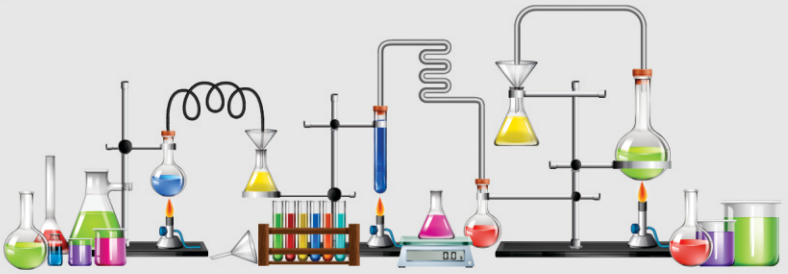
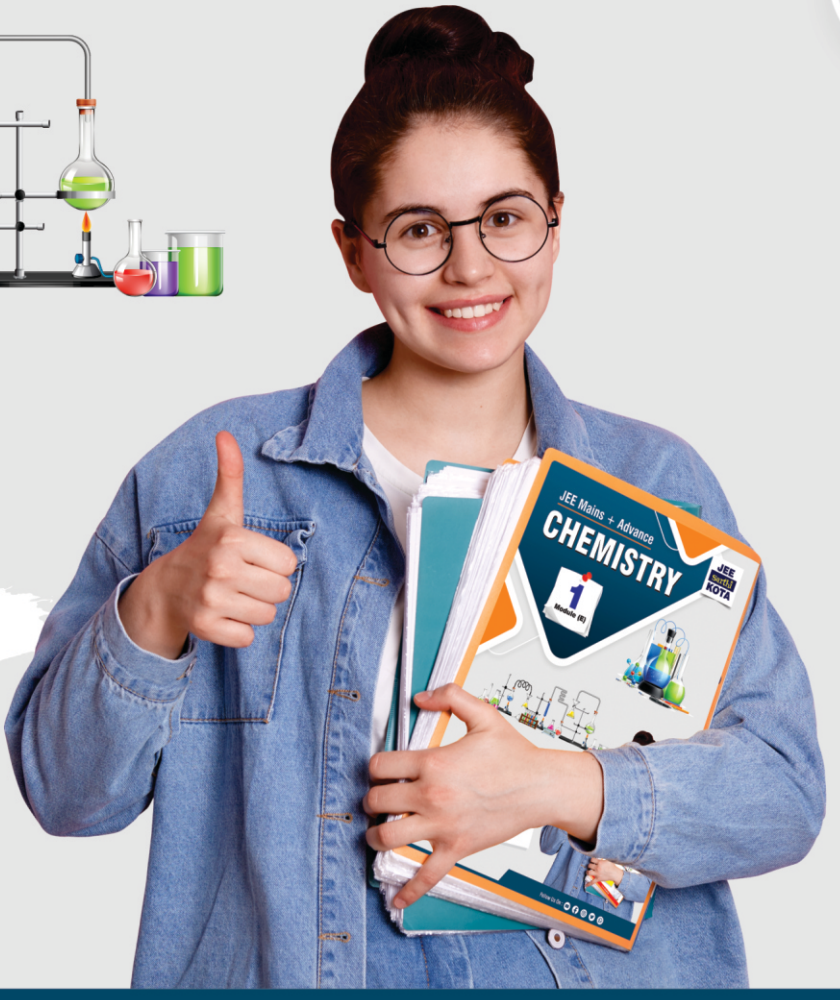
JEE Mains + Advance

CHEMISTRY

JEE Sarthi KOTA

Sample Module





Chapter

आयनिक साम्य

JEE Module Details

(Total = 24)

CLASS - XI : 12 MODULES

PHYSICS

Module - 1	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Mathematical Tools
2.	Vector
3.	Unit, Dimension and Measurement
4.	Kinematics
5.	Newton's Laws of Motion
Module - 2	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Work Power and Energy
2.	Center of Mass & Collision
3.	Rotational Motion
4.	Gravitation
Module - 3	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Fluid Mechanics
2.	Surface Tension
3.	Elasticity & Viscosity
4.	Simple Harmonic Motion
Module - 4	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Thermometry & Calorimetry
2.	Thermal Expansion
3.	Kinetic Theory of Gases
4.	Thermodynamics
5.	Heat Transfer

CHEMISTRY

Module - 1	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Some Basic Concept of Chemistry
2.	Atomic Structure
3.	Redox Reactions
4.	States of Matter
Module - 2	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Chemical Equilibrium
2.	Ionic Equilibrium
3.	Chemical Thermodynamics & Energetics
Module - 3	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Periodic Table and Periodic Properties
2.	Chemical Bonding
3.	Hydrogen and its compounds
4.	s-Block elements
5.	p-Block (13 to 14 groups)
Module - 4	
Ch. No.	Chapter Name
1.	IUPAC
2.	Isomerism
3.	GOC-I
4.	Hydrocarbons
5.	Environmental Chemistry

MATHEMATICS

Module - 1	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Set & Relations
2.	Trigonometric Ratios
3.	Trigonometric Equation
4.	Solution of a Triangle
Module - 2	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Sequence and Series
2.	Quadratic Equations and Inequalities
3.	Complex Numbers
4.	Limits & Derivative

Module - 3	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Binomial Theorem
2.	Permutations and Combinations
3.	Straight Lines
4.	Circle
Module - 4	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Parabola
2.	Hyperbola
3.	Ellipse

JEE : Chemistry

Sample Module

STUDENT NAME:_____

SECTION: _____ROLL NO: _____

NEET Sarthi

CONTENTS

Chapter No.	Topic	Page No.
1.	परिचय (Introduction)	01
2.	आरहेनियस का सिद्धांत (Arrhenius Concept)	02
3.	ओस्टवाल्ड का तनुता नियम (Ostwald's Dilution Law)	03
4.	जल की व्याख्या (Biodata Of Water)	05
5.	विभिन्न प्रकार के विलयन की pH गणना (pH Calculation Of Different Type Of Solution)	07
6.	दुर्बल अम्ल, दुर्बल क्षार तथा बहुप्रोटीक अम्ल उनकी pH (Weak Acid, Weak Base and their pH, Polyprotic acid)	09
7.	लवण, लवण के प्रकार और संयुग्म सिद्धांत (Salts, Types Of Salt And Conjugate Theory)	13
8.	लवणों का जल–अपघटन (Hydrolysis Of Salts)	15
9.	विलेयता तथा विलेयता गुणनफल (K_{sp}) (Solubility And Solubility Product (K_{sp}))	24
10.	विलेयता गुणनफल (K_{sp}) के अनुप्रयोग (Application Of Solubility Product (Ksp))	25
11.	pH प्रस्तावना (Ph INTRODUCTION)	31
12.	बफर विलयन (Buffer Solution)	32
13.	बफर क्षमता (Buffer Capacity)	34
14.	संकेतकों का ओस्टवाल्ड सिद्धांत (Ostwald Theory Of Indicators)	36
15.	अम्ल और क्षार संकल्पना (Acid And Base Concept)	38
16.	ब्रॉन्सटेड–लॉरी सिद्धान्त (Bronsted-Lowry Concept (1923))	39
17.	लुईस अवधारणा (Lewis Concept (1939))	40
18.	EXERCISE-I	43-54
19.	EXERCISE-II	55-59
20.	EXERCISE-III	60-66
21.	Answer Key	67-68

NEET Sarthi

❖ PREFACE ❖

This module covers the theoretical concepts associated with NEET syllabus and contain sufficient multiple choice and previous year questions. We are confident that students would find this module helpful for their preparations.

Research & Development team of NEET Sarthi keeps working to improve the study material. Suggestions and inputs from students and readers are always welcome.

About NEET Sarthi

NEET Sarthi, A platform for JEE, NEET, NTSE and other competitive exams, is an initiative by highly renowned faculties from Kota (the coaching capital of India) and Tech team from Bangalore (the Silicon Valley of India). Our mission is to provide extensive and high-quality education to students. Specially, our vision is to be top most institute in terms of academic quality & student care.

Our top Faculties teaches students in 2-way online interactive classes. We create high quality questions and video solutions for NEET/ JEE preparation. Every time you use NEET Sarthi App for NEET & NTSE and JEE Sarthi app for JEE mains & advanced, you move one step closer to fulfill your dream to become a Doctor or Engineer!

"If you can dream it, you can do it" **-Dr. A.P.J. Abdul kalam**

NEET SARTHI **(Brand owned by registered company)**

Copyright © 2021 Sarthee Neet Guru Academy LLP, Kota (Raj.)

All rights reserved exclusively with Sarthee Neet Guru Academy LLP. No part of this publication may be reproduced, distributed, redistributed, copied or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of Sarthee Neet Guru Academy LLP.

