III mühazirə

**Turşu və əsaslar haqqında protolitik nəzəriyyə**

 İsveç alimi Arrenius tərəfindən təklif edilmiş klassik elektrolitik dissosiya nəzəriyyəsinə görə turşular dissosiya zamanı özündən H3O+ kationu, əsaslar isə OH- anionu ayıran birləşmələrdir.

HCl ⇄ H+ + Cl-;

 NaOH ⇄ Na+ + OH-;

H2O ⇄ H+ + OH-

Elektrolitik dissosiasiya nəzəriyyəsinin bir sıra çatışmayan cəhətləri var. Belə ki,

1)Bu nəzəriyyə dissosiasiya prosesinin əsl səbəbini izah edə bilmir.

2)Üzvi maddələrin turşu və əsaslıq xassələrini lazımi şəkildə izah edə bilmir.

3)Həlledicinin rolunu bu baxımdan nəzərə almır.

4)İonların məhlulda solvatlaşmış formada olma imkanını dəyərləndirmir.

 Buna görə 1923-cü ildə Danimarka kimyaçısı Brensted və eyni vaxtda ingilis alimi Louri turşu və əsaslar haqqında daha təkmil nəzəriyyə iləri sürdülər ki, bu nəzəriyyə protolitik nəzəriyyə adlanır. Mahiyyəti: maddələrin protona münasibətinə əsaslanır. Turşu və əsaslar haqqında olan bu nəzəriyyə turşuya özündən proton ayıran maddə, əsasa özünə proton birləşdirən maddə kimi baxılır.

 𝑂𝐻3 +→ 𝐻+ + 𝐻2𝑂;

 turşu

 𝑂𝐻- + 𝐻+ →𝐻2𝑂

 əsas

Protolitik nəzəriyyə həmçinin qoşulan turşu və əsas anlayışlarını təklif edir. Məsələn HCN özündən proton ayıraraq qoşulan əsas ( CN- ) əmələ gətirir. Deməli (CN-) bir əsasli HCN turrşu ilə qoşulan əsasdır.

 HCN → H+ + CN-

 turşu qoşulan əsasdır.

Turş mühitdə isə CN- əsası özünə proton birləşdirərək qoşulan turşu HCN əmələ gətirir.

 CN- + H+→ HCN

Bir çox maddələr var ki, onlar eyni dərəcədə həm proton vermə, həm də proton alma qabiliyyətinə malikdirlər. Məsələn,

 𝐻𝐶𝑂3→ 𝐻++ 𝐶𝑂2-3 (qələvi mühitdə turşu kimi)

 𝐻𝐶𝑂3+ 𝐻+→ 𝐻2𝐶𝑂3 (turş mühitdə proton qəbul edib əsas kimi)

Bu cür maddələr amfoter birləşmə, və ya amfolitlər adlanır.

Turşu və əsasların qarşılıqlı təsiri reaksiyasını 2 yarımreaksiya şəklində təqdim etmık olar ki, onlar da birləşərək proton mübadiləsilə müşayət olunan turşu-əsasi reaksiya əmələ gətirir.

I yarımreaksiya Turşu1→ H+ +əsas1

II yarımreaksiya əsas2 + H+ → turşu2

 turşu1 + əsas2 → əsas1 + turşu2

Qoşulan əsasın yükü turşunun yükünə nisbətən bir vahid mənfidir.

 Məs: HCl + H2O → O𝐻3++ 𝐶𝑙-

 turşu1  əsas2  turşu2  əsas1

Burada 𝑂𝐻3+  (turşu2) başlangıc əsasla (H2O) qoşulan turşu, Cl- (əsas1) isə başlangıc turşu ilə qoşulan əsasdır. Cl- ionu (qoşulan əsas) HCl turşuya nisbətən yükü bir vahid mənfidir. Bu cür proton mübadiləsilə müşaiyət olunan reaksiyalara protolitik reaksiyalar, reaksiya gedişində baş verən tarazlığa isə protolitik tarazlıq deyilir.

