**Семинар 4. Қышқылды негіздік титрлеу ұшін қажетті есептеулер**

**Мақсат: негізгі формулаларды қолдана отырып, титрлеу нәтижелерін есептеу**

**Есеп.**

30,0 ml 0,050 M HCl +10,0 ml 0,060M NaOH

pH-?

HCl+NaOH = NaCl+H2O

C1V1> C2V2 +HCl(қалғ)

1,5 > 0,6

[H+]қалғ=1.5-0,6/40 = 0,0225M

pH=1,65

**Есеп.**

30,0 ml 0,050 M HCl +15ml 0,1000M NaOH

pH-?

HCl+NaOH = NaCl+H2O

C1V1= C2V2 э.н.

1,5=1.5

рН=7

**Есеп.**

25,0 ml 0,020M NaOH +22,0 ml 0,0150M HCl

pH-?

NaOH+HCl=NaCl+H2O

C1v1 > c2v2 +NaOH

0,5 > 0,33

[OH-] = 0,5-0,33/47=0,0036M

pOH=2,44 pH=11,56

**Есеп**

30,0 ml 0,050 M HCl +10,0 ml 0,0550M NH4OH

pH-?

HCl+NH4OH=NH4Cl+H2O

C1v1 > c2v2 +HCl

1,5 > 0,55

[H+] = 1,5-0,55/40 = 0,0237 M

pH=1,62

Есеп

20,0 ml 0,050M HAc+25,0 ml 0,0250M NaOH

pH-?

HAc(арт) +NAOH = NaAc +H2O

C1v1> c2v2 +HAc (қалғ) буфер ер

1,0 > 0,625

[H+] = Ka\*C(HAc)/C(NaAc) = 1,74\*10-5\*-0,375/0,625 = 1\*10-5M

C(HAc) = C1v1-c2v2 = 0,375M

C(NaAc) = C2v2 = 0,625M

pH=5,0

Есеп

20,0 ml 0,050M HAc+ 20,0 ml 0,075M NaOH

pH-?

HAc +NaOH(арт)=NaAc+H2O

C1v1< c2v2 +NaOH (қалғ)

1,0 < 1,5

[OH-]қалғ = c2v2 -c1v1/V = 0,5/40 = 0,0125

pOH = 1,9 pH 12,1

Есеп

25,0 ml 0,0625M NaOH +25,0 ml 0,060 M HCN

pH-? Ka (HCN)= 6,2\*10 -10

NaOH+HCN = NaCN+H2O

C1v1 > c2v2 +NaOH (қалғ)

1,56>1,5

[OH-] = c1v1 -c2v2/50 = 0,0012M

pOH=2,92 pH=11,1

Есеп

15,0 ml 0,0500 M HAc+ 20,0 ml 0,0200 M NaOH

pH-?

HAc (артық) +NaOH=NaAc+H2O

C1v1 >c2v2 +HAc

[H+] = 1,74\*10 -5 \*0,75 -0,4/0,4 = 1,5\*10-5M

pH=4,82

Есеп

60,0 ml 0,0200 M NH4OH +50,0 ml 0,1500 M HCl

pH-?

pH=1.24

ЕСЕП

200,0 ml 0,10 н Na2B4O7\*10H2O

m-? T-? Tбура/HCl -?

C(1/2 Na2B4O7\*10H2O) =m/ \*V

m=0,1\*382\*1/2\*0,2 = 3.82 g

T=m/V=0,0191 g/ml

Tбура/HCl = C(1/2 Na2B4O7\*10H2O)\* Meqv(HCl)/1000= 0,1\*36,5/1000=0,00365 g/mlп

Есеп

NaSO4 m=2.5000 g

Vөк=500,0 ml

cM(Na2SO4)-?

-?

N(Na2SO4)-?

T=0,005 g/ml

cM(Na2SO4)=0,0352 M

C(1/2Na2SO4)=0,0704 н

Есеп

W(KOH)=95%

m (үлгі)=8,2542 g

Vөк=500,0 ml

C(KOH)-?

T-?

Есеп

35% (1,26) H2SO4 даярлау үшін

1.0l 14,73% (1,1) H2SO4 +50.50% (1,4) H2SO4 V-?