NEET Sarthi

Chapter-02

आयनिक साम्य (Ionic Equilibrium)

- ओस्टवाल्ड का तनुता नियम
- ओस्टवाल्ड का तनुता नियम
- जल की व्याख्या
- लवण, लवण के प्रकार और संयुग्म सिद्धांत
- लवणों का जल–अपघटन
- विलेयता तथा विलेयता गुणनफल (K_{sp})
- बफर विलयन
- अम्ल और क्षार संकल्पना

परिचय (INTRODUCTION) :

सूत्र:	Log के कुछ मान:
(i) $\ln x = \log_e x = 2.303 \log_{10} x = 2.303 \log x$	log 1 = 0
(ii) $\log (x \times y) = \log x + \log y$	log 2 = 0.3010
(iii) $\log \left(\frac{x}{y}\right) = \log x - \log y$	log 3 = 0.4771
(iv) $\log x^y = y \log x$	log 4 = 0.6020
Ex. (i) $\log 6 = \log (2 \times 3)$	log 5 = 0.699
$= \log 2 + \log 3$	log 6 = 0.7781
$= 0.3010 + 0.4771 = 0.7781$	log 7 = 0.8451
(ii) $\log 30 = \log (3 \times 10)$	log 8 = 0.9030
$= \log 3 + \log 10$	log 9 = 0.9542
$= \log 0.4471 + 1 = 1.4471$	log 10 = 1
(iii) $\log 1000 = \log 10^3$	log 11 = 1.04
$= 3 \log 10 = 3 \times 1 = 3$	log 100 = 2
	log 1000 = 3

आयनिक साम्य में उपयोग में लाए जाने वाले कुछ पद:

एंटीलॉग: एंटीलॉग (x) = 10^x

Ex. एंटीलॉग (2) = $10^2 = 100$

एंटीलॉग (0.3010) = $10^{0.3010} = 2$

एंटीलॉग [log (2)] = एंटीलॉग (0.3010) = 2

- **pH-मापक्रम :** सारेन्सन ने दिया

pH मापक्रम सोरेन्सन मापक्रम कहलाता है।

pH स्केल वह मापक्रम स्केल है जो कि अम्ल और क्षार की सामर्थ्य ज्ञात करने में काम में लिया जाता है। इसका मान

$-\log[H^+]$ के बराबर है।

अर्थात $pH = -\log[H^+] = \log \frac{1}{[H^+]}$

Ex. $[H^+] = 10^{-3}$

$pH = -\log 10^{-3} = +3 \log 10 = 3$

निष्कर्ष :

यदि $pH = x$ तब $[H^+] = 10^{-x}$

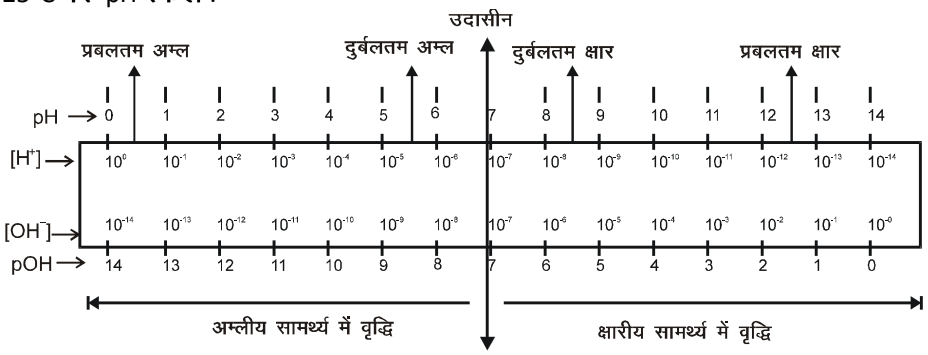
या इसके विपरित

i.e. यदि $[H^+] = 10^{-x}$ तब $pH = x$

pOH → यह $-\log [OH^-]$ के बराबर है। यह क्षार की सामर्थ्य ज्ञात करने में काम लिया जाता है।

i.e. $pOH = -\log [OH^-] = \log \frac{1}{[OH^-]}$

- 25°C पर pH स्केल :



Ex. 1 यदि $X = \frac{a}{b}\times 10^{-c}$,तब pX ज्ञात कीजिये ?

Sol. $pX = -\log X = -\log\left(\frac{a}{b}\times 10^{-c}\right)$

$$pX = -\left[\log\frac{a}{b} + \log 10^{-c}\right] = -[\log a - \log b - c]$$

$$\boxed{pX = c + \log b - \log a}$$

- **सामर्थ्य के अनुसार, आयनिक यौगिक दो प्रकार के होते है–**

(1) प्रबल वैद्युत अपघट्य (Strong electrolytes):– वो आयनिक यौगिक जो जलीय विलयन में पूर्णतः आयनित हो जाते है प्रबल वैद्युत अपघट्य कहलाते है।

Ex. Na^+Cl^-, K^+Cl^-, इत्यादि।

प्रबल वैद्युत अपघट्य के लिए आयनन की मात्रा का मान 100% होता है। i.e. $\alpha = 1$

Ex. (a) प्रबल अम्ल → H_2SO_4, HCl, HNO_3, $HClO_4$, HBr, HI
(b) प्रबल क्षार → KOH, NaOH, $Ba(OH)_2$, CsOH, RbOH
(c) सभी लवण → NaCl, KCl, $CuSO_4$ ... etc.

(2) दुर्बल वैद्युत अपघट्य (Weak electrolytes):– वह वैद्युत अपघट्य जो जलीय विलयन में आंशिक आयनित होते है, दुर्बल वैद्युत अपघट्य कहलाते है। दुर्बल अपघट्यों के लिए α का मान 1 से बहुत कम i.e $\alpha <<<<1$ ($\alpha \cong 0.05$) होता है।

Ex. (a) दुर्बल अम्ल → HCN, CH_3COOH, HCOOH, H_2CO_3, H_3PO_3, H_3PO_2, $B(OH)_3$, etc.

↓
H_3BO_3
(बोरिक अम्ल)

(b) दुर्बल क्षार → NH_4OH, $Cu(OH)_2$, $Zn(OH)_2$, $Fe(OH)_3$, $Al(OH)_3$ ... etc.

(A) आरहेनियस का सिद्धांत (ARRHENIUS CONCEPT):-

(1) आरहेनियस के अनुसार प्रत्येक वैद्युत अपघट्य जलीय विलयन में दो तरह के आयनों में आयनित होता है, धनायन तथा ऋणायन।

(2) वैद्युत अपघट्य विलयन में (वैद्युत अपघट्य के जलीय विलयन), कुल धनावेश = कुल ऋणावेश। यदि विलयन उदासीन है।

⇒ प्रत्येक वैद्युत अपघट्य का जलीय विलयन वैद्युत रूप से उदासीन होता है जिसका कारण विलयन में उपस्थित धनावेश व ऋणावेश का परिमाण समान होता है (संख्या नहीं)

(3) वैद्युत अपघट्यों के विलयनों की प्रकृति उनके आयनों की प्रकृति होती है
Ex. : $CuSO_4$ का नीला रंग उसके Cu^{+2} आयनों के कारण होता है। (गहरा नीला रंग)

(4) वैद्युत अपघट्यों के विलयनों में वैद्युत धारा प्रवाहित कर देने पर आयन विपरित प्रकृति के इलेक्ट्रोडों की ओर गति करते है। तब धनायन कैथोड़ की ओर गति करता है तथा ऋणायन ऐनोड़ की ओर गति करता है।

(5) आयनीकरण एक साम्य अभिक्रिया है। यह साम्य अनआयनिक अणुओं तथा आयनिक अणुओं के मध्य स्थापित होता है।

$AB\,(Aq.) \rightleftharpoons A^+(Aq.) + B^-(Aq.)$

द्रव्य अनुपाती क्रिया नियम के अनुसार

आयनीकनरण का साम्य केवल दुर्बल वैद्युत अपघट्यों के लिये ही प्राप्त किया जा सकता है।

आयनन स्थिरांक, $K = \frac{[A^+][B^-]}{[AB]}$

अम्ल तथा क्षारो की ब्रोन्स्टेड तथा लॉरी अवधारणा

परिकल्पना:-

(1) अम्ल – प्रोट्रॉन (H^+) दाता

(2) क्षार – प्रोट्रॉन (H^+) ग्राही

e.g. $\underset{\text{अम्ल}}{HCl(aq)} + \underset{\text{क्षार}}{H_2O(\ell)} \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$

$\underset{\text{अम्ल}}{HCl(aq)} + \underset{\text{क्षार}}{NH_3(aq)} \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + Cl^-(aq)$

$\underset{\text{अम्ल}}{HCl(aq)} + \underset{\text{क्षार}}{CH_3COOH(aq)} \rightleftharpoons CH_3COOH_2^+(aq) + Cl^-(aq)$

नोट:- यहां CH_3COOH, की H^+ त्यागने की प्रवृत्ति HCl की तुलना में कम होती है अतः CH_3COOH एक दुर्बल क्षार की तरह कार्य करता है।

