2	13,77	16,98
1	7,87	9,78	1	10,77	13,34	1	13,85	17,08
0	7,93	9,86	0	10,85	13,43	0	13,92	17,17
0,9869	8,00	9,95	0,9829	10,92	13,52	0,9789	14,00	17,26
8	8,07	10,03	8	11,00	13,62	8	14,09	17,37
7	8,14	10,12	7	11,08	13,71	7	14,18	17,48
6	8,21	10,21	6	11,15	13,81	6	14,27	17,59
5	8,29	10,30	5	11,23	13,90	5	14,36	17,70
4	8,36	10,38	4	11,31	13,99	4	14,45	17,81
3	8,43	10,47	3	11,38	14,09	3	14,55	17,92
2	8,50	10,56	2	11,46	14,18	2	14,64	18,03
1	8,57	10,65	1	11,54	14,27	1	14,73	18,14
0	8,64	10,73	0	11,62	14,37	0	14,82	18,25
0,9859	8,71	10,82	0,9819	11,69	14,46	0,9779	14,91	18,36
8	8,79	10,91	8	11,77	14,56	8	15,00	18,48
7	8,86	11,00	7	11,85	14,65	7	15,08	18,58
6	8,93	11,08	6	11,92	14,74	6	15,17	18,68
5	9,00	11,17	5	12,00	14,84	5	15,25	18,78
4	9,07	11,26	4	12,08	14,93	4	15,33	18,88
3	9,14	11,35	3	12,15	15,02	3	15,42	18,98
2	9,21	11,44	2	12,23	15,12	2	15,50	19,08
1	9,29	11,52	1	12,31	15,21	1	15,58	19,18
0	9,36	11,61	0	12,38	15,30	0	15,67	19,28
0,9849	9,43	11,70	0,9809	12,46	15,40	0,9769	15,75	19,39
8	9,50	11,79	8	12,54	15,49	8	15,83	19,49
7	9,57	11,87	7	12,62	15,58	7	15,92	19,59
6	9,64	11,96	6	12,69	15,68	6	16,00	19,68
5	9,71	12,05	5	12,77	15,77	5	16,08	19,78
4	9,79	12,13	4	12,85	15,86	4	16,15	19,87
3	9,86	12,22	3	12,92	15,96	3	16,23	19,96
2	9,93	12,31	2	13,00	16,05	2	16,31	20,06
1	10,00	12,40	1	13,08	16,15	1	16,38	20,15
0	10,08	12,49	0	13,15	16,24	0	16,46	20,24

Удельный вѣсь.	Всѣвые проценты.	Объемные проценты.	Удельный вѣсь.	Всѣвые проценты.	Объемные проценты.	Удельный вѣсь.	Всѣвые проценты.	Объемные проценты.
0,9759	16,54	20,33	0,9719	19,75	24,18	0,9679	22,92	27,95
8	16,62	21,43	8	19,83	24,28	8	23,00	28,04
7	16,69	20,52	7	19,92	24,38	7	23,08	28,13
6	16,77	20,61	6	20,00	24,48	6	23,15	28,22
5	16,85	20,71	5	20,08	24,58	5	23,23	28,31
4	16,92	20,80	4	20,17	24,68	4	23,31	28,41
3	17,00	20,89	3	20,25	24,78	3	23,38	28,50
2	17,08	20,99	2	20,33	24,88	2	23,46	28,59
1	17,17	21,09	1	20,42	24,98	1	23,54	28,68
0	17,25	21,19	0	20,50	25,07	0	23,62	28,77
0,9749	17,33	21,29	0,9709	20,58	25,17	0,9669	23,69	28,86
8	17,42	21,39	8	20,67	25,27	8	23,77	28,95
7	17,50	21,49	7	20,75	25,37	7	23,85	29,04
6	17,58	21,59	6	20,83	25,47	6	23,92	29,13
5	17,67	21,69	5	20,92	25,57	5	24,00	29,22
4	17,75	21,79	4	21,00	25,67	4	24,08	29,31
3	17,85	21,89	3	21,08	25,76	3	24,15	29,40
2	17,92	21,99	2	21,15	25,86	2	24,23	29,49
1	18,00	22,09	1	21,23	25,95	1	24,31	29,58
0	18,08	22,18	0	21,31	26,04	0	24,38	29,67
0,9739	18,15	22,27	0,9699	21,38	26,13	0,9659	24,46	29,76
8	18,23	22,36	8	21,46	26,22	8	24,54	29,86
7	18,31	22,46	7	21,54	26,31	7	24,62	29,95
6	18,38	22,55	6	21,62	26,40	6	24,69	30,04
5	18,46	22,64	5	21,69	26,49	5	24,77	30,13
4	18,54	22,73	4	21,77	26,58	4	24,85	30,22
3	18,62	22,82	3	21,85	26,67	3	24,92	30,31
2	18,69	22,92	2	21,92	26,77	2	25,00	30,40
1	18,77	23,01	1	22,00	26,86	1	25,07	30,48
0	18,85	23,10	0	22,08	26,95	0	25,14	30,57
0,9729	18,92	23,19	0,9689	22,15	27,04	0,9649	25,21	30,65
8	19,00	23,28	8	22,23	27,13	8	25,29	30,73
7	19,08	23,38	7	22,31	27,22	7	25,36	30,82
6	19,17	23,48	6	22,38	27,31	6	25,43	30,90
5	19,25	23,58	5	22,46	27,40	5	25,50	30,98
4	19,33	23,68	4	22,54	27,49	4	25,57	31,07
3	19,42	23,78	3	22,62	27,59	3	25,64	31,15
2	19,50	23,88	2	22,69	27,68	2	25,71	31,23
1	19,58	23,98	1	22,77	27,77	1	25,79	31,32
0	19,67	24,08	0	22,85	27,86	0	25,86	31,40

