

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

Минск
2017

УДК 543.2 (075.8)
ББК 24.4я73

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.

УДК 543.2 (075.8)
ББК 24.4я73

ISBN 978-985-541-386-9

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

Вопросы и задачи для контроля по теме «Гравиметрический анализ»

1. Сущность и виды гравиметрического анализа.
2. Осаждаемая и весовая формы; требования, предъявляемые к ним.
3. Условия аналитического выделения и свойства кристаллических и аморфных осадков. В чем преимущества кристаллических осадков перед аморфными при проведении гравиметрического анализа?
4. Требования, предъявляемые к осадителям? Расчет количества осадителя.
5. Основные виды соосаждения и способы уменьшения его влияния на результаты анализа.
6. С какой целью прокаливают до постоянной массы пустой тигель и тигель с осадком?
7. Как определяют содержание кристаллизационной воды в кристаллогидратах?
8. Пригодно ли в качестве весовой формы соединение $\text{Fe}(\text{OH})_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$? Почему? В каком случае потери при промывании осадка $\text{Fe}(\text{OH})_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ будут наименьшими: а) при промывании дистиллированной водой; б) при промывании раствором нитрата аммония; в) при промывании раствором нитрата аммония с аммиаком?
9. Почему при определении железа не следует прокаливать осадок при слишком высокой температуре?
10. Каким объемом а) воды и б) 0,01М раствора серной кислоты можно промыть 0,2000 г сульфата бария, чтобы потери не превысили точности гравиметрического метода анализа? $K_s(\text{BaSO}_4) = 1,1 \cdot 10^{-10}$.
11. Вычислить константу растворимости сульфата бария, если в 100,0 мл насыщенного раствора при 20°C содержится 0,2300 мг соли?
12. $K_s(\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2) = 7,9 \cdot 10^{-43}$. Вычислить молярную и массовую растворимость этой соли.

13. Определить последовательность осаждения из раствора, содержащего одинаковые концентрации ионов кальция, бария и стронция, при действии разбавленной серной кислоты.

14. Может ли образоваться осадок гидроксида магния, если смешать равные объемы 0,5000 М раствора хлорида магния и 0,1000 М раствора гидроксида аммония? $K_s(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 6 \cdot 10^{-10}$, $K(\text{NH}_4\text{OH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$

15. При каком значении pH начнется выпадение осадка гидроксида железа (II) из 0,1000 М раствора сульфата железа (II) при добавлении раствора гидроксида натрия? $K_s(\text{Fe}(\text{OH})_2) = 1,1 \cdot 10^{-15}$

16. Рассчитать молярную растворимость сульфата свинца: а) в воде при 25°C; б) в присутствии 0,1000 М раствора нитрата калия. $K_s(\text{PbSO}_4) = 1,6 \cdot 10^{-8}$

17. Растворимость оксалата кальция в воде равна $4,8 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Вычислить растворимость этой соли в 0,0100 М растворе оксалата аммония. $K_s(\text{CaC}_2\text{O}_4) = 2,3 \cdot 10^{-9}$

18. Определить концентрацию раствора аммиака, необходимую для полного растворения осадка хлорида серебра. Концентрация образовавшегося раствора комплексной соли должна быть не ниже 0,0100 моль/л. $K_s(\text{AgCl}) = 1,78 \cdot 10^{-10}$, $K(\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+) = 9,3 \cdot 10^{-8}$

19. В каком из указанных растворов будет более полное осаждение (указать почему):

- бария хроматом в 2М уксусной кислоте или 2М соляной кислоте;
- ионов магния щелочью в чистой воде или в хлориде аммония;
- ионов бария сульфатом в соляной кислоте или в хлориде натрия.

24. Вычислить константы растворимости, если:

- насыщенный раствор содержит 3,84 мг сульфата свинца в 100 мл;
- в 2 л насыщенного раствора содержится 0,124 г карбоната кальция;
- для насыщения 200 мл раствора требуется 0,57 мг BaCrO_4 .

25. Выпадет ли осадок хлорида серебра, если к 10,0 мл 0,0100 М раствора нитрата серебра прибавить 10,0 мл 0,0100 М раствора хлорида натрия?

26. Образуется ли осадок сульфата стронция, если смешать равные объемы 0,0010 М раствора хлорида стронция и сульфата калия?

27. При какой величине рН начнется осаждение гидроксида железа (III) из 0,1000 М раствора хлорида железа (III) при добавлении раствора гидроксида натрия?

28. Вычислить концентрацию гидроксид-ионов, при которой возможно осаждение гидроксида магния из 0,1000 М раствора сульфата магния.

29. В 1 л раствора содержится 20 мг ионов серебра и 20 мг ионов свинца. Какая соль выпадет в осадок первой при добавлении к этому раствору по каплям K_2CrO_4 ?

30. Вычислить константу растворимости хромата серебра, если в 100 мл его насыщенного раствора содержится 0,00220 г соли. Ионную силу раствора не учитывать.

31. Вычислить растворимость оксалата кальция в моль/л и в г/л и определить массу ионов кальция в 100 мл насыщенного раствора. $K_s(CaC_2O_4)=2,57 \cdot 10^{-9}$

32. Выпадет ли осадок при смешивании 10,00 мл раствора хлорида кальция и 5,00 мл раствора хромата калия с концентрацией 0,0100 моль/л и 0,0500 моль/л соответственно?

33. При какой величине рН раствора начнется образование осадка гидроксида цинка при прибавлении щелочи к раствору сульфата цинка с концентрацией 0,1000 моль/л? Разбавление раствора не учитывать.

34. Рассчитать растворимость сульфата бария в воде и сравнить ее с растворимостью этой соли в 0,1000 моль/л растворе сульфата натрия. Решение дать без учета и с учетом ионной силы раствора.

35. Сколько граммов фосфата кальция может раствориться в 300,0 мл 0,2000 моль/л раствора: 1) хлорида кальция; 2) фосфата натрия? Ионную силу раствора не учитывать.