 𝐻𝐶𝑂3-+ OH-→ 𝐶𝑂3-2+ H2O

 turşu

 HCO3 + H+ → H2CO3

 əsas

Protolitik reaksiya

Protolitik tarazlıq:

Protolitik reaksiyalarda həlledicinin protolizi olduqca əhəmiyyət kəsb edir

 Suyun protoliz reaksiyası: 𝐻2𝑂 + 𝐻2𝑂 $\rightarrow $H3O++𝑂𝐻-

 turşu əsas

Suyun birinci molekulu proton verib turşu ,ikinci molekulu proton alıb əsas olur.Reaksiyadan yeni turşu (H 3O+) və yeni əsas(OH-) əmələ gəlir ki, bu da amfoter xassə göstərir.

 Protolitik nəzəriyyəyə görə adi turşulardan başqa HCO3-,H 3O-, NH4+, AL3+, CHCOOH2+ və s. naddə və ionları da əsas hesab olunur.Tərkibində OH- qrupu olan adi əsaslarla bərabər NH3, **CL -,CHCOO-** və s. maddə və ionları da əsas hesab olunur.

Protolik nəzəriyyəni sonralar Franklin və Sovet alimi İzmaylov inkişaf etdirmişdir. O,susuz məhlulda protolitik nəzəriyyənin əsasını öyrənmiş vəgöstərmişdir ki,susuz məhlullar da sulu məhlullar kimi solvatlaşmış proton (lion ionu )

və aniona (liat)malikdir. Su molekulu kimi

 CH 3OH + CH3 OH → CH3𝑂H2++ 𝐶𝐻3𝑂-

 solvatlaşmış anion(liat)

 proton (lion)

 NH3 + NH3  ⇄ 𝑁𝐻 4+ + 𝑁𝐻2-

 turşu əsas

Bu molekullardan biri özünü turşu kimi ,digəri əsas kimi aparır. Mexanizmi belədir.

 NH3→H+ +NH2- H+NH3→NH4+ 2NH3→NH4+ +NH2-

 2CH3COOH → CH3COOH2+ + CH3COO-

 asetonium(lion) asetat(liat)

Protolitik nəzəriyyəyə görə hidroliz reaksiyası turşu və əsas ionlarının həlledici molekulu ilə qarşılıqlı təsir reaksiyasıdır:Məs: asetat ionu əsası iondur.

 CH 3COO- + H2O → CH3COOH + OH-

 əsas1 turşu2 turşu1 əsas2

Ammonium ionu isə ( 𝑁𝐻4+) turşu ionudur. 𝑁𝐻4+ + 𝐻2𝑂 → 𝑁𝐻3  + 𝑂𝐻3+

 turşu1  əsas əsas1 turşu2

Neytrallaşma reaksiyasını da protolitik reaksiya kimi qəbul etmək olar:

 𝐶𝐻3𝑂𝐻2++𝐶𝐻3𝑂−⇄𝐶𝐻3𝑂𝐻+ 𝐶H3𝑂𝐻

 Turşu1  əsas2 turşu2  əsas1

 𝑂𝐻3++ 𝑂𝐻−⇄𝐻2𝑂+ 𝐻2𝑂

 turşu1 əsas2 turşu2 əsas1

Turşu və əsasları susuz məhlullarda həll etdikdə,onlarla həlledici arasında protoliz reaksiyası baş verir.

 HCL + CH3OH →CH3OH2+ + CL-

 turşu1 əsas2 solv.proton əsas

Protolitik nəzəriyyənin də çatmayan cəhəti var. Belə ki, proton iştirak etmədən baş verən reaksiyalar maddələrin turşu və əsaslıq xassələrini izah edə bilmir Belə ki, maye halda olan SO2 öz-özlüyündə ionlaşır və proton istifadə etmir.lakin burada da tipik turşu-əsasi reaksiya baş verir.Turşu əsas arasında gedən reaksiya həlledici molekullarını əmələ gətirməklə nəticələnir.

