**ПС 13. Тұнба алу үшін үлгі массасын, тұндырғыш көлемін есептеу**

**Мысал 1.**

250, 0 мл 0,0001М AgNO3 ерітіндісінде неше грамм күміс бромиді ериді.

m(AgBr) - ? K0s =5.3\*10 -13

Шешуі:

AgBr ↆ + AgNO3 =

AgBr = Ag+ +Br-

AgNO3 = Ag+ +NO3-

K0s = [Ag+][Br-] = (s+C(AgNO3))\*s = s\*C

S = 5,3\*10 -13/10 -4 = 5,3\*10 -9 mol/l

n = 5,3\*10 -9 \*0,250 = 1,33\* 10-9 mol

m = n\*M = 1,33\* 10-9 \*188 = 2,5\* 10 -7 g ериді

**Мысал 2.**

100,0 мл 0,001 М SrCl2 ерітнідісіне 200,0 мл 0,003М Na2CrO4 ерітіндісі қосылған. Жүйеде тұнба түзіледі ма?

Шешуі:

SrCl2 + Na2CrO4 = SrCrO4 ↆ + 2NaCl

[Sr2+]\*[CrO4 2-] > K0s тұнба түзулу шарты

6,6\* 10- 7 < 3,6\*10 -5

[Sr2+]\*[CrO4 2-] = 3,3\*10 -4 \*2\*10 -3 = 6,6\* 10- 7

Жауабы: тұнба түзілмейді

**Мысал 3.**

Құрамында 0,01 M Na3PO4 және 0,01 M NaCl көлемі 1,0 л ерітіндіге AgNO3 ерітіндісін біртіндеп қосқанда қандай тұнба бірінші тұнады? Жауапты есептеулермен дәлелдеңіз.

Шешуі:

Na3PO4 + AgNO3 = Ag3PO4 ↆ + NaNO3 K0s =1,3\*10 -20

NaCl + AgNO3 = AgCl ↆ + NaNO3 K0s =1,78\* 10-10

S1= 1,14\*10 -10 (1)

S2=1,33\*-10 -5 (2)

**Мысал 4.**

Кадмий иондары 0,01 M Na2CO3 ерітіндісінен толық тұнбаға түсу үшін жүйенің рНы қаншаға тең болу қажет?

Шешуі

Cd 2+ + Na2CO3 = CdCO3 ↆ + 2Na+

K0s =5,2\*10 -12 = [Cd2+]\*[CO3 2-]

[CO3 2-] = 5,2\*10 -12/10-6 = 5,2\* 10-6 M

CO3 2- +H2O = HCO3 - + OH-

HCO3 - +H2O = H2CO3 +OH-

Материалдық баланс

С(CO3 2-) = [CO3 2-] + [HCO3 -] + [H2CO3] = [CO3 2-](1+ [H+]/Ka2 +[H+]2/Ka1Ka2)

0,01/5,2\* 10-6 = 1+x/4,8\*10-11 + x2/4,5\*10-7\*4,8\*10-11

1,92\*103 = 1+x\*2,1\*1010 +x2\*4,6\*1016

1,92\*103 = x\*2,1\*1010

x = [H+] = 9,13\*10 -8 M

pH = 7,04

**Мысал 5.**

Кадмий иондары гидроксид күйінде толық тұнбаға түсу үшін ерітіндінің рНы нешеге тең болу қажет?

Шешуі

Cd2+ +2OH- = Cd(OH)2 ↆ

K0s =2,2\*10 -14

pH=10,18

**Мысал 6.**

Al(OH)3 қанық ерітіндісінде рНын есептеңіз

K0s =1\*10 -34

Al(OH)3 = Al3+ +3OH-

K0s =1\*10 -34 = [Al3+]\*[OH-]3

[OH-]3 = K0s/[Al3+] = 1\*10 -34/10 -6 1\*10-28

[OH-] = 4,64\*10 -10 M

pOH = 9,33

pH = 4,7

**Мысал 7.**

Ag ↔ AgCl

x-------0.5 g

108г/моль ----- 180 г/моль

m(Ag) = 0,3 g ----- 85%

X ----- 100%

X =0,35 g

W(Ag) = 85%

m(құйма) -?

**МЫсал 8.**

m(Al) = 0,4512 g

10,1% (1,11 g/cm3) NaOH V (NaOH) - ?

Al +NaOH =

0,4512 g ----- x(NaOH)

27 ------40

X=0,67 g -----10,1%

x------100%

x=6,63 g

V=6,63/1,11=6 ml

**Мысал 9.**

10 % Ag құйманың құрамында

0,02M NaCl V-?

150% артық алынған

Ag+NaCl=AgCl+Na+

V=31,3 ml

Мысал

PbCrO4 m=0,4532 g 250,0 ml H2O жуылады

Тұнба шығыны неше % болады?

PbCrO4 = Pb2+ + CrO4 2-

+H2O

K0s= 1,8\*10 -14

S=1,34\*10 -7 mol/l

1000,0 ml -----1,34\*10 -7 mol

250,0 ml ------x mol

X= 3,3\*10 -8 mol

m(PbCrO4) = 323\* 3,3\*10 -8 = 1,07\*10 -5 g ----- x%

0,4532 -----100%

X=0,0024%

Мысал

BaSO4 200,0 ml 0,01 н H2SO4

m(BaSO4) -?

BaSO4 = Ba2+ +SO4 2-

H2SO4 = 2H+ + SO4 2-

S=K0s/C = 1,1\*10 -10/0,01 = 1,1\*10 -8 mol/l

n=1,1\*10 -8 mol/l \*0,2 l = 2,2\* 10 -9 mol

m = 2,2\* 10 -9 \*233 = 5,12\*10 -7 g

Қолданылатын әдебиеттер

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.

Жебентяев А.И., Жерносек А.К., Талуть И.Е. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. пособие. - Минск; М.: Новое знание, 2011. - 541.

Бадавамова Г.Л., Минажева Г.С. Аналитикалық химия, Оқулық Алматы, Экономика. 2011.- 474 б.

Мендалиева Д.К. Аналитикалық химиядан есептер мен жаттығулар жинағы. Алматы, 2003, 217 б.

Исмаилова А.Г., Злобина Е.В., Долгова Н.Д. Методические указания и задания лабораторных работ по аналитической химии. Алматы: Каз университет, 2012. – 102 с.

Аргимбаева А.М. Талдаудың физика-химиялық әдістері. Алматы, Қазақ университеті, 2018, 202 б.