(B) ओस्टवाल्ड का तनुता नियम (OSTWALD'S DILUTION LAW):-

⇒ ओस्टवाल्ड ने सबसे पहले आयनिक साम्य में प्रथम द्रव्य अनुपाती नियम दिया था।

⇒ ओस्टवाल्ड का तनुता नियम केवल दुर्बल वैद्युत अपघट्यों पर लागू होता है।

कथन :

ओस्टवाल्ड के अनुसार, दुर्बल वैद्युत अपघट्य के विलयन को तनु करने पर उसके आयनन की मात्रा पहले से बढ़ जाती है इसे तनुता नियम कहते है।

माना	$AB(aq.) \rightleftharpoons$	$A^+(aq.) + B^-(aq.)s$	
प्रारम्भिक सान्द्रता	C	0	0
आयनन की मात्रा	(α)	$(C - C\alpha)$	$(C\alpha)$	$(C\alpha)$

द्रव्य अनुपाती नियम के अनुसार

आयनन स्थिरांक $K = \dfrac{[A^+][B^-]}{[AB]}$

$$K = \frac{C\alpha \times C\alpha}{C(1-\alpha)} = \frac{C\alpha^2}{(1-\alpha)}$$

यदि α <<<< 1 हो तो $1 - \alpha \simeq 1$

$K = C\alpha^2$ या $\alpha = \sqrt{\dfrac{K}{C}}$ (K = नियत, नियत ताप पर)

$\alpha \propto \dfrac{1}{\sqrt{C}}$ $\left(C \propto \dfrac{1}{V}\right)$

$\alpha \propto \sqrt{V}$

आयतन = तनुता, $\alpha \propto \sqrt{\text{तनुता}}$ तनुता नियम से

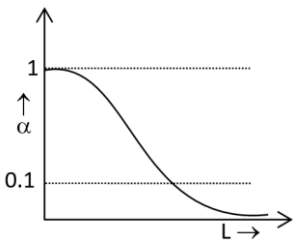
तनुता ↑ α ↑

अतः अनन्त तनुता पर, $\alpha = 100\%$

इस प्रकार दुर्बल वैद्युत अपघट्यों के लिए आयनीकरण की मात्रा तनुता के वर्गमूल के समानुपाती या सान्द्रता के वर्गमूल के व्युत्क्रमानुपाती होती हैं। यह नियम ओस्टवाल्ड तनुता नियम कहलाता है।

नोट: (1) अनन्त तनुता पर α का मान एक के बराबर होता है।

(2) सान्द्रता का मान नार्मलता के पदों में होना चाहिये।



- ओस्टवाल्ड तनुता नियम के अनुप्रयोग : $\boxed{K = C\alpha^2}$

(a)	एक क्षारकीय अम्ल के लिए (HA)	(b)	एक अम्लीय क्षार के लिए (BOH)
(i)	आयनन स्थिरांक (K_a) $HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$ प्रारम्भिक सान्द्रता C 0 0 साम्य पर C – Cα Cα Cα आयनन की कोटि α है $K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{C\alpha \times C\alpha}{C - C\alpha}$ $K_a = \frac{C^2\alpha^2}{C(1-\alpha)} = \frac{C\alpha^2}{(1-\alpha)}$ $\because \quad \alpha <<<< 1 \quad \therefore (1-\alpha) \approx 1$ यहाँ $K_a \rightarrow$ दुर्बल अम्ल का आयनिक स्थिरांक	(i)	आयनन स्थिरांक (K_b) $BOH \rightleftharpoons B^+ + OH^-$ प्रारम्भिक सान्द्रता C 0 0 साम्य पर C – Cα Cα Cα आयनन की कोटि α है $K_b = \frac{[B^+][OH^-]}{[BOH]} = \frac{C\alpha \times C\alpha}{C - C\alpha}$ $K_b = \frac{C^2\alpha^2}{C(1-\alpha)} = \frac{C\alpha^2}{(1-\alpha)}$ $\because \quad \alpha <<<< 1 \quad \therefore (1-\alpha) \approx 1$ $\therefore \quad K_b = C\alpha^2$ $K_b \rightarrow$ दुर्बल क्षार का आयनिक स्थिरांक
(ii)	$[H^+]$ (H^+ आयन की सान्द्रता) $[H^+] = C\alpha$ .....(1) $K_a = C\alpha^2$ या $\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$ .....(2) समीकरण (1) तथा (2) से $[H^+] = C \times \frac{\sqrt{K_a}}{\sqrt{C}}$ $[H^+] = \sqrt{K_a \times C}$		$[OH^-]$ (OH^- आयन की सान्द्रता) $[OH^-] = C\alpha$ .....(1) $K_b = C\alpha^2$ या $\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{C}}$ .....(2) समी. (1) तथा (2) से $[OH^-] = C \times \frac{\sqrt{K_b}}{\sqrt{C}}$ $[OH^-] = \sqrt{K_b \times C}$
(iii)	$pH = -\log [H^+]$ $[H^+]$ का मान रखने पर $pH = -\log(\sqrt{K_a \times C}) = -\log(K_a \times C)^{1/2}$ $pH = -\frac{1}{2}[\log K_a + \log C]$ $pH = -\frac{1}{2}\log K_a - \frac{1}{2}\log C$ $pH = \frac{1}{2}pK_a - \frac{1}{2}\log C$ **सारांश में :** 1. $K_a = C\alpha^2$ 2. $[H^+] = C\alpha = \sqrt{K_a \times C}$ 3. $pH = -\log [H^+]$ या $pH = \frac{1}{2}pK_a - \frac{1}{2}\log C$		$pOH = -\log [OH^-]$ $[OH^-]$ का मान रखने पर $pOH = -\log(\sqrt{K_b \times C}) = -\log (K_b \times C)^{1/2}$ $pOH = -\frac{1}{2}[\log K_b + \log C]$ $pOH = -\frac{1}{2}\log K_b - \frac{1}{2}\log C$ $pOH = \frac{1}{2}pK_b - \frac{1}{2}\log C$ **सारांश में :** 1. $K_b = C\alpha^2$ 2. $[OH^-] = C\alpha = \sqrt{K_b \times C}$ 3. $pOH = -\log [OH^-]$ या $pOH = \frac{1}{2}pK_b - \frac{1}{2}\log C$

NEET Sarthi

ओस्टवाल्ड तनुता नियम की सीमाए (Limitation of Ostwald Dilution Law):-

(1) यह प्रबल वैद्युत अपघट्यों के लिए उपयुक्त नहीं है।

(2) यह सन्तृप्त विलयनों के लिए उपयुक्त नहीं है।

आयनन की मात्रा को प्रभावित करने वाले कारक (Factors affecting the Value of Degree of ionisation):-

(1) ताप $\rightarrow$ ताप बढ़ाने पर आयनन की मात्रा $(\propto)$ बढ़ती है।

(2) तनुता $\rightarrow \alpha \propto \sqrt{V}$ इसलिये तनुता पर आयनन (α) की मात्रा बढ़ती है।

(3) वैद्युत अपघट्य की प्रकृति

(i) प्रबल वैद्युत अपघट्य के लिए $\alpha = 100\%$

(ii) दुर्बल वैद्युत अपघट्य के लिए $\alpha < 100\%$

(4) विलायक की प्रकृति

यदि विलायक का परावैद्युत स्थिरांक μ बढ़ता है तब α का मान बढ़ेगा।

$H_2O \rightarrow \mu = 81$

$D_2O \rightarrow \mu = 79$

$C_6H_6 \rightarrow \mu = 2.5$

$CCl_4 \rightarrow \mu = 0$

जल की व्याख्या (BIODATA OF WATER) :

a. जल उदासीन होता है।

25°C ताप पर pH = 7 तथा pOH = 7

$\therefore$ pH = pOH

b. 1 लीटर जल में H^+ तथा OH^- आयन की सान्द्रता

$[H^+] = 10^{-7}$ mol L^{-1} तथा $[OH^-] = 10^{-7}$ mol L^{-1}

c. 1 लीटर जल में H^+ तथा OH^- आयन की संख्या

H^+ आयन की संख्या $= 10^{-7} N_A$ तथा OH^- आयन की संख्या $= 10^{-7} N_A$

d. 1 लीटर जल में H_2O अणुओं के मोल 1000/18 = 55.5 moles

e. 1 लीटर जल में H_2O अणुओं की संख्या $= 55.5\ N_A$ (N_A= आवोगाद्रो संख्या)

f. जल में H_2O अणुओं की मोलर सान्द्रता = 55.5 mol L^{-1}

g. जल में (H_2O अणुओं की संख्या : H^+ आयनों की संख्या)

$= 55.5\ N_A : 10^{-7} N_A$

$= 55.5 \times 10^7 : 1$

अर्थात् 55.5×10^7 अणुओं में से एक H^+ आयन प्राप्त होता है।

अतः जल के आयनन की मात्रा

$$\alpha = \frac{x}{a} = \frac{1}{55.5 \times 10^{+7}} = 18 \times 10^{-10} = 1.8 \times 10^{-9}$$

$$\boxed{\alpha\% = 1.8 \times 10^{-7}\%}$$

अत : जल एक अति दुर्बल वैद्युत अपघट्य है।

K (जल का आयनन स्थिरांक)