Удельный взв.	Взвсовые проценты.	Объемные проценты.	Удельный взв.	Взвсовые проценты.	Объемные проценты.	Удельный взв.	Взвсовые проценты.	Объемные проценты.
0,9639	25,93	31,48	0,9599	28,62	34,61	0,9559	31,06	37,41
8	26,00	31,57	8	28,69	34,69	8	31,12	37,48
7	26,07	31,65	7	28,75	34,76	7	31,19	37,55
6	26,13	31,72	6	28,81	34,83	6	31,25	37,62
5	26,20	31,80	5	28,87	34,90	5	31,31	37,69
4	26,27	31,88	4	28,94	34,97	4	31,37	37,76
3	26,33	31,96	3	29,00	34,05	3	31,44	37,83
2	26,40	32,03	2	29,07	35,12	2	31,50	37,90
1	26,47	32,11	1	29,13	35,20	1	31,56	37,97
0	26,53	32,19	0	29,20	35,28	0	31,62	38,04
0,9629	26,60	32,27	0,9589	29,27	35,35	0,9549	31,69	38,11
8	26,67	32,34	8	29,33	35,43	8	31,75	38,18
7	26,73	32,42	7	29,40	35,51	7	31,81	38,25
6	26,80	32,50	6	29,47	35,58	6	31,87	38,33
5	26,87	32,58	5	29,53	35,66	5	31,94	38,40
4	26,93	32,65	4	29,60	35,74	4	32,00	38,47
3	27,00	32,73	3	29,67	35,81	3	32,06	38,53
2	27,07	32,81	2	29,73	35,89	2	32,12	38,60
1	27,14	32,90	1	29,80	35,97	1	32,19	38,68
0	27,21	32,98	0	29,87	36,04	0	32,25	38,75
0,9619	27,29	33,06	0,9579	29,93	36,12	0,9539	32,31	38,82
8	27,36	33,15	8	30,00	36,20	8	32,37	38,89
7	27,43	33,23	7	30,06	36,26	7	32,44	38,96
6	27,50	33,31	6	30,11	36,32	6	32,50	39,04
5	27,57	33,39	5	30,17	36,39	5	32,56	39,11
4	27,64	33,48	4	30,22	36,45	4	32,62	39,18
3	27,71	33,56	3	30,28	36,51	3	32,69	39,25
2	27,79	33,64	2	30,33	36,57	2	32,75	39,32
1	27,86	33,73	1	30,39	36,64	1	32,81	39,40
0	27,93	33,81	0	30,44	36,70	0	32,87	39,47
0,9609	28,00	33,89	0,9569	30,50	36,76	0,9529	32,94	39,54
8	28,06	33,97	8	30,56	36,83	8	33,00	39,61
7	28,12	34,04	7	30,61	36,89	7	33,06	39,68
6	28,19	34,11	6	30,67	36,95	6	33,12	39,74
5	28,25	34,18	5	30,72	37,02	5	33,18	39,81
4	28,31	34,25	4	30,78	37,08	4	33,24	39,87
3	28,37	34,33	3	30,83	37,14	3	33,29	39,94
2	28,44	34,40	2	30,89	37,20	2	33,35	40,01
1	28,50	34,47	1	30,94	37,27	1	33,41	40,07
0	28,56	34,54	0	31,00	37,34	0	33,47	40,14

Удельный весь.	Въсовые проценты.	Объемные проценты.	Удельный весь.	Въсовые проценты.	Объемные проценты.	Удельный весь.	Въсовые проценты.	Объемные проценты.
0,9519	33,53	40,20	0,9479	35,55	42,45	0,9439	37,72	44,86
8	33,59	40,27	8	35,60	42,51	8	37,78	44,92
7	33,65	40,34	7	35,65	42,56	7	37,83	44,98
6	33,71	40,40	6	35,70	42,62	6	37,89	45,04
5	33,76	40,47	5	35,75	42,67	5	37,94	45,10
4	33,82	40,53	4	35,80	42,73	4	38,00	45,16
3	33,88	40,60	3	35,85	42,78	3	38,06	45,22
2	33,94	40,67	2	35,90	42,84	2	38,11	45,28
1	34,00	40,74	1	35,95	42,89	1	38,17	45,34
0	34,05	40,79	0	36,00	42,95	0	38,22	45,41
0,9509	34,10	40,84	0,9469	36,06	43,01	0,9429	38,28	45,47
8	34,14	40,90	8	36,11	43,07	8	38,33	45,53
7	34,19	40,95	7	36,17	43,13	7	38,39	45,59
6	34,24	41,00	6	36,22	43,19	6	38,44	45,65
5	34,29	41,05	5	36,28	43,26	5	38,50	45,71
4	34,33	41,11	4	36,33	43,32	4	38,56	45,77
3	34,38	41,16	3	36,39	43,38	3	38,61	45,83
2	34,43	41,21	2	36,44	43,44	2	38,67	45,89
1	34,48	41,26	1	36,50	43,50	1	38,72	45,95
0	34,52	41,32	0	36,56	43,56	0	38,78	46,02
0,9499	34,57	41,37	0,9459	36,61	43,63	0,9419	38,83	46,08
8	34,62	41,42	8	36,67	43,69	8	38,89	46,14
7	34,67	41,48	7	36,72	43,75	7	38,94	46,20
6	34,71	41,53	6	36,78	43,81	6	39,00	46,26
5	34,76	41,58	5	36,83	43,87	5	39,05	46,32
4	34,81	41,63	4	36,89	43,93	4	39,10	46,37
3	34,86	41,69	3	36,94	44,00	3	39,15	46,42
2	34,90	41,74	2	37,00	44,06	2	39,20	46,48
1	34,95	41,79	1	37,06	44,12	1	39,25	46,53
0	35,00	41,84	0	37,11	44,18	0	39,30	46,59
0,9489	35,05	41,90	0,9449	37,17	44,24	0,9409	39,35	46,64
8	35,10	41,95	8	37,22	44,30	8	39,40	46,70
7	35,15	42,01	7	37,28	44,36	7	39,45	46,75
6	35,20	42,06	6	37,33	44,43	6	39,50	46,80
5	35,25	42,12	5	37,39	44,49	5	39,55	46,86
4	35,30	42,17	4	37,44	44,55	4	39,60	46,91
3	35,35	42,23	3	37,50	44,61	3	39,65	46,97
2	35,40	42,29	2	37,56	44,67	2	39,70	47,02
1	35,45	42,34	1	37,61	44,73	1	39,75	47,08
0	35,50	42,40	0	37,67	44,79	0	39,80	47,13

Удельный вѣсъ.	Вѣсовые проценты.	Объемные проценты.	Удельный вѣсъ.	Вѣсовые проценты.	Объемные проценты.	Удельный вѣсъ.	Вѣсовые проценты.	Объемные проценты.
0,9399	39,85	47,18	0,9359	41,85	49,34	0,9319	43,76	51,38
8	39,90	47,24	8	41,90	49,40	8	43,81	51,43
7	39,95	47,29	7	41,95	49,45	7	43,86	51,48
6	40,00	47,39	6	42,00	49,50	6	43,90	51,53
5	40,05	47,49	5	42,05	49,55	5	43,95	51,58
4	40,10	47,45	4	42,10	49,61	4	44,00	51,63
3	40,15	47,51	3	42,14	49,66	3	44,05	51,68
2	40,20	47,56	2	42,19	49,71	2	44,09	51,72
1	40,25	47,62	1	42,24	49,76	1	44,14	51,77
0	40,30	47,67	0	42,29	49,81	0	44,18	51,72
0,9389	40,35	47,72	0,9349	42,33	49,86	0,9309	44,23	51,87
8	40,40	47,78	8	42,38	49,91	8	44,27	51,91
7	40,45	47,83	7	42,43	49,96	7	44,32	51,96
6	40,50	47,89	6	42,48	50,01	6	44,36	51,01
5	40,55	47,94	5	42,52	50,06	5	44,41	52,06
4	40,60	47,99	4	42,57	50,11	4	44,46	52,10
3	40,65	48,05	3	42,62	50,16	3	44,50	52,15
2	40,70	48,10	2	42,67	50,21	2	44,55	52,20
1	40,75	48,16	1	42,71	50,26	1	44,59	52,25
0	40,80	48,21	0	42,76	50,31	0	44,64	52,29
0,9379	40,85	48,26	0,9339	42,81	50,37	0,9299	44,68	52,34
8	40,90	48,32	8	42,86	50,42	8	44,73	52,39
7	40,95	48,37	7	42,90	50,47	7	44,77	52,44
6	41,00	48,43	6	42,95	50,52	6	44,82	52,48
5	41,05	48,48	5	43,00	50,57	5	44,86	52,53
4	41,10	48,54	4	43,05	50,62	4	44,91	52,58
3	41,15	48,59	3	43,10	50,67	3	44,96	52,63
2	41,20	48,64	2	43,14	50,72	2	45,00	52,68
1	41,25	48,70	1	43,19	50,77	1	45,05	52,72
0	41,30	48,75	0	43,24	50,82	0	45,09	52,77
0,9369	41,35	48,80	0,9329	43,29	50,87	0,9280	45,55	53,24
8	41,40	48,86	8	43,33	50,92	70	46,00	53,72
7	41,45	48,91	7	43,39	50,97	60	46,46	54,19
6	41,50	48,97	6	43,43	51,02	50	46,91	54,66
5	41,55	49,02	5	43,48	51,07	40	47,36	55,13
4	41,60	49,07	4	43,52	51,12	30	47,82	55,60
3	41,65	49,13	3	43,57	51,17	20	48,27	56,07
2	41,70	49,18	2	43,62	51,22	10	48,73	56,54
1	41,75	49,23	1	43,67	51,27	00	49,16	56,98
0	41,80	49,29	0	43,71	51,32			

