

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

Суханкина Н.В., Козлова-Козыревская А.Л.

**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Практикум

УДК 543.2 (075.8)
ББК 24.4я73

Минск
2017

Печатается по решению редакционно-издательского совета БГПУ

Рецензенты:

Мельситова И. В., доцент кафедры аналитической химии БГУ,
кандидат химических наук, доцент;
кафедра химии УО «Витебский государственный университет
имени П.М. Машерова» (заведующий О. М. Балаева-Тихомирова)

Суханкина, Н.В.

Аналитическая химия. Количественный химический анализ: практикум / Н. В. Суханкина. А. Л. Козлова-Козыревская. – Минск : БГПУ, 2017. – 96 с.
ISBN 978-985-541-386-9.

В пособии излагается сущность гравиметрического и титриметрического методов анализа, описываются техника работы и основные аналитические операции, приводятся методики определения различных веществ методами осаждения и отгонки, кислотно-основного, комплексонометрического и окислительно-восстановительного титрования.

Адресуется студентам педагогических вузов, обучающихся по химико-биологическим специальностям, а также магистрантам и аспирантам при изучении ими современных методов химического анализа.

ISBN 978-985-541-386-9

**УДК 543.2 (075.8)
ББК 24.4я73**

© Суханкина Н. В.,
Козлова-Козыревская А. Л., 2017
© оформление. БГПУ, 2017

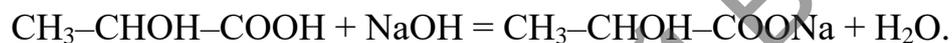
Работа 2.2. Анализ молока. Определение кислотности молока

Сущность работы

В качестве объекта исследования берут молоко. Присутствующая в нем молочная кислота ($\text{CH}_3\text{-CHON-COOH}$) обуславливает его кислотность. В 1 л свежего молока должно содержаться 2,88–3,24 г молочной кислоты. Максимальное содержание – 3,89 г.

Определение органических кислот проводят прямым титрованием стандартным раствором щелочи (предварительно установив его точную концентрацию).

В нашем случае титрование основано на протекании реакции:



В точке стехиометричности образуется соль слабой кислоты и сильного основания, поэтому раствор будет иметь слабощелочную реакцию. Наиболее удобным индикатором для титрования является фенолфталеин ($\text{pT}=9$).

Реагенты и оборудование

- гидроксид натрия NaOH (кр.)
- фенолфталеин – 0,1 % спиртовой раствор
- весы технические; бюретка; мерная колба емкостью 1000 мл; пипетки емкостью 25 мл; колбы для титрования; колба коническая емкостью 1000 мл; воронки

Методика определения и расчет

В коническую колбу отбирают 25 см³ молока, прибавляют 4 капли раствора фенолфталеина и титруют смесь стандартным раствором щелочи. Небольшими порциями при постоянном перемешивании содержимого колбы добавляют титрант до тех пор, пока появляющаяся розовая окраска не будет сохраняться хотя бы 30 секунд. Проводят 2–3 параллельных титрования и затем берут среднее арифметическое значение объема щелочи.

Рассчитывают массовую концентрацию молочной кислоты в г/л:

$$\gamma(\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COOH}) = \frac{M(\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}) \cdot V(\text{NaOH}) \cdot C(\text{NaOH})}{V_{\text{мл}}}$$

где $c(\text{NaOH})$ – молярная концентрация раствора NaOH, моль/л,

$V(\text{NaOH})$ – объем раствора щелочи, израсходованный на титрование аликвоты молока, мл,

$M(\text{CH}_3\text{CHOHCOOH})$ – молярная масса молочной кислоты, г/моль,

$V_{\text{мл}}$ – объем аликвоты молока, мл.

Делают пробу молока на кипячение. Нагревают в пробирке несколько миллилитров молока и смотрят, свертывается оно или нет. При нагревании молочная кислота расщепляется на воду и лактиды (циклические сложные эфиры). Свертывание молока может произойти только в том случае, если в молоке содержится больше 2,07 г молочной кислоты в 1 литре молока.