**Семинар 11. Нашар еритін қосылыстардың ерігіштігін есептеу.**

**Ерігіштік.**

AmBn = mA+nB

S – тұнбаның ерігіштігі, [моль/л, г/л]

[A] – ms, моль/л

[B] – ns, моль/л

Kcs (AmBn) = [A]m\* [B]n = (ms)m\*(ns)n = mm\*sm\*nn\*sn =

=sm+n\* mm \*nn

$s=\sqrt[m+n]{\frac{K\_{s}^{0}}{m^{m}\*n^{n}}}$ тұнбаның ерігіштігі

Мысал. Қаныққан ерітіндіде Тұнбалардың ерігіштігін есептеңіз.

1. Ba3(PO4)2 Kcs = 10 -28

s-? 1.2\*10-6  моль/л

1. PbI2 Kcs = 10-12

s-? 7.9\*10-5 моль/л

**Тұздар эффектісі (бөгде иондардың әсері)**

Жүйеде күшті электролит бар болғанда, ол тұнбаның ерігіштігін жоғарлатады

Мысал. С(KNO3) = 0,1 M

1. Ba3(PO4)2 Kcs = 10 -28

s-? I = 0,1 f(Ba2+), f(PO4 3-) – есептеу керек

кестеден f(Ba2+) =0.33, f(PO4 3-) = 0.08

Kcs = K0s/ fm(A)fn(B) mm \*nn =  = 10 -28/0.333\*0.08233\*22 =

= 4\*10 -27

S = 5.25\*10 -6 моль/л

N = sKNO3 Ba3(PO4)2/s қанық ер Ba3(PO4)2 = 5.25\*10 -6/1.2\*10-6  = 4,37 есе артады

1. PbI2 Kcs = 10-12

s-? f(Pb2+) = 0,33, f(I-) = 0,77

S = $\sqrt[3]{\frac{10^{-12}}{2^{2}\*1^{1}\*0,33^{1}\*0,77^{2}}=}$ 1,1\*10 -4  моль/л

N=1,1\*10 -4  /7.9\*10-5 =1,4 есе артады

**Аттас иондардың әсері**

Аттас иондар тұнбаның ерігіштігін төмендетеді

AmBn = mA+nB + A, cA

S – тұнбаның ерігіштігі, [моль/л, г/л]

[A] – ms + cA, моль/л

[B] – ns, моль/л

Kcs (AmBn) = [A]m\* [B]n = (ms+cA) m\*(ns)n (s<<<cA)=

=cAm\* \*nn\*sn

S=$\sqrt[n]{\frac{K\_{s}^{0}}{c(A)^{m}\*n^{n}}}$ аттас катиондар

AmBn = mA+nB + В, c(В)

Аттас аниондар S=$\sqrt[m]{\frac{K\_{s}^{0}}{c(B)^{n}\*m^{m}}}$

Мысал. С(Na3(PO4) = 0,1 M

1. Ba3(PO4)2 Kcs = 10 -28 + С(Na3(PO4) = 0,1 M анион бойынша аттас

Ba3(PO4)2 = 3Ba2+ +2PO4 3-

Na3PO4 = 3Na+ + PO4 3-

s-? 3,3\*10-10 моль/л

n = 1.2\*10-6 / 3,3\*10-10 = 0,36\*10 4 = 3636 есе тұнбаның ерігіштігі төмендейді

**Тұнбаның түзілуі**

AmBn = mA+nB

 Тұнба ↔ қаныққан ерітінді

1)Гетерогенді тепе теңдік жағдайда: K0s (AmBn) = [A]m \* [B]n

2) Тұнбалардың түзілуі үшін: K0s (AmBn) < [A]m\* [B]n\*

Meтал ионның толық тұнбаға тұсу критерийі:

[Men+] ≤ 10 -6 M

1. Тұнбалардың еруі: K0s (AmBn) > [A]m \* [B]n\*



**Тұнбалардың түзілу реті**

1. біртипті тұнбалар үшін түзілу реті =f(K0s (AmBn)