C1V1+c2v2 =CжVж

1 – m (ерітінді)=ρ\*V=1,1\*1000 = 1100 g ------100%

Xg---------14,73%

m(H2SO4)=162.03 g

cM1(H2SO4)=m/MV=162,03/98\*1=1,6534M

2 – cM2(H2SO4)=7,2343M

3 – cM3(H2SO4) = 4,5M

1,6534\*1000 +7,2343\*V2 = 4,5\*(1000+V2)

V2=1041 ml

Есеп

19,20 ml 0,10 н NaOH 20,0 ml Cн(HCl) HCl

Cн(HCl) -?

C1V1 = C2V2

C2=0,096н

**Есеп**

KOH 25,0 ml ---- 24.45 ml T(H2SO4)=0,005880 C(1/2H2SO4)=0.1200 mol/l

W(қоспа)=5% m(үлгі KOH)=4,3238 g

V(өк)-?

4,3238 g -----100%

X --------------95%

m(KOH)=4,1076g

n(KOH) = n(H2SO4) эквивалент заны

m(KOH)\*Val/Meqv(KOH)\*Vөк = C(H2SO4)\*V(H2SO4)/1000

4,1076\*25,0/56\* Vөк = 0,1200\*24,45/1000

Vөк = 625 ml

Есеп

m=1.7112 g

Vөк = 250 ml

Val=25.0 ml

V(HCl)=24,80 ml

C(HCl)=0,1000 mol/l

Na2CO3 or K2CO3 -?

n(X2CO3) = n(HCl)

m(X2CO3)\*Val/ \*Vөк=C(HCl\*V(HCL)/1000

Meqv = 68,9 g/mol =M\*f

M = 68,9/1/2 = 138 g/mol K2CO3

Есеп

m(үлгі K2CO3)=0,5061g +50,0 ml 0,1010 н HCl артығымен қосылған

HCl (қалған) +15.85 ml T=0,006776 g/ml KOH жұмсалған c(KOH)=0,121

W(K2CO3)-?

n(A)=n(B)-n(C)

K2CO3 +HCl (артық) = өнімдер

+ HCl

HCl +KOH = өнімдер

n(K2CO3) = n(HCl) – n(KOH)

m(K2CO3)/Meqv(K2CO3) = c1v1-c2v2/1000

m(K2CO3)/69 = 0,1010\*50 – 0,121\*15,85/1000

m(K2CO3) = 0,216 g ---- x%

0,5061 g -----100%

W(K2CO3)=42,68%

Есеп

CaCO3 0,2293 g +0,1020M HCl артығымен қосылған

HCl (артық қалған)+ 0,0980M NaOH 5,25 ml

V(HCl)-?

CaCO3 +HCl (артық) = өнімдер

+ HCl (қалған)

n(CaCO3) = n(HCL)-n(NaOH)

m(CaCo3)/Meqv(CaCO3) = c1v1-c2v2/1000

0,2293/100\*1/2 = 0,1020\*V(HCl) – 0,098\*5,25

V=50,0 ml

Қолданылған әдебиеттер

1. Харитонов Ю.Я. аналитическая химия (аналитика). В 2-х кн. Кн.2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа: Учеб. для вузов. – 2-е изд., испр.- М.: Высш. шк., 2003.- 559с.
2. Жебентяев А.И., Жерносек А.К., Талуть И.Е. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. пособие. - Минск; М.: Новое знание, 2011. - 541.
3. Бадавамова Г.Л., Минажева Г.С. Аналитикалық химия, Оқулық Алматы, Экономика. 2011.- 474 б.
4. Мендалиева Д.К. Аналитикалық химиядан есептер мен жаттығулар жинағы. Алматы, 2003, 217 б.
5. Исмаилова А.Г., Злобина Е.В., Долгова Н.Д. Методические указания и задания лабораторных работ по аналитической химии. Алматы: Каз университет, 2012. – 102 с.
6. Аргимбаева А.М. Талдаудың физика-химиялық әдістері. Алматы, Қазақ университеті, 2018, 202 б.