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

$$K = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$$

$$K = \frac{10^{-7} \times 10^{-7}}{55.5} \text{ या } \boxed{K = 1.8 \times 10^{-16}}$$

h. जल का आयनिक गुणनफल (K_w)

$K \times [H_2O] = [H^+]\,[OH^-]$

$\boxed{K_w = [H^+]\,[OH^-]}$

25°C ताप पर $K_W = 10^{-7} \times 10^{-7} = 10^{-14}$

$K\,[H_2O] = K_W \Rightarrow \boxed{K_w > K}$ (हमेशा)

$K_W = [H^+]\,[OH^-]$

दोनों तरफ –log लेने पर

$-\log K_W = -\log [H^+] - \log [OH^-]$

$\boxed{pK_w = pH + pOH}$

जल उदासीन होता है। इसलिये

$[pH = pOH]$

$pK_W = pH + pH \qquad pK_W = pOH + pOH$

$2pH = pK_W \qquad 2\,pOH = pK_W$

$pH = \frac{pK_w}{2} \qquad pOH = \frac{pK_w}{2}$

$\boxed{pH = pOH = \frac{pK_w}{2}}$

25°C ताप पर, $K_W = 10^{-14}$ या $pK_W = 14$

$pH + pOH = 14$ या $pH = pOH = 7$

i. मुख्य बिन्दु :-

$pH = pOH = \frac{pK_w}{2}$

At 25°C, $pK_W = pH + pOH = 14$

j. ताप का प्रभाव :-

$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

तापमान बढ़ाने पर अग्र अभिक्रिया की दर बढती है। जैंसे $[H^+]$ तथा $[OH^-]$ का मान बढाने पर K_W का मान भी बढता हैं। जिसके कारण pH तथा pOH का मान घटता है।

$T \uparrow = \alpha \uparrow = [H^+]\,[OH^-] \uparrow = K_W \uparrow \Rightarrow pK_W \downarrow$

25° C पर, $K_W = 10^{-14}$

90° C पर, $K_W = (100 \times 10^{-14}) = 10^{-12}$

पैमाना	25°C पर	90°C पर
K_W	10^{-14}	10^{-12}
pK_w	14	12
$pH = \frac{pK_w}{2} = pOH$	7	6
$[H^+] = [OH^-]$	10^{-7}	10^{-6}
pH + pOH	14	12

NEET Sarthi

मुख्य बिन्दु : ताप बढ़ाने पर $[H^+]$ तथा $[OH^-]$ दोनो की सान्द्रतायें समान बढ़ती है इसीलिए जल उदासीन बना रहता है और इसलिए उदासीन जल की pH 90°C पर 7 से 6 रह जाती है। जिसे हम लगभग उदासीन मान सकते है।

आयन मिलाने पर (Mixing of ions) :

(a) समआयन प्रभाव	(b) विषम आयन
किसी दुर्बल वैद्युत अपघट्य में समआयन वाला प्रबल वैद्युत अपघट्य मिलाने पर दुर्बल के आयनन की मात्रा पहले से कम हो जाती है, इसे समआयन कहते है।	किसी दुर्बल वैद्युत अपघट्य में विषम आयन वाला प्रबल वैद्युत अपघट्य मिलाने पर दुर्बल के आयनन की मात्रा पहले से बढ़ जाती है। इसे विषम आयन प्रभाव कहते है।

समआयन :

CH_3COOH में CH_3COONa मिलाने पर

प्रारम्भ में $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$

मिलाने पर $CH_3COONa \rightleftharpoons CH_3COO^- + Na^+$

$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$

CH_3COONa विलयन में मिलाने पर CH_3COOH के द्वारा प्राप्त CH_3COO^- आयनों में कमी आ जाती है, इसे ही समआयन प्रभाव से दर्शाते है।

विषमआयन :

CH_3COOH में NaOH मिलाने पर

प्रारंभ में $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$

NaOH मिलाने पर $NaOH \rightleftharpoons Na^+ + \boxed{OH^-} \rightarrow H_2O$

$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + \boxed{H^+}$

विलयन में NaOH मिलाने पर H^+ और OH^- अभिक्रिया करके H_2O बना देते है जिसमें CH_3COOH और विघटित होता है और विलयन में CH_3COO^- आयन की सान्द्रता बढ़ती है।

विभिन्न प्रकार के विलयन की pH गणना

(a) प्रबल अम्ल विलयन (Strong acid Solution):

(i) यदि सान्द्रता 10^{-6} M से अधिक हो तो, इस परिस्थिति में जल से निकले हुए H^+ आयन को नगण्य माना जा सकता है,

इसलिए $[H^+]$ = प्रबल अम्ल विलयन की नॉर्मलता

(ii) यदि सान्द्रता 10^{-6} M से कम हो तो, इस परिस्थिति में जल से निकले H^+ आयन सान्द्रता को नगण्य नहीं माना जा सकता हैं। इसलिए $[H^+]$ = प्रबल अम्ल की नॉर्मलता + इस प्रबल अम्ल की उपस्थिति में जल से निकले H^+ आयन

Ex.2 10^{-8} M, HCl विलयन के pH की गणना करो।

Sol. $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

$10^{-8} + x$ x

$k_w = [H^+][OH^-]$

$10^{-14} = x(x \times 10^{-8})$

$\Rightarrow \quad x^2 + x \times 10^{-8} - 10^{-14} = 0$

$$x = \frac{-10^{-8} \pm \sqrt{10^{-16} + 4 \ x \ 10^{-14}}}{2} = \frac{-10^{-8} + 10^{-7}\sqrt{4 + \frac{1}{100}}}{2} = \frac{(\sqrt{401} - 1)10^{-8}}{2} = 0.95 \ x \ 10^{-7}$$

$[pH] = 10.5 \ x \ 10^{-8} = 1.05 \ x \ 10^{-7}$

$[pH] = 7 - \log 1.05 \approx 6.98$

10^{-9} M HCl pH ≈ 7

10^{-16} M HCl pH ≈ 7

NEET Sarthi

(b) प्रबल क्षार विलयन (Strong base Solution):

सर्वप्रथम $[OH^-]$ कि गणना करते है जो कि प्रबल क्षार विलयन कि मोलरता के बराबर होती है तथा फिर $[H^+]$ कि गणना करने के लिए $K_\infty = [H^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$ को प्रयुक्त करते है।

Ex.3 10^{-7} M के NaOH विलयन की PH की गणना करो।

Sol. NaOH से प्राप्त $[OH^-]$ बनता है $= 10^{-7}$

जल से प्राप्त $[OH^-] = x < 10^{-7}$ M (सामान आयन प्रभाव (समआयन प्रभाव) के कारण)

$H_2O \rightleftharpoons OH^- + H^+$

– $(x + 10^{-7})$ x

$K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-14} = x(x + 10^{-7})$

$x^2 + 10^{-7}x - 10^{-14} = 0$

$\Rightarrow \quad x = \frac{\sqrt{5}-1}{2} \times 10^{-7} = 0.618 \times 10^{-7}$ $(\sqrt{5} = 2.236)$

$[OH^-] = 10^{-7} + 0.618 \times 10^{-7} = 1.618 \times 10^{-7}$

$pOH = 7 - \log(1.618) = 6.79 \quad \Rightarrow \quad pH = 14 - 6.79 = 7.21$

(c) दो प्रबल अम्ल के मिश्रण का pH :

यदि नार्मलता N_1 के एक प्रबल अम्ल विलयन के आयतन V_1 को तथा नार्मलता N_2 के दूसरे प्रबल विलयन के आयतन V_2 को आपस में मिश्रित किया जाता हैं, तो

I-विलयन से H^+ आयन के मोलो की संख्या $= N_1V_1$

II-विलयन से H^+ आयन के मोलो की संख्या $= N_2V_2$

यदि अन्तिम नार्मलता N हैं तथा अन्तिम आयतन V हैं तो

$NV = N_1V_1 + N_2V_2$

[इन अम्लों में से किसी का भी वियोजन साम्य नियतांक परिवर्तित नहीं होगा, क्योंकि दोनो अम्ल प्रबल अम्ल होते है।]

$$[H^+] = N = \frac{N_1V_1 + N_2V_2}{V_1 + V_2}$$

(d) दो प्रबल क्षार के मिश्रण का pOH :

यदि नार्मलता N_1 के एक प्रबल अम्ल विलयन के आयतन V_1 को तथा नार्मलता N_2 के दूसरे प्रबल विलयन के आयतन V_2 को आपस में मिश्रित किया जाता हैं, तो