Мысалы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Анықталатын ерітінді | Түзілетін тұнбалар | K0s | Түзілу реті |
|  Ba2+, Sr2+ +K2CrO4 | BaCrO4 ↆ | 2,4\*10 -10 | 1 |
| SrCrO4 ↆ | 3,5\*10-5 | 2 |

1. әртүрлі типті тұнбалар үшін

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Анықталатын ерітінді | Түзілетін тұнбалар | K0s | S, M | Түзілу реті |
|  Cl-, CrO4 2- +AgNO3 | AgClↆ | 10 -10 | 10 -5 | 1 |
| Ag2CrO4 ↆ | 10-12 | 10 -4 | 2 |

1. бірнеше тұндырғыштар бар болғанда

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Анықталатын ерітінді | Түзілетін тұнбалар | K0s | S, M | Түзілу реті |
|  Na2SO4Ba2+ + Na2C2O4 | BaSO4ↆ | 10 -10 | 10 -5 | 1 |
| BaC2O4 ↆ | 10-7 | 10 -3,5 | 2 |

Барий ионы ерігіштігі төмен тұнба беретін тұндырғыш пен әрекеттеседі.

Мысалдар. 2 тарау Гетерогенді тепе теңдік

1. 500, 0 мл 5,5\*10 -3 г Ag2CrO4  ериді

 K0s (Ag2CrO4)- ?

1 моль ---- 332 г/моль

Х ----- 5,5\*10 -3 г

Х = 1,65\*10 -6 моль

S = 1.65\*10 -5/0.5 = 3.3\*10-5 моль/л

Ag2CrO4 ↔2Ag+ +CrO4 2-

[Ag+] – 2x, моль/л

[CrO4 2-] -x, моль/л

K0s = [Ag+]2\*[CrO4 2-] = (2\*3.3\*10 -5)2\*3.3\*10 -5 = 1.43\*10 -13

1. Ca3(PO4)2 K0s =2\*10 -29

S -? Қаныққан ерітіндіде моль/л және г/л есептеу қажет

1. C(KNO3)=0,01 M CoC2O4 тұнбаның ерігіштігін моль/л және г/л есептеңіз K0s =4\*10 -8

f(Co 2+) = 0,675, f(C2O4 2-) = 0,662

s = 3\* 10 -4 моль/л, 0,0441 г/л

Үйге тапсырма

1. Mg(OH)2 +HCl ериді ма?
2. Mg(OH)2 +NH4Cl ериді ма?
3. KHC4H4O6+CH3COOH (Ka = 10 -5 ) = H2C2H4C4O6 (Ka = 10 -3) +KCH3COO
4. KHC4H4O6 +HCl (Ka>>10 -3) = H2C2H4C4O6 (Ka = 10 -3)+ KCl

|  |  |
| --- | --- |
| SrCrO4 + H+ = Sr2+ +HCrO4 - | SrCrO4 + 2H+ =Sr2+ + H2CrO4 |
|  Ka = 10 -5 Ka=3,2\*10 -7 |  Ka = 10 -5 Ka= 2,1\*10 -4 |
| ериді ма? | ериді ма? |

6)

|  |
| --- |
| MgNH4PO4 ↆ↔Mg 2+ + NH4 + + PO4 3-nCH3COOH ↔ nCH3COO - + nH+Ka= 10-5 |
| 1. HPO4 2-
 | 1. H2PO4 -
 | 1. H3PO4
 |
| Ka = 10 -13 | Ka = 10 -8 | Ka = 10 -3 |
| ? ериді ма? | ? ериді ма? | ? ериді ма? |
|  |  |  |

7) Қай жағдайда тұнбаның ерігіштігі толығырақ жүреді? Жауабыңызды есептеулермен дәлелдеңіз.

CaCO3 ↆ+2H+ = Ca 2+ + H2O +CO2 ↑

Mg(OH)2 ↆ+2H+ = Mg 2+ +2H2O

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.