 Məs: 𝑆𝑂2+𝑆𝑂2⇄𝑆𝑂2++𝑆O32-

Odur ki, daha təkmil nəzəriyyələr təklif olundu: Lyuisin elektron nəzəriyyəsi

 və sovet alimi Usanoviç nəzəriyyəsi.Lyuisin elektron nəzəriyyəsinə görə turşu özünə elektron cütü birləşdirən (:)və bu yolla valent rabitəli birləşmə əmələ gətirən maddə,əsas isə elektrjn verməklə kovalent rabitəli birləşmə əmələ gətirən maddədir. Bu tələbatı ödəyən maddələr Lyuis tərəfindən turşu və əsas kimi qəbul edilir. Məs.

 H+ + :NH3 → [NH4+]+

NH3 elektron cütü (:) verir (əsasdır),H+ elektron cütünü (:) qəbul edib (turşudur) kovalent rabitəli NH4+ ionu əmələ gətirir.

Lyuisin elektron nəzəriyyəsini bir çox reaksiyalara ,o cümlədən turşu-əsasi reaksiyalara, oksidləşmə- reduksiya ,kompleksəmələgəlmə reaksiyalara da aid edir.Turşu əsasi anlayışın bu dərəcədə geniş miqyasda inkişafı Lyus nəzəriyyəsinin qüsurudur .

Usanoviç nəzəriyyəsi daha təkmin nəzəriyyədir. Bu nəzəriyyəyə görə turşu özündən kation ayiran maddə olub,həmin kation anionla və ya elektronla qarşılıqlı təsırdə olur. Əsas özündən anion və ya elektron verərəkkatiomla qarşılıqlı təsirdə olur.Turşu və əsasların qarşılıqlı təsir reaksiyası nəticəsində duz alınır. Bu tip reaksiyaya misal SO2 (maye) mühitində kükürd -oksidixlorid və NaSO3 arasındaki reaksiyanı göstərmək olar. Bu reaksiya üzrə SOCl2  kation ayırıb özünü turşu kimi aparır . Na2CO3 anion əmələ gətirməklə özünü əsas kimı aparır.

 SOCl2⇄ 𝑆𝑂+2+ 2𝐶𝑙-

 turşu kation

 Na2SO3⇄ 2Na++ 𝑆𝑂32-

 əsas anion

 SOCl2 + Na2SO3 ⇄ 2NaCl + 2SO2

 SO2+ + 𝑆𝑂32-⇄2𝑆𝑂2 (həlledici )

Bu reaksiyalarda proton yoxdur. Usanoviç nəzəriyyəsinə görə oksidləşmə-reduksiya reaksiyası da turşu - əsasi reaksiyadır. Çünki, elektron mübadiləsi ilə baş verir. Elektron alan turşu, elektron verən əsas olur.

 2Fe3+ + Sn2+ → 2Fe2+ + Sn4+

 turşu1 əsas2 əsas1 turşu2

Suyun ion hasili

Suyun əhəmiyyəti:

Su zəif elektrolitdir. Su az da olsa öz ionlarına dissosiasiya edir. Suyun ionlaşma reaksiyasında proton bir molekuldan digər molekula keçir.

Suyun ionlaşma reaksiyası:

 𝐻2𝑂+ H2𝑂⇄𝐻3O+ + 𝑂𝐻-,

Daha sadə formada H2𝑂 ⇄𝐻++ 𝑂𝐻-

 Bu proses öz-özünə ionlaşma və ya avtoprotoliz adlanır Proses dönər oldugundan kütlələrin təsiri qanununu tətbiq etmək olur.