I-विलयन से OH^- आयन के मोलो की संख्या $= N_1V_1$

II-विलयन से OH^- आयन के मोलो की संख्या $= N_2V_2$

यदि अन्तिम नार्मलता N हैं तथा अन्तिम आयतन V हैं तो

$NV = N_1V_1 + N_2V_2$

[इन अम्लों में से किसी का भी वियोजन साम्य नियतांक परिवर्तित नहीं होगा, क्योंकि दोनो अम्ल प्रबल अम्ल होते है।]

$$[OH^-] = N = \frac{N_1V_1 + N_2V_2}{V_1 + V_2} \qquad [H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH]}$$

Ex.4 (400ml, $\frac{1}{200}$ M H_2SO_4) + (400ml, $\frac{1}{100}$ M HCl) +(200 ml जल) के मिश्रण के PH की गणना करो।

Sol. $N_1V_1 = \frac{1}{100} \times \frac{400}{1000} = \frac{4}{1000}$, $N_2V_2 = \frac{4}{1000}$, जल से प्राप्त H^+ आयन नगण्य होगें।

$N_1V_1 + N_2V_2 = 8 \times 10^{-3} \qquad [H^+] = \frac{8 \times 10^{-3}}{1} = 8 \times 10^{-3}$

$pH = 3 - \log 8 = 2.1$

(e) एक प्रबल अम्ल तथा एक प्रबल क्षार के मिश्रण का pH :

- यहाँ अम्ल, क्षार उदासीनीकरण अभिक्रिया होती है। यह इस प्रर निर्भर करता है कि कौनसा अवयव आधिक्य में लिया गया है।
- यदि नार्मलता N_1 के एक प्रबल अम्ल विलयन के आयतन V_1 को नार्मलता N_2 के एक प्रबल क्षार विलयन के V_2 आयतन के साथ मिश्रित किया जाता हैं, तो

I-विलयन से H^+ आयन की संख्या = N_1V_1 ;

II-विलयन से OH^- आयन की संख्या = N_2V_2

यदि $N_1V_1 > N_2V_2$

$$[H^+] = N = \frac{N_1V_1 - N_2V_2}{V_1 + V_2}$$

विलयन कि प्रकृति अम्लीय होगी

यदि $N_2V_2 > N_1V_1$

$$[OH^-] = N = \frac{N_1V_1 - N_2V_2}{V_1 + V_2}$$

विलयन कि प्रकृति क्षारीय होगी

$$[H+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]}$$

Ex.5 (400ml, $\frac{1}{200}$ M $Ba(OH)_2$) + (400ml, $\frac{1}{50}$ M HCl) + (200ml जल) के मिश्रण में pH की गणना करो।

Sol. $[H^+] = \frac{400\times\frac{1}{50} - 400\times\frac{1}{200}\times 2}{1000} = 4\times10^{-3}$, अतः $pH = 3 - 2\log 2 = 2.4$

दुर्बल अम्ल, दुर्बल क्षार तथा बहुप्रोटीक अम्ल उनकी pH

(f) दुर्बल एकक्षारकीय अम्ल विलयन का pH :

- दुर्बल अम्ल 100% वियोजित नहीं होता अतः हमें अम्ल के वियोजन स्थिरांक K_a का उपयोग कर वियोजन के प्रतिशत की गणना करनी चाहिए।
- इसके लिए ऑस्टवाल्ड के तनुता नियम को काम में लेते है – (जैसा कि पहले व्युत्न्न किया जा चुका है।)

	$HA \rightleftharpoons$	H^+	+	A^{-1}
$t = 0$	C	0		0
$t = t_{साम्य}$	$C(1-\alpha)$	$C\alpha$		$C\alpha$

$$K_a = \frac{[H^+]\,[OH^-]}{[HA]} = \frac{C\ \alpha^2}{1-\alpha}$$

यदि $\alpha << 1 \Rightarrow (1-\alpha) \approx 1 \Rightarrow K_a \approx C\alpha^2 \quad \Rightarrow \quad \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$ (मान्य है, यदि $\alpha < 0.1$ अथवा 10%)

$[H^+] = C\alpha = C\sqrt{\frac{K_a}{C}} = \sqrt{K_a \times C}$ अतः $pH = \frac{1}{2}(pK_a - \log C)$

तनुता बढ़ाने पर $\Rightarrow C\downarrow \Rightarrow \alpha \uparrow$ तथा $[H^+]\downarrow \Rightarrow pH\uparrow$

Ex.6 pH की गणना करो 10^{-1} M CH_3COOH

दिया गया है : $K_a = 2\times10^{-5}$

Sol. $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$

C 0 0

$C(1-\alpha)$ $C\alpha$ $C\alpha$

$$K_a = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha} \quad \Rightarrow \quad \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}} = \sqrt{\frac{2\times10^{-5}}{10^{-1}}} = \sqrt{2\times10^{-4}} \qquad (\alpha << 0.1)$$

अतः, $[H^+] = 10^{-1}\times\sqrt{2}\times10^{-2} \Rightarrow pH = 3 - \frac{1}{2}\log 2 =$ **2.85 Ans.**

- बहुत कम सान्द्रता पर **(**अनन्त तनुता पर**)** दुर्बल वैद्युत अपघट्य **100%** वियोजित हो जाते हैं इसलिये प्रबल वैद्युत अपघट्य की तरह व्यवहार करते हैं।

10^{-6} M HCl की pH $\simeq$ 10^{-6} M CH_3COOH की pH = 6

(g) दुर्बल एकक्षारकीय अम्ल तथा प्रबल अम्ल के विलयन के मिश्रण को pH :

- विलयन में दुर्बल अम्ल तथा प्रबल अम्ल दोनों H^+ आयन देते है।
- प्रथम सन्निकटन के लिए दुर्बल अम्ल विलयन से निकले H^+ आयन को नगण्य मान सकते हैं तथा केवल प्रबल अम्ल की सान्द्रता से विलयन के pH को परिकलित कर सकते हैं।

यथार्थ गणना के लिए हम दुर्बल अम्ल के वियोजन साम्य पर प्रबल अम्ल की उपस्थिति का प्रभाव मानते है –

यदि [प्रबल अम्ल(SA)] = C_1 तथा [दुर्बल अम्ल (WA)] =C_2, तो प्रबल अम्ल से $[H^+] = C_1$ तथा दुर्बल अम्ल से $[H^+] = C_2$

माना HA एक दुर्बल अम्ल है, जो निम्न प्रकार वियोजित होता है –

$$\begin{array}{ccccc} HA & \rightleftharpoons & H^+ & + & A^- \\ C_2 & & 0 & & 0 \end{array}$$

$$C_2(1-\alpha) \qquad C_2\alpha + C_1 \qquad C_2\alpha \qquad\qquad K_a = \frac{(C_2\alpha + C_1)C_2\alpha}{C_2(1-\alpha)} \quad (\alpha <<< 1)$$

(दुर्बल अम्ल का वियोजन आगे अवरूद्ध हो जाता है, इसका कारण प्रबल अम्ल की उपस्थिति हैं); (समआयन प्रभाव के कारण)

$K_a = (C_2\alpha + C_1)\alpha$

H^+ कि कुल सान्द्रता = $C_1 + C_2\alpha$

- अन्त में, यदि अम्ल से कुल $[H^+]$ 10^{-6} M से अधिक हैं, तो जल के योगदान को नगण्य माना जा सकता है, यदि नहीं तो हमें जल से आने वाले भी $[H^+]$ लेना पड़ेगा।

(h) द्विक्षारकीय दुर्बल अम्ल के एक विलयन को pH :

- जल में एक दुर्बल द्विक्षारकीय अम्ल (H_2A) लेते हैं जिसकी सान्द्रता cM है। द्विक्षारकीय अम्ल एक वह है जो जल में दो प्रोटोन देने की क्षमता रखता हैं। द्विक्षारकीय अम्ल के एक जलीय विलयन में, निम्न साम्य प्राप्त होता है–

यदि

α_1 = HA^- की उपस्थिति में H_2A के आयनन की कोटि

α_2 = H_2A में उपस्थित HA^- के आयनन की कोटि

K_{a_1} = H_2A की प्रथम आयतन नियतांक

K_{a_2} = H_2A का द्वितीय आयनन नियतांक

I पद

$$\begin{array}{ccccc} H_2A + H_2O & \rightleftharpoons & HA^- & + & H_3O^+ \\ \text{साम्य. पर } c(1-\alpha_1) & & c\alpha_1(1-\alpha_2) & & (c\alpha_1 + c\alpha_1\alpha_2) \end{array}$$

$$(K_{eq})_1 (H_2O) = \frac{[H_3O^+][HA^-]}{[H_2A]} = K_{a_1}$$

$$\therefore \quad K_{a_1} = \frac{(c\alpha_1 + c\alpha_1\alpha_2)[c\alpha_1(1-\alpha_2)]}{c(1-\alpha_1)}$$

$$= \frac{[c\alpha_1(1+\alpha_2)][\alpha_1(1-\alpha_2)]}{1-\alpha_1} \quad \text{.....(i)}$$

