**ПС 2. Ерітіндінің иондық күшін, иондардың активтік коэффициенттері мен активті концентрацияларын есептеу.**



I<0,01 дейин



**Мысалы. 1,0 л сулы ерітіндісінде 10,3 г натрий бромиді 14,2 гнатрий сульфаты және 1,7 г аммиак бар. Осы ерітіндінің иондық күшін есептеңіз.**



**I=1/2(0,3\*1+0,1\*1+4\*0,1+1\*0,1+0,1\*1)=0,5**

**NH4+ OH -**

I = 0,01-0,1







**Мысал. Ерітіндінің иондық күші 0,01 және 0,1 тең болғанда сутек ионның активтілік коэффициентін есептеңіз. f(H+)-?**



Есеп.1

3,5 л 0,0300 н натрий гидроксид ерітіндісін даярлау қажет. Неше грамм алу керек? Жауабы: 4,2 г

Сн=m/МэквМ

Есеп 2

1,3540 г натрий карбонат ерітіндісі 250,0 мл өлшеуіш колбасында ерітілген. Осы ерітіндінің нормалды, молярлы концентрацияларын және титрін есептеңіз.

Жауабы: Сн= ; Cм= ; Т=0, 00541 г/мл

См=1.3540/0,25\*106 = 0,05109 моль/л

Сн=m/Мэкв\*V=m/М\*fэкв\*V = 1,3540/106\*1/2\*0,25 =

=0,1022 н

Na2CO3 fэкв=1/2

Есеп 3

Көлемі 2,0 л 2,0 н күкірт қышқылын даярлау үшін 38,6% (тығыздығы 1,29 г/мл) күкірт қышқылының қандай көлемін алу қажет? fэкв=1/2

38,6% (тығыздығы 1,29 г/мл) 2,0 л 2,0 н

1 ерітінді (бастапқы) V1-? 2 ерітінді (даярланған)

1. mер=1000\*1,29 = 1290 g -----100%

 х г ------38,6%

х = 497,94 г

Сн1 = 497,94/49\*1 = 10,1620 моль/л

С1\*V1=C2V2

V1=2\*2/10,1620 = 0,393 л немесе 393 мл

**Ерітіндіде химиялық тепе-теңдіктердің сандық мәнін есептеу мынадай схема бойынша жүргізіледі:**

1. Тепе-теңдікке қатысы бар реакцияның теңдігін жазу.
2. Әр химиялық реакцияға сәйкес тепе-теңдік констан­таларының теңдігін жазу. Жалғастырып анықтамаларды пайда­ланып константалардың мәнін табу.
3. Заттың әр түрінің тепе-теңдік коцентрацияларының өзара және оның ерітіндідегі жалпы концентрациясын байланыс­тыратын жүйенің материалды баллансына сәйкес теңдігін жазу.

**Мысалы,** күміс нитратымен аммиактың судағы ерітіндісін алса, Ag+, [Ag(NH3)]+, [Ag(NH3)2]+ иондары түрінде жүруі мүмкін. Құрамында күміс бар бөлшектердің жалпы концентрациясы:

Сж = [Ag+]+[Ag(NH3) +]+ [Ag(NH3) +2]

**Электрбейтараптық теңдігін жазу.** Кез-келген ерітіндіде катиондар мен аниондардың жалпы концентрациялары ерітіндіде электрбейтараптық сақтау үшін бір-біріне тең болу керек.

Мысалы, NaCl-дың судағы ерітіндісінде Na+ және Н3О+ катиондары, Cl- және ОН- аниондары жүреді. Ерітіндінің электрбейтараптық жағдайы:

 [Na+ ]+[Н3О+]=[Cl-]+[ ОН-]

MgCl2 ерітіндісі үшін электрбейтараптық теңдігі былай жазылады:

2[Mg2+ ]+[Н3О+]=[Cl-]+[ОН-]

 Магний ионының алдындағы коэффициент 2 сол ионның екі зарядты екенін ескеруге жазылған, себебі хлорид ионының концентрациясы магний ионының екі еселенген концентрациясына сәйкес. ([Cl-]=2[Mg2+ ]). Осы сияқты үш зарядталған иондардың концентрациясын үшке көбейту керек. Құрамында AI2 (SO4)3, MgCl2 бар ерітінділердің электрбейтараптық теңдігі:

[AI3+]+2[Mg2+ ]+[Н3О+]=2[SO2-4]+[НSO-4]+[Cl-]+[ОН-]

Ерітіндіде қымыздық қышқыл H2C2O4

Оның диссоциялану нәтидесінде ерітіндіде H+, HC2O4-, C2O4 2-, H2C2O4

Осы қышқыл үшін материалдық баланс теңдеуін жазыңыз.





Берілген

С(H2CO3)=1,25\*10 ^ -3 M

pH=6 [H+]=10 ^ -6 M

pH= - lg[H+]

[H+] = 10 ^-pH

Табу керек: [CO3 2-] - ?

H2CO3 = H+ +HCO -

Ka1 = [H+]\*[HCO3 -]/[H2CO3] Ka1=4,5\*10 -7

HCO3 - = H+ + CO3 2-

 Ka2 = [H+]\*[CO3 2-]/[HCO3 -] Ka2 = 4,8\*10 -11

Материалдық баланс теңдеуі:

C(CO3 2-) = [H2CO3] + [HCO3 -] + [CO3 2-] =

= [H+]\*[HCO3 -]/Ka1 + [H+]\*[CO3 2-]/Ka2 +[CO3 2-] = [H+]2+]\*[CO3 2-]/Ka1\*Ka2 +[H+]\*[CO3 2-]/Ka2 +[CO3 2-]

= [CO3 2-](1+[H+]/Ka2 +[H+]2/Ka1\*Ka2 =

C(CO3 2-) = [CO3 2-](1+[H+]/Ka2 +[H+]2/Ka1\*Ka2) =

1,25\*10 -3/[CO3 2-] = 1+10 -6/4,8\*10 -11 + 10 – 12/21,6\*10 -18 = 1+0,21\*10 ^5 + 0,05\*10^6

1+2,1\*10^4 +5\*10^4 = 7,1\*10 ^4

[CO3 2-] = 1,25\*10 -3/7,1\*10^4 = 1,76\*10^-8 M