. 𝐾 dis =[𝐻+][𝑂𝐻-]/[𝐻2𝑂]=1,8 ·10-16

Suyun dissosiasiya reaksiyasının davamsızlıq sabiti suyun dissosasiya sabitinə bərabərdir.

 [H +] · [OH] = K · [H2O]

Bir litr təmiz suda qatılıq sabitdir,nəzəri olaraq [H2O]= 55,55 mol/l-dir. Yəni

22ºC-də suyun 1 l-ində (1000 ml) 1000 :18 = 55,55qr mol su var. Bu ədədi

 düsturda yerinə yazsaq suyun ion və ya avtoprotoliz sabitini alarıq .

 [H+][OH -]= 1,8 · 10-16 ·55,55 = 10-14 = Kw;

 Kw – suyun avtoprotoliz sabiti və ya ion hasilidir.Təmiz suda su ionları qatılıqlarının vurma hasili sabit kəmiyyət olub, 10-14 -ə bərabərdir.

Təmiz suyun protolizi nəticəsində bir kation və bir anion əmələ gəlir. Suda qarışıq olmadıqda bu ionların qatılıqları bərabər olur. [H+] = [OH-] = 10-7

Əlverişli olsun deyə suyun ion hasili əvəzinə onun göstəricisindən (pKw ) istifadə edilir.

Suyun avtoprotoliz sabitinin göstəricisi pKw = ─ lgKw = ─ lg10-14 = 14 daha çox istifadə olunur.

1909-cu ildə Sorensen hidrogen və hidroksid ionlarının qatılıqlarını hidrogen göstəricisi pH və hidroksil göstəricisi pOH ilə ifadə etmişdir.

 pH = ─ lg[H-] ; pOH = ─ lg[OH-]

İon hasili düsturunda hər bir həddi ( -1)-ə vursaq, hidrogen vı hidroksil göstəricilərinin cəmini ( 14) alarıq.

 Kw = [H+][OH-] = 10-14

 -lgK$w $ = -lg[H+] - lg[OH-]= -lg10-14

 pKw = pH + pOH = 14

Hidrogen və hidroksid göstəricilərinin cəmi suda sabit kəmiyyət olub, suyun avtoprotoliz sabitinin göstəricisinə bərabərdir. Təmiz suda hər iki ion arasında müəyyən tarazlıq yaranır.Bunlardan birinin qatılıgının dəyişməsi digərinin qatılıgının dəyişməsinə səbəb olur. Məsələn, suya 0,1mol/l HCL əlavə etdikdə

məhlulun pH-ı dəyişir.

Məs: 0,1 mol HCl məhlulu üçün pH hesablanır:

[H]= 0,1 = 10-1; pH = ─ lg10-1 =1

pH + pOH = 14; pOH = 14 – pH = 14 – 1= 13

[OH-] = 10-13

 0,1mol NaOH məhlulu üçün pH hesablanır:

[OH-] = 0,1 = 10-1 pOH = ─ lg10-1 = 1

pH = 14 ─ pOH = 14 ─ 1 = 13; [H+]= 10-13

Turşu məhlulunda [H+] > 10 -7 və ya pH < 7

əsas məhlulunda [H+] < 10-7 və ya pH > 7 olur.

Odur ki, pH<7 olduqda mühit turş, pH =7 neytral, pH > 7-qələvi mühit hesab edilir.

pH və pOH-ın ədədi qiymətləri əsasında turşuluq və əsaslıq, yəni pH və pOH şkalası tərtib edilib.

pH 0,1, 2 pOH 14,13,12⏟ qüvvətli turş mühit, pH 4, 5, 6 pOH 11,10,9,8⏟ zəif turş mühit, pH 7 pOH 7↓ neytral mühit, pH 8,9,10,11 pOH 6,5,4,3⏟ zəif qələvi mühit, pH 12,13,14 pOH 2,1,0 qüvvətli qələvi mühit olur.