II पद

$$\begin{array}{ccccc} HA^- & + & H_2O & \rightleftharpoons & A^{2-} & + & H_3O^+ \\ \text{साम्य. पर } c\alpha_1(1-\alpha_2) & & & & c\alpha_1\alpha_2 & & (c\alpha_1 + c\alpha_1\alpha_2) \end{array}$$

$$[K_{eq}]_2 [H_2O] = \frac{[H_3O^+][A^{2-}]}{[HA^-]} = K_{a_2}$$

$$K_{a_2} = \frac{(c\alpha_1 + c\alpha_1\alpha_2)(c\alpha_1 c\alpha_2)}{c\alpha_1\ (1-\alpha_2)}$$

$$= \frac{[c\alpha_1(1+\alpha_2)]\ \alpha_2}{1-\alpha_2} \quad \text{.....(ii)}$$

K_{a_1}, K_{a_2} व c के मान जानने के बाद समी. (i) और (ii) का उपयोग कर α_1 और α_2 की गणना की जा सकती है

α_1 और α_2 $[H_3O^+]$ की गणना निम्न तरह की जा सकती है।

$$[H_3O^+]_T = c\alpha_1 + c\alpha_1\alpha_2$$

अन्तिम, pH की गणना के लिये

- यदि कुल $[H_3O^+] < 10^{-6}$ M, जल के कारण H_3O^+ के योगदान को जोड़ना चाहिये
- $[H_3O^+] > 10^{-6}$ M, तब जल के कारण $[H_3O^+]$, का योगदान को नही जोडना चाहिये। .

$[H_3O^+]$ का उपयोग कर विलयन के pH की गणना की जा सकती है।

सन्निकटन :

द्विक्षारकीय अम्ल के लिए $K_{a_2} << K_{a_1}$ तथा α_2, α_1 से बहुत छोटा होगा

$$\therefore \quad 1-\alpha_2 \approx 1 \text{ तथा } 1+\alpha_2 \approx 1$$

अतः समीकरण (i) को निम्न तरीके में से संक्षिप्त किया जा सकता है

$$K_{a_1} = \frac{C\alpha_1 \times \alpha_1}{1-\alpha_1}$$

- यह व्यंजक दुर्बल एकक्षारकीय अम्ल के व्यंजक के समान है। अतः यहाँ तक कि द्विक्षारकीय अम्ल के लिए (अथवा बहुक्षारकीय अम्ल के लिए)। $[H_3O^+]$ प्रथम साम्य नियतांक व्यंजक से परिकलित किया जाता है, तथा $K_{a_2} << K_{a_1}$ प्रदान करता है।

Ex.7 $[HS^-]$, S^{2-}, $\{Cl^-]$ एक विलयन में जिसमें 0.1 M HCl और 0.1 M H_2S है के pH की गणना करो दिया गया है $Ka_1 (H_2S) = 10^{-7}$ $Ka_2 (H_2S) = 10^{-14}$, α_1 और α_2 की भी गणना करो।

Sol. $HCl + H_2S$

$0.1 \quad C = 0.1$

$\therefore$ pH = 1 (अधिकतर $[H^+]$ HCl से आते हैं)

$H_2S \rightleftharpoons H^+ + SH^-$

$C_1 + 0.1 \quad C_1 - C_1\alpha_1 \quad C_1\alpha_1, C_1\alpha_1$

$$Ka_1 = \frac{C_1\alpha_1 \times 10^{-1}}{C_1(1-\alpha_1)}$$

$$\alpha_1 = \frac{10^{-7}}{10^{-1}} = 10^{-6}$$

$HS^- \rightleftharpoons S^{2-} + H^+$

$C_1\alpha_1(1-\alpha_2) \quad C_1\alpha_1\alpha_2 \quad 0.1$

$10^{-14} = 0.1 \times \alpha_2$

$\Rightarrow \quad \alpha_2 = 10^{-13}$

$[S_2^{2-}] = C\alpha_1\alpha_2 = 10^{-1} \times 10^{-6} \times 10^{-13} = 10^{-20}$ M

Ex.8 pH 10^{-1} M HCl का pH परिकलित किजीए यदि 10^{-3} M CH_3OOH [$k_a = 2 \times 10^{-5}$] सान्द्रता हो

Sol. $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$

$(1-\alpha) \quad C\alpha\ 10^{-1} \quad C\alpha$

$HCl \rightleftharpoons H^+ + Cl^-$

$10^{-1} \quad 10^{-1} \quad 10^{-1}$

CH_3COOH के निम्न सान्द्रता तथा कम वियोजन के कारण HCl से H^+ आयन को पूर्ण रूप से लिया जाता है।

$$2 \times 10^{-5} = \frac{C\alpha \times 10^{-1}}{C}$$

$\alpha = 2 \times 10^{-4}$

$[H^+]\ CH_3COOH = C\alpha = 2 \times 10^{-7}$

Ex.9 वियोजन पर भारी जल का स्थिरांक होता है 4×10^{-15} 35°C पर इसका घनत्व 1.04gm है, इसके आयनिक उत्पाद और पृथक्करण की डिग्री की गणना करें।

Sol. $kw = kd[D_20] = \left(4\times10^{-15} \times \frac{1040}{20}\right)$ $d = \sqrt{\frac{kw}{c}} = \sqrt{\frac{2.08\times10^{-13}}{5^2}} = 12.64\times10^{-8}$

Ex.10 50°C पर H_2O के आयनिक गुणनफल की गणना कीजिए

Sol. $\Delta H = 13.7 \times 10^3$ cal

$$\log = \frac{k_2}{10^{-14}} = \frac{13.7\times10^3}{2}\left(\frac{1}{290} - \frac{1}{323}\right)$$

Ex.11 हाइड्रोनियम आयन सांद्र एक aq. में H_2Co_3 विलयन 25°C OH^- आयन पर 4×10^{-4}m होता है।

(1) 0 (2) 2.5×10^{-10} (3) 2.5×10^{-3} (4) 2.5×10^{-11} m

Sol. **(4)**

Ex.12 निम्नलिखित में से सही विकल्प का चयन करें?

(A) तापमान में वृद्धि के साथ pk_w वृद्धि (B) pk_w तापमान में वृद्धि के साथ गिरावट

(C) $pk_w = 14$ सभी तापमानों पर (D) pk_w = pH सभी तापमान पर

Sol. **(2)**

PRACTICE SECTION-01

Q.1 CH_3COOH का आयनन स्थिरांक 1.7×10^{-5} है और H^+ आयन की सांद्रता 3.4×10^{-4} है तो CH_3COOH अणु की प्रारंभिक सांद्रता है

(1) 3.4×10^{-4} (2) 3.4×10^{-3} (3) 6.8×10^{-3} (4) 1.7×10^{-3}

Q.2 25°C पर, एक क्षार BOH का वियोजन स्थिरांक 1.0×10^{-12} होता है क्षार के 0.01 M जलीय विलयन में हाइड्रॉक्सिल आयनों की सांद्रता होगी:

(1) 1.0×10^{-6} mol L^{-1} (2) 1.0×10^{-7} mol L^{-1} (3) 2.0×10^{-6} mol L^{-1} (4) 1.0×10^{-5} mol L^{-1}

Q.3 निम्न में से किस सांद्रता में एक दुर्बल अम्ल के लिए वियोजन की सबसे बड़ी कोटि होगी:-

(1) 1.0 M (2) 0.5 M (3) 0.10 M (4) 0.01 M

Q.4 एक लीटर विलयन में एसिटिक अम्ल की मात्रा की गणना करें $\alpha = 1\%$ और $K_1 = 1.8 \times 10^{-5}$.

(1) 0.18 gm (2) 10.8 gm (3) 108 gm (4) 18 gm

Q.5 $2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$ के लिये 25°C पर K_w का मान 10^{-14} से 90°C पर परिवर्तित होकर 9.62×10^{-14} हो जाता हैं। इसके लिये सही कथन चुनें:-

(1) H_2O की pH 90°C पर 6.51 होता है और पानी अम्लीय हो जाता है

(2) H_2O की pH 90°C पर 6.51 होता है और पानी उदासीन रहता है

(3) pH और पानी की उदासीनता दोनों अपरिवर्तित रहती है

(4) H_2O की pH 90°C पर 6.1 होता है और पानी उदासीन रहता है

Q.6 एसिटिक अम्ल, हाइपोक्लोरस अम्ल और फॉर्मिक अम्ल के K_a मान 1.74×10^{-5}, 3.0×10^{-8} and 1.8×10^{-4} क्रमश है, 0.1 mol dm^{-3} विलयन के लिए pH का कौनसा क्रम सही है:-

(1) एसिटिक अम्ल > हाइपोक्लोरस अम्ल > फॉर्मिक अम्ल

(2) हाइपोक्लोरस अम्ल > एसिटिक अम्ल > फॉर्मिक अम्ल

(3) फॉर्मिक अम्ल > हाइपोक्लोरस अम्ल > एसिटिक अम्ल

(4) फॉर्मिक अम्ल > एसिटिक अम्ल > हाइपोक्लोरस अम्ल

Q.7 10.0 g एसिटिक अम्ल में कितना पानी मिलाया जाना चाहिए ताकि हाइड्रोजन–आयन की सांद्रता 1.0×10^{-3} M के बराबर हो जाए (दिया गया $pK_a = 4.74$)?