Удельный вѣсь.	Вѣсовые проценты.	Объемные проценты.	Удельный вѣсь.	Вѣсовые проценты.	Объемные проценты.	Удельный вѣсь.	Вѣсовые проценты.	Объемные проценты.
0,9190	49,64	57,45	60	68,38	75,45	30	86,04	90,29
80	50,09	57,92	50	68,79	75,83	20	86,42	90,58
70	50,52	58,36	40	69,21	76,20	10	86,81	90,88
60	50,96	58,80	30	69,63	76,57	00	87,19	91,17
50	51,38	59,22	20	70,04	76,94	0,8290	87,58	91,46
40	51,79	59,63	10	70,44	77,29	80	87,96	91,75
30	52,23	60,07	00	70,84	77,64	70	88,36	92,05
20	52,58	60,52	0,8690	71,25	78,00	60	88,76	92,36
10	53,13	60,97	80	71,67	78,36	50	89,16	92,66
00	53,57	61,40	70	72,09	78,73	40	89,54	92,94
0,9090	54,00	61,84	60	72,52	79,12	30	89,92	93,23
80	54,48	62,31	50	72,96	79,50	20	90,29	93,49
70	54,95	62,79	40	73,38	79,86	10	90,64	93,75
60	55,41	63,24	30	73,79	80,22	00	91,00	94,00
50	55,86	63,69	20	74,23	80,60	0,8190	91,36	94,26
40	56,32	64,14	10	74,68	81,00	80	91,71	94,51
30	56,77	64,58	00	75,14	81,40	70	92,07	94,76
20	57,21	65,01	0,8590	75,59	81,80	60	92,44	95,03
10	57,63	65,41	80	76,04	82,19	50	92,81	95,29
00	58,05	65,81	70	76,46	82,54	40	93,18	95,55
0,8990	58,50	66,25	60	76,88	82,90	30	93,55	95,82
80	58,95	66,69	50	77,29	83,25	20	93,92	96,08
70	59,39	67,11	40	77,71	83,60	10	94,28	96,32
60	59,83	67,53	30	78,12	83,94	00	94,62	96,55
50	60,26	67,93	20	78,52	84,27	0,8090	94,97	96,78
40	60,67	68,33	10	78,92	84,60	80	95,32	97,02
30	61,08	68,72	00	79,32	84,93	70	95,68	97,27
20	61,50	69,11	0,8490	79,72	85,26	60	96,03	97,51
10	61,92	69,50	80	80,13	85,59	50	96,37	97,73
00	62,36	69,92	70	80,54	85,94	40	96,70	97,94
0,8890	62,82	70,35	60	80,96	86,28	30	97,03	98,16
80	63,26	70,77	50	81,36	86,61	20	97,37	98,37
70	63,70	71,17	40	81,76	86,93	10	97,70	98,59
60	64,13	71,58	30	82,15	87,24	00	98,03	98,80
50	64,57	71,98	20	82,54	87,55	0,7990	98,34	98,98
40	65,00	72,38	10	82,92	87,85	80	98,66	99,16
30	65,42	72,77	00	83,31	88,16	70	98,97	99,35
20	65,83	73,15	0,8390	83,69	88,46	60	99,29	99,55
10	66,25	73,54	80	84,08	88,76	50	99,61	99,75
00	66,70	73,93	70	84,48	89,08	40	99,94	99,96
0,8790	67,13	74,33	60	84,88	89,39	0,7939	99,97	99,98
80	67,54	74,70	50	85,27	89,70	0,7938	100,00	100,00
70	67,96	75,08	40	85,65	89,99			

Таблица для приготовления сѣрной кислоты любой концентрации смѣшеніемъ кислоты уд. в. 185 съ водой.

100 ч. воды 150—200 смѣ- шиваютъ съ частями H_2SO_4	Образуется кислота удѣль- наго вѣса.	100 ч. воды 150—200 смѣ- шиваютъ съ частями H_2SO_4	Образуется кислота удѣль- наго вѣса.	100 ч. воды 15—200 смѣ- шиваютъ съ частями H_2SO_4	Образуется кислота удѣль- наго вѣса.
1	1,009	130	1,456	370	1,723
2	1,015	140	1,473	380	1,727
5	1,035	150	1,490	390	1,730
10	1,060	160	1,510	400	1,733
15	1,090	170	1,530	410	1,737
20	1,113	180	1,543	420	1,740
25	1,140	190	1,556	430	1,743
30	1,165	200	1,568	440	1,746
35	1,187	210	1,580	450	1,750
40	1,210	220	1,593	460	1,754
45	1,229	230	1,606	470	1,757
50	1,248	240	1,620	480	1,760
55	1,265	250	1,630	490	1,763
60	1,280	260	1,640	500	1,766
65	1,297	270	1,648	510	1,768
70	1,312	280	1,654	520	1,770
75	1,326	290	1,667	530	1,772
80	1,340	300	1,678	540	1,774
85	1,357	310	1,689	550	1,776
90	1,372	320	1,700	560	1,777
95	1,386	330	1,705	570	1,778
100	1,398	340	1,710	580	1,779
110	1,420	350	1,714	590	1,780
120	1,438	360	1,719	600	1,782

СѢрная кислота.