pH və pOH şkala analitik kimyada əhəmiyyətli göstəricidir Onun köməyi ilə məhlulda H+ və OH- ionlarının qatılıqları hesablanır.Vəsfi və ya miqdari reaksiya aparılması üçün optimal şərait seçilir.:

Məhlulda turşu və əsasların pH və pOH-nın hesablanması, əhəmiyyəti:

pH-ın hesablanması kimyəvi analiz təcrübəsində tez -tez rast gəlinir. pH-ın hesablanmasının analitik əhəmiyyəti aşagıdakılardır.

a) analizin aparılma şəraiti müəyyən olunur.

b)müvafiq indikator seçilir.

c) çöküntünün optimal çökmə şəraitti təyin olunur.

Müxtəlif elektrolit məhlullarında pH-ın hesablanması eyni bir üsulla yox , müxtəlif üsullarla aparılır ki, bu da turşu və əsasın qüvvətli və ya zəif elektrolit qlmasından asılıdır. Hər bir halda buna fərdi yanaşılır. Bir neçə halı nəzərdən keçirək.

1) Qüvvətli turşu məhlulunda pH-ın hesablanması

HCl, HNO3, H2SO4 , HCLO4  və s. duru turşularda tam dissosiasiya edir. Buna görə

belə məhlullarda [H+] = Ctur . Bu turşunun həll olan qatılıgıdır. Bu halda pH belə təyin olunur.

 pH = ─ lg[H+] = ─ lgCtur.

Məs: 0,05 mol HCl məhlulunda pH və pOH hesabla.

pH = ─ lgCtur. = ─ lg 0,05 = ─ lg5 · 10-2 = ─ lg5 ─ lg10-2 = 2 ─ lg5 = 2 ─ 0,7 = 1,3

pOH 2 yolla təyin etmək olar.

a) pOH = 14 ─ pH = 14 ─ 1,3 = 12,7

b) Suyun ion hasilinə görə.

Kw = [H+][OH-] = 10-14

[OH-] = 10-14[𝐻+] = 10-14·10-2 = 2 · 10­-13

pOH = ─ lg[OH­­­­­­-]= ─ lg2 · 10­­-13 = ─ lg2 ─ lg10-13 =

= 13 ─ lg2 = 13 ─ 0,3 = 12,7

Bu hesabat ion qüvvəsini nəzərə almadan aparıldı. Əgər ion qüvvəsini nəzərə alsaq, o zaman: 0,1 mol HCl məhlulunun pH-ını hesablamaq üçün 1-ci üsul:

 pH = ─ lg0,1 = 1, pOH = 14 ─ 1 = 13

pH-ın heablanmasının 2-ci üsulu ion qüvvəsini ( I) nəzərə almaqla aparılır.

I = 1\2(𝐶H+· Z2H+ + 𝐶cl- · 𝑍2 CL−) = 1/2(0,1 ·12+ 0,1 · ­(-1­)2)= 1/2 ·0,2=0,1

Cədvəldən 𝑓 H+= 0,81 𝑎𝐻+=𝑓H+ ∙ [𝐻+]=0,81 ∙0,1=0,081=8,1 ∙10-2

𝑝𝑎𝐻+ = −𝑙𝑔8,1 ∙10-2=2−𝑙𝑔8,1=2−0,9=1,1

𝑝𝑎𝑂𝐻− =14−1,1= 12,9

Göstərilən hesabat qatılığı 10-6 mol/l-dən çox olan turşu məhlulu üçün nəzərdə

tutulur.Daha duru məhlulda bu qayda özünü doğrultmur. Məs: qatılığı 10 -8 mol/l olan HCl məhlulunun pH-ını həmin qayda üzrə hesablasaq: pH = ─ lg10-8 = 8 yəni turş yox, zəif qələvi mühit alınır. Odur ki, qatılığı 10- 6 - dan az olan qüvvətli turşu məhlulları üçün pH-ı hesablayarkən mütləq suyun ion hasili nəzərə alınmalıdır, yəni