(1) 4 L (2) 6 L (3) 5 L (4) 3 L

ANSWER KEY							
Que.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Ans.	3	2	4	2	2	2	4

NEET Sarthi

लवण, लवण के प्रकार और संयुग्म सिद्धांत (SALTS, TYPES OF SALT AND CONJUGATE THEORY) :

(A) लवण:

लवण को धनात्मक और ऋणात्मक आयनों से बने यौगिक के रूप में माना जाता है। धनात्मक भाग क्षार से आता है जबकि ऋणात्मक भाग अम्ल से। लवण आयनिक यौगिक हैं।

i.e. अम्ल और क्षार के संयोग से बनने वाले यौगिक को लवण कहते हैं।

अम्ल + क्षार $\rightarrow$ लवण + पानी

$HCl + NaOH \rightarrow NaCl$ (लवण) $+ H_2O$ $\Delta H = -ve$ अर्थात् उष्माक्षेपी अभिक्रिया

(B) लवण के प्रकार

(a) सामान्य / लवण:–सभी संभावित प्रोटॉन (H^+ आयन) के नुकसान से बनने वाले लवण (प्रतिस्थापन योग्य हाइड्रोजन आयन H^+ के रूप में) सामान्य लवण कहलाते हैं। इस तरह के लवण में एक भी हाइड्रोजन आयन या एक हाइड्रॉक्सिल (OH^-) को किसी भी और समूह से बदला नहीं जा सकता है।

Ex.: $NaCl, NaNO_3, K_2SO_4, Ca_3(PO_4)_2, Na_2HPO_3, NaH_2PO_2$ आदि।

सामान्य लवण के प्रकार:

(i) प्रबल अम्ल प्रबल क्षार **(ii)** प्रबल अम्ल दुर्बल क्षार

(iii) दुर्बल अम्ल प्रबल क्षार **(iv)** दुर्बल अम्ल दुर्बल क्षार

(b) अम्लीय लवण :– बहुक्षारकीय अम्ल के अधूरे उदासीनीकरण से बनने वाले लवण को अम्लीय लवण कहा जाता है। ऐसे लवणों में अभी भी एक या अधिक प्रतिस्थापनीय हाइड्रोजन आयन (H^+) होते हैं।

Ex.: $NaHCO_3, NaHSO_4, NaH_2PO_4, Na_2HPO_4$ आदि।

(c) क्षारीय लवण :– बहुअम्लीय क्षार के अधूरे उदासीनीकरण से बनने वाले लवण को क्षारीय लवण कहते हैं। ऐसे लवणों में अभी भी एक या अधिक प्रतिस्थापनीय हाइड्रॉक्सिल आयन समूह होते हैं।

Ex.: $Zn(OH)Cl, Mg(OH)Cl, Fe(OH)_2Cl, Bi(OH)_2Cl$ आदि।

(d) द्वि–लवण:– दो साधारण लवणों के संयोग से बनने वाले योगिक यौगिकों को द्वि–लवण कहते हैं। ऐसे लवण ठोस अवस्था में ही स्थिर होते हैं।

Ex.: $FeSO_4.(NH_4)_2SO_4.6H_2O$, (फेरस अमोनियम सल्फेट) $K_2SO_4 . Al_2(SO_4)_3 . 24H_2O$ आदि (पोटाश फिटकरी)

(e) जटिल लवण:– ये साधारण लवण या आणविक यौगिकों के संयोजन से बनते हैं या लवण के अणुओं में जटिल आयन मौजूद होते हैं। ये ठोस अवस्था के साथ–साथ विलयन में भी स्थिर होते हैं।

$$\underbrace{FeSO_4 + 6KCN}_{\text{Simple salt}} \longrightarrow \underset{\text{Complex salt}}{K_4[Fe(CN)_6]} + K_2SO_4$$

$$K_4[Fe(CN)_6] \longrightarrow 4K^+ + [Fe(CN)_6]^{-4}$$

$$\underset{\text{Simple salt}}{CoSO_4} + \underset{\text{Molecular compound}}{6NH_3} \longrightarrow \underset{\text{Complex salt}}{[Co(NH_3)_6]SO_4}$$

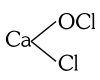
$$[Co(NH_3)_6]SO_4 \longrightarrow [Co(NH_3)_6]^{+2} + SO_4^{-2}$$

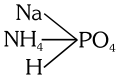
(f) मिश्रित लवण:– वे लवण जो जल में घुलने पर एक से अधिक धनायन या एक से अधिक ऋणायन देते हैं, मिश्रित लवण कहलाते हैं।

Ex.: (i) $\underset{\text{acid}}{H_2SO_4} + \underset{\text{base}}{NaOH} \longrightarrow \underset{\text{acidic salt}}{NaHSO_4} + H_2O$

$$\underset{\text{acidic salt}}{NaHSO_4} + \underset{\text{base}}{KOH} \longrightarrow \underset{\text{(mixed salt)}}{NaKSO_4} \longrightarrow \underset{\text{(more than two radicals)}}{Na^+ K^+ SO_4^{-2}}$$

(ii) $Ca<^{OCl}_{Cl}$ (iii) $^{Na}_{K}>S$ (iv) $Na, NH_4, H > PO_4$





(C) संयुग्म अम्ल–क्षार युग्मः संयुग्म अम्ल–क्षार युग्म में उपस्थित अम्ल अथवा क्षार में सिर्फ एक H^+ या एक OH^- आयन का अंतर होता है

CH_3COOH	$\rightleftharpoons$	$CH_3COO^- + H^+$
दुर्बल अम्ल		संयुग्मी प्रबल क्षार
($K_a = 1.85 \times 10^{-5}$)		or acceptor ion
NH_4OH	$\rightleftharpoons$	$NH_4^+ + OH^-$
दुर्बल क्षार		संयुग्मी प्रबल अम्ल
($K_b = 1.85 \times 10^{-5}$)		या ग्राही आयन
HCl	$\rightleftharpoons$	$H^+ + Cl^-$
प्रबल अम्ल		संयुग्मी दुर्बल क्षार (दर्शक आयन)
($K_a \tilde{>} \infty$)		H^+ लेने की प्रवृत्ति $\tilde{<} 0$
$NaOH$	$\rightleftharpoons$	$Na^+ + OH^-$
प्रबल क्षार		संयुग्मी दुर्बल अम्ल
($K_b \tilde{>} \infty$)		(दर्शक आयन)

(D) संयुग्म अम्ल–क्षार युग्म के बीच संबंधः–

उदाहरण– $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$

अम्ल — संयुग्मी क्षार

$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

क्षार — संयुग्मी अम्ल

$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$ $\qquad$ $CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]} \quad \text{..... (i)} \qquad K_b = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]} \quad \text{.... (ii)}$$

दोनों अभिक्रियाओं में H_2O अधिक मात्रा में H_2O का इतना सक्रिय द्रव्यमान एक है।

अब समीकरण (i) और (ii) को गुणा करें

$K_a \times K_b = [H^+][OH^-]$

हम जानते हैं $[H^+] \times [OH^-] = K_W$ (पानी का आयनिक उत्पाद)

$$\boxed{K_a \times (K_b)_{\text{संयुग्मीक्षार}} = K_w}$$

दोनों तरफ से लॉग लेने से

$$\boxed{pK_a + (pK_b)_{\text{संयुग्मीक्षार}} = pK_w}$$

हम जानते हैं कि पानी के लिए 25°C, $K_W = 10^{-14}$ या $pK_W = 14$

इसलिए $\boxed{K_a \times (K_b)_{\text{संयुग्मीक्षार}} = 10^{-14}}$

या $\boxed{pK_a + (pK_b)_{\text{संयुग्मीक्षार}} = 14}$

Note : ये संबंध केवल संयुग्म अम्ल–क्षार युग्मों के लिए लागू होते हैं।

NEET Sarthi

लवणों का जल–अपघटन (HYDROLYSIS OF SALTS) :

लवण जलअपघटन को उस प्रक्रिया के रूप में परिभाषित किया जाता है जिसमें जल अम्ल और क्षार बनाने के लिए लवण के साथ अभिक्रिया करता है। अर्थात् जल में उपस्थित H^+ और OH^- आयन की सांद्रता में परिवर्तन होता है।