Удѣл. вѣсъ при $\frac{150}{40}$ (без- воздуш. пр.).	Градусы Боуэ.	100 вѣсов. ч. химич. чист. кислоты содерж.		1 литръ химич. ч. кислоты содерж. килогр.	
		% SO ₃	% H ₂ SO ₄	SO ₃	H ₂ SO ₄
1.000	0	0.07	0.09	0.001	0.001
1.005	0.7	0.68	0.83	0.007	0.008
1.010	1.4	1.28	1.57	0.013	0.016
1.015	2.1	1.88	2.30	0.019	0.023
1.020	2.7	2.47	3.03	0.025	0.031
1.025	3.4	3.07	3.76	0.032	0.039
1.030	4.1	3.67	4.49	0.038	0.046
1.035	4.7	4.27	5.23	0.044	0.054
1.040	5.4	4.87	5.96	0.051	0.062
1.045	6.0	5.45	6.67	0.057	0.071
1.050	6.7	6.02	7.37	0.063	0.077
1.055	7.4	6.59	8.07	0.070	0.085
1.060	8.0	7.16	8.77	0.076	0.093
1.065	8.7	7.73	9.47	0.082	0.102
1.070	9.4	8.32	10.19	0.089	0.109
1.075	10.0	8.90	10.90	0.096	0.117
1.080	10.6	9.47	11.60	0.103	0.125
1.085	11.2	10.04	12.30	0.109	0.133
1.090	11.9	10.60	12.99	0.116	0.142
1.095	12.4	11.16	13.67	0.122	0.150
1.100	13.0	11.71	14.35	0.129	0.158
1.105	13.6	12.27	15.03	0.136	0.166
1.110	14.2	12.82	15.71	0.143	0.175
1.115	14.9	13.36	16.36	0.149	0.183
1.120	15.4	13.89	17.01	0.156	0.191
1.125	16.0	14.42	17.66	0.162	0.199
1.130	16.5	14.95	18.31	0.169	0.207
1.135	17.1	15.48	18.96	0.176	0.215
1.140	17.7	16.01	19.61	0.183	0.223
1.145	18.3	16.54	20.26	0.189	0.231
1.150	18.8	17.07	20.91	0.196	0.239
1.155	19.3	17.59	21.55	0.203	0.248
1.160	19.8	18.11	22.19	0.210	0.257
1.165	20.3	18.64	22.83	0.217	0.266
1.170	20.9	19.16	23.47	0.224	0.275
1.175	21.4	19.69	24.12	0.231	0.283
1.180	22.0	20.21	24.76	0.238	0.292
1.185	22.5	20.73	25.40	0.246	0.301
1.190	23.0	21.26	26.04	0.253	0.310
1.195	23.5	21.78	26.68	0.260	0.319
1.200	24.0	22.30	27.32	0.268	0.328
1.205	24.5	22.82	27.95	0.275	0.337
1.210	25.0	23.33	28.58	0.282	0.346
1.215	25.5	23.84	29.21	0.290	0.355
1.220	26.0	24.36	29.84	0.297	0.364
1.225	26.4	24.88	30.48	0.305	0.373

Удѣл. вѣсъ при $\frac{150}{40}$ (без- воздуш. пр.).	Градусы Боме.	100 вѣсов. ч. химич. чист. кислоты содерж.		1 литръ химич. ч. кислоты содерж. килогр.	
		% SO ₃	% H ₂ SO ₄	SO ₃	H ₂ SO ₄
1.230	26.9	25.39	31.11	0.312	0.382
1.235	27.4	25.88	31.70	0.320	0.391
1.240	27.9	26.35	32.28	0.327	0.400
1.245	28.4	26.83	32.86	0.334	0.409
1.250	28.8	27.29	33.43	0.341	0.418
1.255	29.3	27.76	34.00	0.348	0.426
1.260	29.7	28.22	34.57	0.356	0.435
1.265	30.2	28.69	35.14	0.363	0.444
1.270	30.6	29.15	35.71	0.370	0.454
1.275	31.1	29.62	36.29	0.377	0.462
1.280	31.5	30.10	36.87	0.385	0.472
1.285	32.0	30.57	37.45	0.393	0.481
1.290	32.4	31.04	38.03	0.400	0.490
1.295	32.8	31.52	38.61	0.408	0.500
1.300	33.3	31.99	39.19	0.416	0.510
1.305	33.7	32.46	39.77	0.424	0.519
1.310	34.2	32.94	40.35	0.432	0.529
1.315	34.6	33.41	40.93	0.439	0.538
1.320	35.0	33.88	41.50	0.447	0.548
1.325	35.4	34.35	42.08	0.455	0.557
1.330	35.8	34.80	42.66	0.462	0.567
1.335	36.2	35.27	43.20	0.471	0.577
1.340	36.6	35.71	43.74	0.479	0.586
1.345	37.0	36.14	44.28	0.486	0.596
1.350	37.4	36.58	44.82	0.494	0.605
1.355	37.8	37.02	45.35	0.502	0.614
1.360	38.2	37.45	45.88	0.509	0.624
1.365	38.6	37.89	46.41	0.517	0.633
1.370	39.0	38.32	46.94	0.525	0.643
1.375	39.4	38.75	47.47	0.533	0.653
1.380	39.8	39.18	48.00	0.541	0.662
1.385	40.1	39.62	48.53	0.549	0.672
1.390	40.5	40.05	49.06	0.557	0.682
1.395	40.8	40.48	49.59	0.564	0.692
1.400	41.2	40.91	50.11	0.573	0.702
1.405	41.6	41.33	50.63	0.581	0.711
1.410	42.0	41.76	51.15	0.589	0.721
1.415	42.3	42.17	51.66	0.597	0.730
1.420	42.7	42.57	52.15	0.604	0.740
1.425	43.1	42.96	52.63	0.612	0.750
1.430	43.4	43.36	53.11	0.620	0.759
1.435	43.8	43.75	53.59	0.628	0.769
1.440	44.1	44.14	54.07	0.636	0.779
1.445	44.4	44.53	54.55	0.643	0.789
1.450	44.8	44.92	55.03	0.651	0.798
1.455	45.1	45.31	55.50	0.659	0.808
1.460	45.4	45.69	55.97	0.667	0.817
1.465	45.8	46.07	56.43	0.675	0.827
1.470	46.1	46.45	56.90	0.683	0.837

