

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**

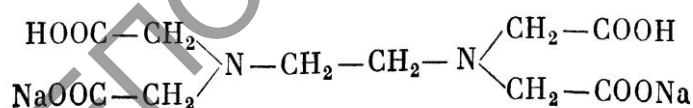
© Суханкина Н. В.,
Козлова-Козыревская А. Л., 2017
© оформление. БГПУ, 2017

КОМПЛЕКСОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ (КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЯ)

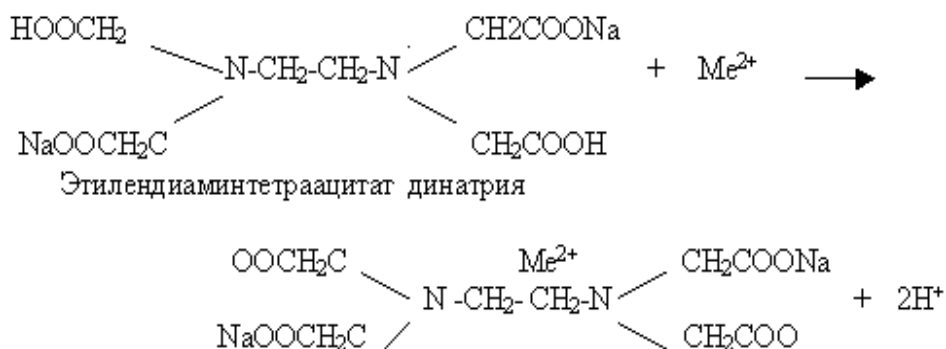
Комплексометрия основана на реакциях образования комплексов. Из множества реакций с участием неорганических (монодентатных) лигандов в титриметрии применяют реакции образования галогенидов ртути (II), фторидов алюминия, циркония, тория и цианидов некоторых тяжелых металлов (M, Co, Zn). На образовании этих комплексов основаны методы меркуриметрии, фторидометрии и цианидометрии. Реакции комплексообразования с участием органических (полидентатных) лигандов используются в методе, получившем название **комплексонометрии (хелатометрии)**.

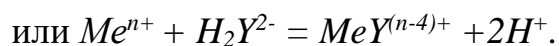
Комплексонами, в частности, являются полиаминокарбоновые кислоты. Преимуществом этих реагентов является то, что со многими ионами металлов они образуют прочные растворимые комплексы, в которых отношение металла к лиганду равно 1:1.

В титриметрическом анализе особенно широко используется один из представителей класса комплексонов – $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$ – двунариевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА), известная под торговым названием трилон Б (комплексон III):



Реакция взаимодействия различных катионов с ЭДТА в растворе протекает по уравнению:





Металл замещает ионы водорода карбоксильных групп и связывается одновременно координационной связью с атомами азота. Независимо от заряда катиона в реакции комплексообразования принимает участие один анион H_2Y^{2-} и происходит выделение двух ионов водорода.

Полнота протекания реакции комплексообразования, как можно видеть из уравнения реакции, зависит от pH раствора. Катионы, образующие сравнительно малоустойчивые комплексы (Mg^{2+} , Ca^{2+}), можно оттитровать лишь в слабощелочной среде. Катионы, образующие с ЭДТА очень устойчивые комплексы (например, Fe^{3+}), могут быть оттитрованы в кислом растворе.

Для установления точки стехиометричности в комплексонометрии применяются так называемые металлоиндикаторы. Металлоиндикаторы – органические красители, образующие с ионами металлов окрашенные комплексные соединения, менее прочные, чем комплексы этих металлов с комплексоном. В точке стехиометричности происходит полное разрушение комплекса металла с индикатором, и раствор приобретает окраску самого индикатора (комплексы металлов с комплексонами в большинстве случаев бесцветны).