Одиннадцатый класс

(Апяри В.В.)

Поскольку, как сказано в условии, при взаимодействии ионов металлов с ЭДТА образуются комплексы состава 1 : 1, то расчёт концентрации ЭДТА и ионов свинца может быть осуществлён по формулам:

U ЭДТА

*CZnSO4* ZnSO,



’ЭДТА

и CP b"

U ЭДТА ЭДТА ,где:

Pb"

*С* ДТА— концентрация раствора ЭДТА (моль/л);

\* эДТА — объём раствора ЭДТА, пошедший на титрование (мл);

*С* — концентрация раствора ZnSO4 (моль/л);

— объём раствора ZnSO4, взятый на титрование (мл);

4

*СРОК* — концентрация раствора Pb'+ (моль/л);

pь2 — объём анализируемого раствора, взятого на титрование (мл). Далее рассчитывают массовую концентрацию свинца по формуле:

*‘Pb'\** ("") = *Cpb2* (моль/л) *Мрь,* где:

МР— молярная масса свинца (207,2 г/моль).

*Ответы на теоретические вопросы*

HQ\_OC — CH2н

N — CH2— CH2— N

,cн2—c o»н

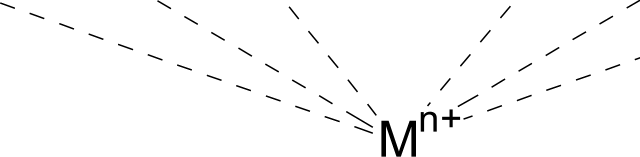
i H@OC— CH2” СН2— СО{З\_ Н

В образовании связей с комплексообразователем участвует 6 атомов (выделены жирным подчёркиванием).

1. В структуре комплексов с ЭДТА можно выделить пять 5-пленных циклов с участием комплексообразователя. б-членных циклов в данном случае нет:

-OOC — CГl2 CГl2 — COO-

ooc ,N— 2— 2 N cнї coo-



1. Комплексонометрическое титрование не проводят в сильнокислой среде, поскольку в этих условиях происходит протонирование основных центров ЭДТА, образующих связь с ионом металла и прочность комплекса уменьшается:

-OOC—СИЛЫ

Я СНО— COO-

N— CH2— **CH2—** N

+ 6H“

HOOC—СНЕ



NH— CH2— CH2—NH

CH2— COOH

OOC—CH2” CH2—COO-

HOOC—CH2”

CH2—COOH



-OOC—СНЕГ

ЯСНО—COO-

N— CH2— CH2— N + 4H’

HOOC—СНЕГ



N— CH2— CH2— N

ЯСНО—COOH

OOC—СИ” CH2—COO- HOOC—CH2” CH2—COOH

# Комплексонометрическое титрование Zn'+ и Pb'" не проводят и сильнощелочной среде, поскольку в этих условиях данные ионы образуют прочные гидроксокомплексы:

Zn2 + 4OH-

РЬ2 + 4OW

*Система оценивания:*

[Zл(OH) 2

[Pb(OH)4]

2

4]

|  |  |
| --- | --- |
| *Точности определение концентрации свинца: Максимальный балл при погрешности в пределах 0,1 г/л, далее снимать no 1 б за каждые лишние 0,1 г/л;* | 20 баллов |
| *Ответы на теоретические вопросы:*   1. *Указание донорных атомов в структуре ЭДТА — 1 б Подсчёт количества донорных атомов — 1 б* 2. *Подсчёт количества циклов — 2 б* 3. *Обоснование для сильнокислой среды. 1 уравнение (любое из указанных)—2 б Обоснование для сильнощелочной среды.’ 2 уравнения no 2 балла —4 б* | 10 баллов |
| *ИТОГО:* | 30 баллов |

# Методические указания: Следует приготовить 2—3 варианта раствора свинца с массовой концентрацией по свинцу 4—6 г/л. Точная концентрация свинца фиксируется до + 0,1 г/л и проверяется тем же способом, что и в задаче.