Удѣл. вѣсъ при $\frac{15^0}{4^0}$ (без- воздуш. пр.).	Градусы Боуе.	100 вѣсов. ч. химич. чист. кислоты содерж.		1 литръ химич. ч. кислоты содерж. килогр.	
		% SO ₃	% H ₂ SO ₄	SO ₃	H ₂ SO ₄
1.475	46.4	46.83	57.37	0.691	0.846
1.480	46.8	47.21	57.83	0.699	0.856
1.485	47.1	47.57	58.28	0.707	0.865
1.490	47.4	47.95	58.74	0.715	0.876
1.495	47.8	48.34	59.22	0.723	0.885
1.500	48.1	48.73	59.70	0.731	0.896
1.505	48.4	49.12	60.18	0.739	0.906
1.510	48.7	49.51	60.65	0.748	0.916
1.515	49.0	49.89	61.12	0.756	0.926
1.520	49.4	50.28	61.59	0.764	0.936
1.525	49.7	50.66	62.06	0.773	0.946
1.530	50.0	51.04	62.53	0.781	0.957
1.535	50.3	51.43	63.00	0.789	0.967
1.540	50.6	51.78	63.43	0.797	0.977
1.545	50.9	52.12	63.85	0.805	0.987
1.550	51.2	52.46	64.26	0.813	0.996
1.555	51.5	52.79	64.67	0.821	1.006
1.560	51.8	53.12	65.08	0.829	1.015
1.565	52.1	53.46	65.49	0.837	1.025
1.570	52.4	53.80	65.90	0.845	1.035
1.575	52.7	54.13	66.30	0.853	1.044
1.580	53.0	54.46	66.71	0.861	1.054
1.585	53.3	54.80	67.13	0.869	1.064
1.590	53.6	55.18	67.59	0.877	1.075
1.595	53.9	55.55	68.05	0.886	1.085
1.600	54.1	55.93	68.51	0.895	1.096
1.605	54.4	56.30	68.97	0.904	1.107
1.610	54.7	56.68	69.43	0.913	1.118
1.615	55.0	57.05	69.89	0.921	1.128
1.620	55.2	57.40	70.32	0.930	1.139
1.625	55.5	57.75	70.74	0.938	1.150
1.630	55.8	58.09	71.16	0.947	1.160
1.635	56.0	58.43	71.57	0.955	1.170
1.640	56.3	58.77	71.99	0.964	1.181
1.645	56.6	59.10	72.40	0.972	1.192
1.650	56.9	59.45	72.82	0.981	1.202
1.655	57.1	59.78	73.23	0.989	1.212
1.660	57.4	60.11	73.64	0.998	1.222
1.665	57.7	60.46	74.07	1.007	1.233
1.670	57.9	60.82	74.51	1.016	1.244
1.675	58.2	61.20	74.97	1.025	1.256
1.680	58.4	61.57	75.42	1.034	1.267
1.685	58.7	61.93	75.86	1.043	1.278
1.690	58.9	62.29	76.30	1.053	1.289
1.695	59.2	62.64	76.73	1.062	1.301
1.700	59.5	63.00	77.17	1.071	1.312
1.705	59.7	63.35	77.60	1.080	1.323
1.710	60.0	63.70	78.04	1.089	1.334
1.715	60.2	64.07	78.48	1.099	1.346

Удѣл. вѣсъ при $\frac{150}{40}$ (без- воздуш. пр.).	Градусы Боуме.	100 вѣсов. ч. химич. чист. кислоты содерж.		1 литръ химич. ч. кислоты содерж. килогр.	
		% SO ₃	% H ₂ SO ₄	SO ₃	H ₂ SO ₄
1.720	60.4	64.3	78.92	1.108	1.357
1.725	60.6	64.78	79.36	1.118	1.369
1.730	60.9	65.14	79.80	1.127	1.381
1.735	61.1	65.50	80.24	1.136	1.392
1.740	61.4	65.86	80.68	1.146	1.404
1.745	61.6	66.22	81.12	1.156	1.416
1.750	61.8	66.58	81.56	1.165	1.427
1.755	62.1	66.94	82.00	1.175	1.439
1.760	62.3	67.30	82.44	1.185	1.451
1.765	62.5	67.65	82.88	1.194	1.463
1.770	62.8	68.02	83.32	1.204	1.475
1.775	63.0	68.49	83.90	1.216	1.489
1.780	63.2	68.98	84.50	1.228	1.504
1.785	63.5	69.47	85.10	1.240	1.519
1.790	63.7	69.96	85.70	1.252	1.534
1.795	64.0	70.45	86.30	1.265	1.549
1.800	64.2	70.94	86.90	1.277	1.564
1.805	64.4	71.50	87.60	1.291	1.581
1.810	64.6	72.08	88.30	1.305	1.598
1.815	64.8	72.69	89.05	1.319	1.621
1.820	65.0	73.51	90.05	1.338	1.639
1.821	—	73.63	90.20	1.341	1.643
1.822	65.1	73.80	90.40	1.345	1.647
1.823	—	73.96	90.60	1.348	1.651
1.824	65.2	74.12	90.80	1.352	1.656
1.825	—	74.29	91.00	1.356	1.661
1.826	65.3	74.49	91.25	1.360	1.666
1.827	—	74.69	91.50	1.364	1.671
1.828	65.4	74.86	91.70	1.368	1.676
1.829	—	75.03	91.90	1.372	1.681
1.830	—	75.19	92.10	1.376	1.685
1.831	65.5	75.35	92.30	1.380	1.690
1.832	—	75.53	92.52	1.384	1.695
1.833	65.6	75.72	92.75	1.388	1.700
1.834	—	75.96	93.05	1.393	1.706
1.835	65.7	76.27	93.43	1.400	1.713
1.836	—	76.57	93.80	1.406	1.722
1.837	—	76.90	94.20	1.412	1.730
1.838	65.8	77.23	94.60	1.419	1.739
1.839	—	77.55	95.00	1.426	1.748
1.840	65.9	78.04	95.60	1.436	1.759
1.8405	—	78.33	95.95	1.441	1.765
1.8410	—	79.19	97.00	1.458	1.786
1.8415	—	79.76	97.70	1.469	1.799
1.8410	—	80.16	98.20	1.476	1.808
1.8405	—	80.57	98.70	1.483	1.816
1.8400	—	80.98	99.20	1.490	1.825
1.8395	—	81.18	99.45	1.494	1.830
1.8390	—	81.39	99.70	1.497	1.834
1.8385	—	81.59	99.95	1.500	1.838

Удѣльный вѣсъ соляной кислоты.

Удѣльн. вѣсъ при $\frac{15^{\circ}}{40}$.	Градусы Боуе.	100 гр. кислоты содерж. % HCl.	1 литръ содерж. кило- граммовъ	Удѣльн. вѣсъ при $\frac{15^{\circ}}{40}$.	Градусы Боуе.	100 гр. кислоты содерж. % HCl.	1 литръ содерж. кило- граммовъ
1.000	0.0	0.16	0.0016	1.115	14.9	22.86	0.255
1.005	0.7	1.15	0.012	1.120	15.4	23.82	0.267
1.010	1.4	2.14	0.022	1.125	16.0	24.78	0.278
1.015	2.1	3.12	0.032	1.130	16.5	25.75	0.291
1.020	2.7	4.13	0.042	1.135	17.1	26.70	0.303
1.025	3.4	5.15	0.053	1.140	17.7	27.66	0.315
1.030	4.1	6.15	0.064	1.1425	18.0	28.14	0.322
1.035	4.7	7.15	0.074	1.145	18.3	28.61	0.328
1.040	5.4	8.16	0.085	1.150	18.8	29.57	0.340
1.045	6.0	9.16	0.096	1.152	19.0	29.95	0.345
1.050	6.7	10.17	0.107	1.155	19.3	30.55	0.353
1.055	7.4	11.18	0.118	1.160	19.8	31.52	0.366
1.060	8.0	12.19	0.129	1.163	20.0	32.10	0.373
1.065	8.7	13.19	0.141	1.165	20.3	32.49	0.379
1.070	9.4	14.17	0.152	1.170	20.9	33.46	0.392
1.075	10.0	15.16	0.163	1.171	21.0	33.65	0.394
1.080	10.6	16.15	0.174	1.175	21.4	34.42	0.404
1.085	11.2	17.13	0.186	1.180	22.0	35.39	0.418
1.090	11.9	18.11	0.197	1.185	22.5	36.31	0.430
1.095	12.4	19.06	0.209	1.190	23.0	37.23	0.443
1.100	13.0	20.01	0.220	1.195	23.5	38.16	0.456
1.105	13.6	20.97	0.232	1.200	24.0	39.11	0.469
1.110	14.2	21.92	0.243				

Реактивы.