 [H+]= [H+] turşu hesabına + [H+]su hesabına

 [H+]turşu = Cturşu ; [H+]su = [OH-]su

O, zaman [H+]= Cturşu+ [OH-]su ; [OH-]su = 𝐾w/[𝐻+]

[H+]= Ctur+ [O𝐻-]

[H+]= 𝐶tur ∙ [𝐻+]+ 𝐾 W/ [𝐻+]

[H+]2 = Ctur · [H+] + KW

[H+]2 ─ Ctur · [H+] ─ KW = 0

Kvadrat tənliyin həllinə əsasən

 [H+] $=\frac{CTUR \pm \sqrt{ctur^{2}-4K Wc}}{2}$

[H+] = 10-8 +√10-16 + 4 ∙10-14 /2= 10-8+ √10-14(4+0,01)/2 = 10-8+10-7∙2/2=

2,1 ∙10-7 /2= =1,05 ∙ 10-7

pH= ─ lg(1,05 · 10- 7 ) = 7 ─ lg1,05 = 7 ─ 0,02 = 6,98

pOH = 14 ─ 6,98 = 7,02

2) Qüvvətli əsas məhlullarında pH-ın hesablanması . NaOH, KOH

Qüvvətli əsaslar tam dissosiasiasiya edir. Ona görə də [𝑂𝐻−]= 𝐶əsas hesab etmək olar.Onda

 pOH = -Lg[ OH-]= -LgCəsas

pH = 14 ─ pOH

 [𝐻+]= 𝐾w[𝑂𝐻-]= k W 𝐶ə𝑠𝑎𝑠

Məs: 0,1 mol/l NaOH məhlulu üçün pOH və PH -ın hesablanması.

[OH-]= 0,1mol/l =10-1

pOH = ─ lg10-1 = 1

pH = 14 ─ pOH = 14 ─ 1 = 13

[H+]= 10-13

Qüvvətli əsas məhlulunun qatılığı 10 -6mol/l-dən azdırsa, qüvvətli turşu məhlulunda olduğu kimi bu qayda yaramır.Odur ki, qatılığı 10-6 mol/l-dən az olan əsasi məhlullarda da suyun ion hasili nəzərə alınır.

[OH-] = [OH]əsas + [OH-]su

[OH-]əsas = Cəsas ; [OH-]su = [H+]su

[OH-] = Cəsas + [H+]su = Cəsas + 𝐾w[𝑂𝐻-]

[OH-]2 = Cəsas · [OH-] + Kw

[OH-]2 ─ Cəsas · [OH-] ─ KW = 0

[OH-] = 𝐶ə𝑠𝑎𝑠 +√𝐶ə𝑠𝑎𝑠2+4𝐾𝑤2 /2

Bu düstur əsasında [OH-] ionları hesablanır, sonra isə pH=14 ─ pOH düsturu tətbiq olunur.

3) zəif turşu məhlullarında pH-ın hesablanması CH3 COOH, HCOOH, HCN və s.

Zəif turşular ionlara az dissosiasiya edir. HA ⇄ H+ + A- ;

Bu zaman məhlula keçən ionların sayı bir - birinə bərabər oldugundan yaza bilərik ki,

 [H+]=[A-] onda [HA] = Ctur ─ [H+] olar. Zəif elektrolitin dissosiasiyası tənliyinə (dönər proses oldugundan ) kütlələrin təsiri qanunu tətbiq etsək alarıq.

 Ktur = [𝐻+][𝐴-] / [𝐻𝐴]= [𝐻+] 2 /Ctur

buradan [H+]2 = Ktur · Ctur

 [ H+] = $\sqrt{K}tur$ · $\sqrt{Ctur}$

Məs: 0,5 mol/l CH3COOH-nun pH-ını hesablayaq

Ktur = 1,8 · 10-5;

[H+] = √(1,8 ∙10-5∙0,5) = √ (0,9 ∙10-5) = √ (9 ∙10-6 ) = 3 · 10-3 ;

pH= ─ lg3 · 10-3 = ─ lg3 ─ lg10-3 = 3 ─ lg3= 3 ─ 0,48 = 2,52

4) Zəif əsas məhlulunda pH-ın hesablanması NH 4OH zəif turşu məhlulunda pH-ın hesablanması kimidir.