Конго-ротъ.

Индикаторъ на кислоту и щелочь. 1 гр. конго-ротъ растворяется въ 1 литрѣ 50% спирта. Въ свободномъ состояніи краска голубого цвѣта, щелочныя же ея соли краснаго. Квасцы не оказываютъ вліянія на этотъ индикаторъ, поэтому его можно примѣнять при пробѣ бумаги на свободную кислоту.

Фенолфталинъ.

1 ч. фенолфталина растворяется въ 30 частяхъ 90% (объемн.) спирта.

Розоловая кислота.

1 часть розоловой кислоты растворяется въ 500 частяхъ 80% спирта, и къ раствору прибавляютъ ѣдкаго барія до появленія красноватаго окрашиванія.

Молибденовый растворъ.

150 гр. молибденовокислаго аммонія растворяютъ въ теплой водѣ, растворъ доводятъ до литра и вливаютъ его въ 1 литръ азотной кислоты, уд. в. 1,2. Приготовленный такимъ образомъ молибденовый растворъ оставляютъ на 24 часа стоять при 35°C.; видѣвшійся осадокъ отфильтровываютъ. Иногда осадка не образуется.

Фелингова жидкость по Соксле.

34,630 гр. химически чистой сѣрнокислой мѣди растворяютъ въ 500 куб. сант. воды.

Растворъ сегнетовой соли (лучше имѣть его возможно чаще свѣжимъ) готовятъ слѣдующимъ образомъ: растворяютъ 173 гр. виннокислой соли калия-натрія въ 400 к. с. воды и къ полученному раствору прибавляютъ 100 к. с. раствора NaOH, содержащаго 516 гр. NaOH въ одномъ литрѣ.

Смѣшавъ равные объемы растворовъ CuSO_4 и сегнетовой соли (оба раствора хранятся отдѣльно и смѣшиваются лишь передъ самымъ употребленіемъ), получаемъ, такъ называемую, Фелингову жидкость.

По Мейслю и Аллину вмѣсто ѣдкаго натра къ сегнетовой соли прибавляется 125 гр. ѣдкаго кали.

Основной уксуснокислый свинецъ (свинцовый уксусъ).

600 гр. свинцоваго сахара, $(C_2H_3O_2)_2 Pb$, смѣшиваютъ съ 200 гр. свинцоваго глета (PbO), нагревають на водяной банѣ до сплавленія и обливають 2 литрами воды. Послѣ 12 часового стоянія въ тепломъ мѣстѣ при взбалтываніи, отфильтровываютъ осадокъ, а фильтратъ сохраняютъ въ хорошо закупоренныхъ стеклянкахъ.

Растворъ іодистаго цинка въ крахмальномъ клейстерѣ (цинкъ-іодъ-крахмаль).

Въ фарфоровой ступкѣ растираютъ съ водой 4 гр. крахмала и полученное такимъ образомъ крахмальное молоко понемногу подливаютъ при постоянномъ помѣшиваніи къ нагрѣтому до кипѣнія раствору 20 гр. хлористаго цинка въ 100 к. с. воды. Нагрѣваніе продолжаютъ, подливая испаряющуюся воду, до тѣхъ поръ, пока крахмаль не растворится и жидкость сдѣлается почти прозрачной. Затѣмъ, разбавляютъ водой и прибавляютъ 2 гр. сухого іодистаго цинка, дополняютъ до литра и фильтруютъ. Фильтрованіе идетъ очень медленно. Реактивъ долженъ сохраняться въ темнотѣ и, разбавленный въ 50 разъ, при подкисленіи сѣрной кислотой не долженъ окрашиваться въ синій цвѣтъ.

Несслеровъ реактивъ.

Іодистой ртути 10 гр., іодистаго калия 5 гр., ѣдкаго натра 26 гр., дистиллированной воды 100 к. с.

Іодистая ртуть растирается съ водой въ фарфоровой ступкѣ и смывается въ колбу, куда прибавляютъ іодистый калий. Ёдкій натръ растворяется въ неистраченной еще водѣ и вполне охлажденный растворъ вливается въ ту же колбу.

Реактивъ готовъ черезъ нѣсколько дней, когда онъ сдѣлается вполне прозрачнымъ.

Сохранять въ темнотѣ, въ плотно закупоренной стеклянкѣ.

Растворъ дифениламина. (реакція на HNO_3).

2 гр. чистаго дифениламина (т. пл. 54°) растворяють въ 20 к. с. разбавленной (1 : 3) сѣрной кислоты и разбавляютъ до 100 к. с. крѣпкой сѣрной кислотой.

Растворъ метафенилендіамина
(реакція на HNO_2).

5 гр. чистаго (т. пл. 63°) метафенилендіамина растворяють въ водѣ, къ которой прибавляютъ по каплямъ разбавленной сѣрной кислоты до замѣтно кислой реакціи. Полученный растворъ разбавляютъ дистиллированной водой до литра. Если растворъ окрашенъ, его можно профильтровать черезъ животный уголь.

Реактивъ Молера.

Состоитъ изъ 1000 к. с. дистиллированной воды, 100 к. с. раствора кислаго сѣрнистокислаго натрія (NaHSO_3) уд. в. 1,3082 при 15°C ., 150 к. с. воднаго раствора фуксина (1 : 1000) и 15 к. с. сѣрной кислоты уд. в. 1.84. Въ стклянку емкостью около 1500 к. с. наливаютъ 150 к. с. раствора фуксина, затѣмъ 100 к. с. раствора NaHSO_3 и, хорошо перемѣшавъ, разбавляютъ 1000 к. с. воды. Затѣмъ, прибавивъ сюда 15 к. с. сѣрной кислоты, оставляютъ стоять до тѣхъ поръ, пока жидкость не сдѣлается совершенно безцвѣтной, что наступаетъ черезъ 10—12 часовъ. Этотъ реактивъ даетъ ясное красное окрашиваніе даже при содержаніи альдегида 1 на 200.000 частей.

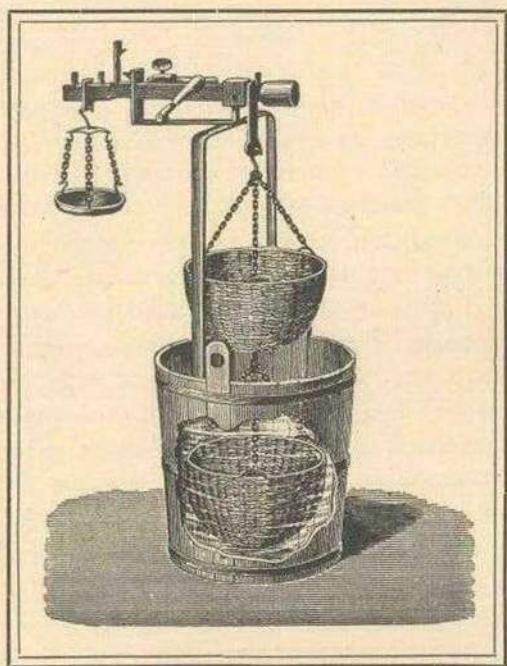
Приготовление палладіеваго асбеста.

Къ водному раствору 1 гр. хлористаго палладія прибавляютъ нѣсколько кубическихъ сантиметровъ муравьинокислаго натрія и потомъ углекислаго натрія до сильно щелочной реакціи. Къ жидкости сейчасъ же прибавляютъ 1 гр. волокнистаго мягкаго асбеста, при чемъ получается довольно густая кашица. Избытокъ воды изъ нея удаляютъ отсасываніемъ, а густую массу высушиваютъ при умѣренномъ нагрѣваніи. Сухое вещество размачиваютъ въ теплой водѣ и отмываютъ на воронкѣ отъ всѣхъ растворимыхъ солей.

Атомные вѣса элементовъ 1909.

0 = 16,00.					
Азотъ	N	14,04	Неодимій	Nd	143,6
Алюминій	Al	27,1	Неонъ	Ne	20,
Аргонъ	A	39,9	Никкель	Ni	58,7
Барій	Ba	137,4	Ниобій	Nb	94
Бериллій	Be	9,1	Олово	Sn	119
Боръ	B	11	Осмій	Os	191
Бромъ	Br	79,96	Палладій	Pd	106,5
Ванадій	V	51,2	Платина	Pt	194,8
Висмутъ	Bi	208,5	Празеодимій	Pr	140,5
Водородъ	H	1,008	Радій	Ra	225
Вольфрамъ	W	184	Родій	Rh	103
Гадолиний	Gd	156	Ртуть	Hg	200
Галлій	Ga	70	Рубидій	Rb	85,5
Гелій	He	4	Рутеній	Ru	101,7
Германій	Ge	72,5	Самарій	Sa	150,3
Желѣзо	Fe	55,9	Свинецъ	Pb	206,9
Золото	Au	197,2	Селенъ	Se	79,2
Индій	In	115	Серебро	Ag	107,93
Иридій	Ir	193	Скандій	Sc	44,1
Иттербій	Yb	173	Стронцій	Sr	87,6
Иттрий	Y	89	Сурьма	Sb	120,2
Іюль	J	126,97	Сѣра	S	32,06
Кадмій	Cd	112,4	Таллій	Tl	204,1
Калій	K	39,15	Танталъ	Ta	183
Кальцій	Ca	40,1	Теллуръ	Te	127,6
Кислородъ	O	16	Тербій	Tb	160
Кобальтъ	Co	59	Титанъ	Ti	48,1
Кремній	Si	28,4	Торій	Th	232,5
Криптонъ	Kr	81,8	Тулій	Tu	171
Ксенонъ	X	128	Углеродъ	C	12
Лантанъ	La	138,9	Уранъ	U	238,5
Литій	Li	7,03	Фосфоръ	P	31
Магній	Mg	24,36	Фторъ	F	19
Марганецъ	Mn	55	Хлоръ	Cl	35,45
Молибденъ	Mo	96	Хромъ	Cr	52,1
Мышьякъ	As	75,0	Цезій	Cs	132,9
Мѣдь	Cu	63,6	Церій	Ce	140,25
Натрій	Na	23,05	Цинкъ	Zn	65,4
			Цирконій	Zr	90,6
			Эрбій	Er	166

ТЕХНИЧЕСКІЙ АНАЛИЗЪ

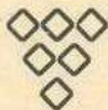


СОСТАВИЛЪ

профессоръ

Университета Св. Владиміра и
Кіевскаго Коммерческаго Института

И. В. ЕГОРОВЪ.



Кіевъ, 1910 г.

Типогр. И. И. Чоколова
Фундуклеевская, № 22.



Предисловіе.

При составленіи настоящей книги я имѣлъ въ виду дать студентамъ, занимающимся техническимъ анализомъ, такой рядъ примѣровъ, при которомъ они могли-бы ознакомиться съ наиболее оригинальными методами технического анализа; вслѣдствіе, этого я оставилъ безъ описанія анализъ такихъ продуктовъ, какъ бѣлильная известь, сода, различныя руды, которые могутъ быть изслѣдованы по общимъ методамъ минеральнаго анализа. Кромѣ того, стараясь приучить практикантовъ къ болѣе самостоятельной и сознательной работѣ и желая дать основанія для сужденія о достоинствѣ анализируемаго продукта, я, съ одной стороны, вездѣ, гдѣ считалъ нужнымъ, помѣстилъ подробное описаніе приборовъ, примѣняемыхъ при анализѣ, и принциповъ, на которыхъ основано то или другое опредѣленіе, и, съ другой стороны, привелъ нормы, принятыя для различныхъ продуктовъ въ Россіи и за границей.

Будучи убѣжденъ, что моя книга не лишена многихъ недостатковъ, я выпускаю ее въ очень ограниченномъ количествѣ экземпляровъ, надѣясь при слѣдующемъ изданіи, если таковое понадобится, исправить тѣ дефекты, которые лучше всего могутъ быть замѣчены на практикѣ.

При составленіи технического анализа я пользовался слѣдующими пособиями:

Вахтель. Техническій анализъ.

Демьяновъ, Виноградовъ и Егоровъ. Сельско-хозяйственный анализъ

Канонниковъ. Лекціи о питательныхъ веществахъ.

Lunge. Chemisch-techn. Untersuchungsmethoden.

Post. Chemisch-technische Analyse.

König. Chemie d. menschlichen Nahrungs-und Genussmittel.

Benedikt-Ulzer. Analyse der Fette und Wachsarten.

König. Die Untersuchung landwirtschaft. und gewerbl. wichtiger Stoffe.

Schweizerisches Lebensmittelbuch.

Проф. Н. Соколовъ. Нормы для приѣма нефтяныхъ продуктовъ З. И. Р. Т. О. 1902.

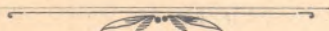
Доброхотовъ. Статьи во временникѣ Главной Палаты мѣръ и вѣсовъ.

Н. Любавинъ. Техническая химія.

Н. Бунге. Химическая технологія.

Muspratt's Chemie in Anwend. auf Künste und Gewerbe и др.

Считаю долгомъ выразить благодарность Кіевскому Коммерческому Институту, въ извѣстіяхъ котораго напечатана эта книга.



Оглавление.