BOH → B+ + OH-; [B+] = [OH-]; [BOH] = Cəsas ─ [OH-]

Kəsas =[ B+ ]· [OH- ]/[BOH ; 𝐾ə𝑠𝑎𝑠=[𝑂𝐻-]2 /𝐶ə𝑠𝑎𝑠 düsturdan alınır ki,

 [𝑂𝐻-]2 = 𝐾ə𝑠𝑎𝑠·𝐶ə𝑠 onda [𝑂𝐻-]= √ (𝐾ə𝑠𝑎𝑠 ∙ 𝐶ə𝑠𝑎𝑠) düsturunu alarıq.

pOH = ½ ( 𝑝𝐾ə𝑠𝑎𝑠 + 𝑝𝐶ə𝑠𝑎𝑠); pH = 14 ─ pOH = 14 ─ 𝑝𝐾ə𝑠𝑎𝑠 - 𝑝𝐶ə𝑠𝑎𝑠 ;

0,1 ml NH4OH məhlulunda pH-ı hesablayaq.

Kəsas = 1,8 · 10-5 pKəsas = ─ lg (1,8 · 10-5 ) = ─lg1,8 ─ lg10-5  = 5 ─ lg1,8 =

= 5 ─ 0,26 = 4,74

Cəsas = 0,1 ; pCəsas = ─ lgCəsas = ─ lg0,1 = 1

pOH = ½ ( 4,74+1) =2,87

pH= 14 ─ 2,87 = 11,13

5) Çox protonlu turşu məhlulunda pH-ın hesablanması.

[𝐻+]= √𝐾𝑡𝑢𝑟′∙𝐶𝑡𝑢 ; pH = 𝑝𝐾𝑡𝑢𝑟′ + 𝑝𝐶𝑡𝑢𝑟2

0,1 mol H 3PO4 məhlulunun pH-ını hesabla:

𝐾𝑡𝑢𝑟′=7,1 ∙10-3

[H+]= √ (7,1 ∙10-3∙10−1) = √ (7,1 ∙10-4)=2,7 ∙10-2;

pH = ─ lg (2,7 · 10-2 ) = 1,56

6) Qüvvətli və zəif turşu qarışığı məhlulunda pH-ın hesablanması. Yalnız qüvvətli turşu nəzərə alınır.

[H+] = Ctur ; pH= ─ lgCtur

Məs: 0,1mol/l HCl və 0,1 mol/l CH3COOH qarışığı:

[H+]= CHCL = 0,1mol/l

KCH3COOH  =[𝐶H3𝐶𝑂𝑂-][𝐻+]/[𝐶𝐻3𝐶𝑂𝑂𝐻] ;

[𝐶𝐻3𝐶𝑂𝑂-]/[𝐶𝐻3𝐶𝑂𝑂𝐻] = 𝐾𝐶H 3𝐶𝑂𝑂𝐻 /[𝐻+] = 1,8 ∙10 -5 / 10 -1= 1,8 ∙10-4

[𝐶H 3𝐶𝑂𝑂-]/[𝐶H 3𝐶𝑂𝑂𝐻] nisbətinin çox az olması sirkə turşusunu nəzərə almamağa imkan verir.

7) Zəif turşu və əsas məhlullarını 10-5 - 10-7 mol/l-ə qədər durultduqda, onların tam ionlaşması baş verir. Belə halda pH-ın hesablanması qüvvətli turşu və qüvvətli əsasda

 oldugu kimi aparılır.