	стр.
Вода	1
Взятіе пробы	1
Изслѣдованіе физическихъ свойствъ воды	1
Опредѣленіе взвѣшенныхъ веществъ	2
Запахъ и вкусъ воды	2
Химическое изслѣдованіе воды	2
Качественная проба на азотную кислоту	2
Качественная проба на азотистую кислоту	3
Качественная проба на амміакъ	3
Опредѣленіе твердаго остатка	4
Потеря при прокаливаніи	4
Опредѣленіе жесткости	4
Опредѣленіе постоянной жесткости	6
Опредѣленіе хлора	7
Опредѣленіе сѣрной кислоты	8
Опредѣленіе органическихъ веществъ	8
Количественное опредѣленіе амміака	11
Количественное опредѣленіе сѣрной кисл. по Ульшу	12
" " " " " по Тимману	13
Колориметрическое опр. азотной кислоты	16
" " " " азотистой кислоты	17
Нормы для питьевой воды	17
Топливо	18
Опредѣленіе воды	19
Опредѣленіе золы	20
Выходъ кокса	20
Опредѣленіе сѣры	21
Опредѣленіе теплотворной способ. по Дюлонгу	23
" " " " по Бертье	24
" " " " калориметрически	25
Анализъ топочныхъ газовъ	35
Анализъ газовъ по Гемпелю	37
Анализъ свѣтильнаго генераторнаго и др. газовъ	41
Опредѣленіе удѣльнаго вѣса	46
Опредѣл. свѣтопроизводительной способности	48
Составъ различн. горючихъ естеств. и искусств. газовъ	53
Цементы	54
Опредѣленіе мелкости помола	54
Опредѣленіе удѣльнаго вѣса	55
Опредѣленіе сопротивленія разрыву	55
Опредѣленіе постоянства объема	57
Испытаніе на разрывъ	58

	стр.
Мыло	115
Опреѣленіе количества щелочныхъ металловъ	116
Опреѣленіе количества свободной щелочи	117
Опреѣленіе щелочныхъ металловъ, связан. съ жирн. кисл.	117
Опреѣленіе щелочн. метал., связ. съ борной, угольн., кремн. кисл.	117
Исслѣдованіе остатка, нераствор. въ спиртѣ	118
Опреѣленіе общаго количества жира	118
Опреѣленіе воды	119
Крахмаль	120
Опреѣленіе воды	122
Испытаніе на кислотность	125
Опреѣленіе загрязненія и подмѣсей	125
Составъ продажнаго крахмала	126
Картофель и друг. матеріалы, служащ. для добыванія крахмала	126
Опреѣленіе крахмала	126
Опреѣленіе крахмала по удѣльному вѣсу:	
непрямымъ способомъ	127
прямымъ способомъ	129
Опреѣленіе крахмала химическ. способомъ	131
Объемный способъ опредѣл. глюкозы	132
Вѣсовое опредѣленіе глюкозы	134
Опреѣленіе бѣлковыхъ веществъ	139
Винный спиртъ, водка	141
Дегустация	142
Опреѣленіе крѣпости	143
Опреѣленіе фурфурола	143
Опреѣленіе альдегидовъ	144
Сивушные масла	145
Способъ Розе	146
Способъ Кучерова	151
Опреѣленіе общей кислотности	159
Опреѣленіе эфировъ	159
Скорость обезцвѣчиванія хамелеона	159
Испытаніе сѣрной кислотой	160
Нормы для спиртовъ	162
Коньякъ, ромъ и т. п.	163
Опреѣленіе высихшихъ спиртовъ	164
Вино	165
Опреѣленіе удѣльнаго вѣса	165
Опреѣленіе спирта	165
Опреѣленіе экстракта	167
Опреѣленіе золы	167
Опреѣленіе сѣрной кислоты	168
Опреѣленіе свободныхъ кислотъ	168
Опреѣленіе летучихъ кислотъ	168
Опреѣленіе глицерина	169

	стр.
Опредѣленіе сахара	170
Поляризація	171
Проба на гумми и декстринь	173
Исслѣдованіе на постороннія красящія вещества	174
Пиво	177
Удѣльный вѣсъ	177
Содержаніе спирта	177
Содержаніе экстракта	178
Содержаніе экстракта въ первонач. суслѣ	178
Степень переброженія	178
Опредѣленіе минеральныхъ веществъ	178
Опредѣленіе свободныхъ кислотъ	178
Опредѣленіе летучихъ кислотъ	180
Опредѣленіе глицерина	180
Опредѣленіе угольнаго ангидрида	180
Опредѣленіе мальтозы	181
Опредѣленіе декстрина	182
Консервирующія вещества	182
Открытіе сахарина	183
Уксусъ	185
Опредѣленіе общей кислотности	185
Проба на присутствіе минеральныхъ кислотъ	185
Проба на тяжелые металлы	186
Проба на винный камень	186
Проба на щавелевую кислоту	186
Проба на альдегидъ	186
Проба на консервирующія вещества	187
Нормы	187
Сахарная свекловица	188
Опредѣленіе количества сока	189
Сахариметрія	189
Сахариметръ Солейля-Венцке-Шейблера	193
Опредѣленіе сахара въ буракахъ:	
Методомъ экстракціи	195
Методомъ дигестіи	197
Опредѣленіе твердыхъ веществъ въ сокѣ	197
Опредѣленіе коэффиц. доброкачественности	198
Опредѣленіе инвертированнаго сахара	198
Химическій способъ опредѣл. сахара	199
Сахарный песокъ	207
Опредѣленіе тростниковаго сахара	207
Опредѣленіе несахара	207
Опредѣленіе золы	207
Опредѣленіе инвертированнаго сахара	207
Опредѣленіе выхода рафинада	208

	стр.
Зерновой хлѣбъ	208
Опредѣленіе природы	209
Опредѣленіе абсолютнаго вѣса зеренъ	212
Опредѣленіе засоренности	213
Всхожесть зеренъ	213
Опредѣленіе влажности	214
Опредѣленіе клѣтчатки	215
Опредѣленіе бѣлковъ	216
Опредѣленіе жира	216
Мука	217
Опредѣленіе клейковины	217
Опредѣленіе бѣлковыхъ веществъ	219
Опредѣленіе воды	219
Опредѣленіе клѣтчатки	219
Опредѣленіе углеводовъ	219
Опредѣленіе золы	219
Подмѣсъ къ пшеничн. мукѣ муки другихъ растений	221
Открытіе куколя	222
Изслѣдованіе по способу Раковича	224
Открытіе спорыньи	227
Бумага	229
Макроскопическое и микроскопич. изслѣд.	229
Опредѣленіе золы	232
Изслѣдованіе проклейки	233
Проба на вредныя вещества	233
Приложенія	235
Реактивы	253
Атомные вѣса элементовъ	256

„Извѣстія Кіевскаго Коммерч. Института“

выходятъ 4 раза въ годъ по мѣрѣ накопленія матеріала въ редакціи. Кромѣ официальныхъ свѣдѣній о дѣятельности Института и состоящихъ при немъ учреждений въ „Извѣстіяхъ“ помѣщаются и научные труды преподавателей Института.

Подписная цѣна на годъ для слушателей Института **2** руб. и для постороннихъ лицъ **3** руб. безъ пересылки (на пересылку 50 коп.).

Цѣна отдѣльной книжки **75** коп.—для постороннихъ и 50 коп. для слушателей Института.

Редакторъ **А. А. Русовъ.**



894788

894788

90-00