पानी + लवण $\rightleftharpoons$ अम्ल + क्षार

(A) प्रबल अम्ल और प्रबल क्षार [SA – SB] प्रकार के लवणों का जल–अपघटन –

Ex. NaCl, $BaCl_2$, Na_2SO_4, $KClO_4$, $BaSO_4$, $NaNO_3$, KBr, KCl आदि।

$NaCl + H_2O \rightleftharpoons NaOH + HCl$

$Na^+ + Cl^- + H_2O \rightleftharpoons Na^+ + OH^- + H^+ + Cl^-$

$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ (यह प्रकार के लवण का जल अपघटन नहीं होता है)

(i) [SA – SB] के लवण का जल–अपघटन संभव नहीं है।
(ii) इस प्रकार के लवणों का जलीय विलयन उदासीन प्रकृति का होता है। (pH = pOH = 7)
(iii) विलयन का pH 7 होता है।
(iv) लिटमस पेपर पर कोई प्रभाव नहीं होता है।

(B) प्रबल अम्ल और दुर्बल क्षार **[SA - WB]** प्रकार के लवणों का जल–अपघटन –

Ex. $CaSO_4$, NH_4Cl, $(NH_4)_2SO_4$, $Ca(NO_3)_2$, $ZnCl_2$, $CuCl_2$, $CaCl_2$, AgCl, AgI, $AgNO_3$ आदि

$NH_4Cl + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + HCl$

WB SA

$NH_4^+ + Cl^- + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+ + Cl^-$

$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+$

(i) इस प्रकार के लवण जल–अपघटन में जल लवण के धनायन भाग के साथ अभिक्रिया करता है इसलिए इसे धनायनित जल–अपघटन कहते है।
(ii) विलयन अम्लीय प्रकृति का होता है और $[H^+]$ की सान्द्रता बढ़ जाती है।
(iii) विलयन की pH 7 से कम होती है।
(iv) विलयन नीले लिटमस पत्र को लाल कर देता है।

K_h = जल अपघटन स्थिरांक
K_w = पानी का आयनिक उत्पाद
K_a = अम्ल का आयनन स्थिरांक
K_b = क्षार का आयनन स्थिरांक
h = जल अपघटन की कोटि
C = लवण की सांद्रता (आयनों की सांद्रता)

(a) K_h, K_W और K_b के बीच संबंध

$B^+ + H_2O \rightleftharpoons BOH + H^+$

$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+$

जल अपघटन स्थिरांक $[K_h]$

$$K_h = \frac{[NH_4OH][H^+]}{[NH_4^+]} \quad \text{... (1)}$$

दुर्बल क्षार के लिए, $NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

$$K_b = \frac{\left[NH_4^+\right]\left[OH^-\right]}{\left[NH_4OH\right]} \quad \text{... (2)}$$

पानी के लिए $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

$K_W = [H^+][OH^-]$ ... (3)

अब Eq. (1) × (2) = Eq. (3)

$$\frac{\left[NH_4OH\right]\left[H^+\right]}{\left[NH_4^+\right]} \times \frac{\left[NH_4^+\right]\left[OH^-\right]}{\left[NH_4OH\right]} = [H^+][OH^-]$$

अर्थात $K_h \times K_b = K_W$

$$\boxed{K_h = \frac{K_W}{K_b}} \quad \text{... (4)}$$

(b) जल अपघटन की कोटि – **h** द्वारा दर्शाया गया

$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+$

लवण की प्रारंभिक सांद्रता	C	0	0
	C – Ch	Ch	Ch

$$K_h = \frac{[NH_4OH][H^+]}{[NH_4^+]} = \frac{Ch \times Ch}{C - Ch} = \frac{C^2h^2}{C(1-h)} = \frac{Ch^2}{(1-h)}$$

यदि h <<<< 1 फिर (1 – h) ≈ 1

$\therefore \quad \boxed{K_h = Ch^2}$ ... (5)

$$h^2 = \frac{K_h}{C} \quad \Rightarrow \quad h = \sqrt{\frac{K_h}{C}} \quad \text{... (6)}$$

$$\therefore \quad K_h = \frac{K_W}{K_b} \quad \Rightarrow \quad h = \sqrt{\frac{\frac{K_W}{K_b}}{C}}$$

$$h = \sqrt{\frac{K_W}{K_b \times C}} \quad \text{... (7)}$$

(c) विलन की pH: pH = – log $[H^+]$

$$[H^+] = Ch = C\sqrt{\frac{K_W}{K_b \times C}} \quad \Rightarrow \quad [H^+] = \sqrt{\frac{K_W \times C}{K_b}} \quad \text{.... (8)}$$

दोनों तरफ – log लेने पर

$$-\log [H^+] = -\log \sqrt{\frac{K_W \times C}{K_b}} \quad \Rightarrow \quad pH = -\log \left(\frac{K_W \times C}{K_b}\right)^{1/2}$$

$$pH = -\frac{1}{2}\ [\log K_W + \log C - \log K_b]$$

$$pH = -\frac{1}{2}\log K_W - \frac{1}{2}\log C - \frac{1}{2}(-\log K_b)$$

$$pH = \frac{1}{2}pK_W - \frac{1}{2}\log C - \frac{1}{2}pK_b$$

$$\boxed{pH = 7 - \frac{1}{2}pK_b - \frac{1}{2}\log C} \quad \text{.... (9)}$$

(C) दुर्बल अम्ल और प्रबल क्षार [WA – SB] प्रकार के लवणों का जल–अपघटन –

Ex. CH_3COONa, HCOONa, KCN, NaCN, K_2CO_3, $BaCO_3$, K_3PO_4 etc.

$CH_3COONa + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + NaOH$

$CH_3COO^- + Na^+ + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + Na^+ + OH^-$

$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$

(i) इस प्रकार के लवण जल अपघटन में, ऋणायन जल के साथ अभिक्रिया करता है इसलिए इसे ऋणायनी जल अपघटन कहा जाता है।

(ii) विलयन क्षारीय प्रकृति का होता है और $[OH^-]$ आयन की सान्द्रता बढ़ती है।

(iii) विलयन का pH 7 से अधिक होता है।

(iv) विलयन लाल लिटमस पत्र को नीला कर देता है।

(a) K_h, K_W और K_a के बीच संबंध

$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$

$$K_h = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]} \quad \text{... (1)}$$

दुर्बल अम्ल के लिए

$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]} \quad \text{... (2)}$$

जल के लिए

$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

$K_W = [H^+]\,[OH^-]$ ... (3)

अब eq. (1) × eq. (2) = eq. (3)

$$\frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]} \times \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]} = [H^+][OH^-]$$

$K_h \times K_a = K_W$

$$\boxed{K_h = \frac{K_W}{K_a}} \quad \text{... (4)}$$

(b) जल अपघटन की कोटि (h):

	$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons$	$CH_3COOH +$	OH^-
लवण की प्रारंभिक सांद्रता	C	0	0
	C – Ch	Ch	Ch

$$K_h = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]} = \frac{Ch \times Ch}{C - Ch} = \frac{C^2h^2}{C(1-h)}$$

$$K_h = \frac{Ch^2}{(1-h)}$$

यदि h <<<< 1 फिर $(1 - h) \approx 1$

$\therefore$ $\boxed{K_h = Ch^2}$ ...(5)

$$h^2 = \frac{K_h}{C} \text{ or } h = \sqrt{\frac{K_h}{C}} \quad \text{...(6)}$$

$$\boxed{h = \sqrt{\frac{K_W}{K_a \times C}}} \quad \text{...(7)}$$

(c) विलयन का **pH**

$[OH^-] = Ch$

$[OH^-] = C\sqrt{\frac{K_W}{K_a \times C}}$ × or $[OH^-] = \sqrt{\frac{K_W \times C}{K_a}}$

∵ $K_W = [OH^-][H^+]$

∴ $\left[H^+\right] = \frac{K_W}{\left[OH^-\right]} = \frac{K_W}{\sqrt{\frac{K_W \times C}{K_a}}}$

$$\boxed{\left[H^+\right] = \sqrt{\frac{K_W \times K_a}{C}}} \qquad ...(8)$$

दोनों तरफ – log लेने पर

$-\log [H^+] = -\log \sqrt{\frac{K_W \times K_a}{C}}$

$pH = -\log \left(\frac{K_W \times K_a}{C}\right)^{1/2}$

$pH = -\frac{1}{2}[\log K_W + \log K_a - \log C]$

$pH = -\frac{1}{2}\log K_W - \frac{1}{2}\log K_a + \frac{1}{2}\log C$

$pH = \frac{1}{2}pK_W + \frac{1}{2}pKa + \frac{1}{2}\log C$

$$pH = 7 + \frac{1}{2}pKa + \frac{1}{2}\log C \qquad ...(9)$$

(D) दुर्बल अम्ल और दुर्बल क्षार (WA – WB) प्रकार के लवण का जल अपघटन:

Ex. CH_3COONH_4, $AgCN$, NH_4CN, $CaCO_3$, $[NH_4]_2CO_3$, $ZnHPO_3$ etc.

$CH_3COONH_4 + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + NH_4OH$

$CH_3COO^- + NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + NH_4OH$

विलयन लगभग उदासीन होता है लेकिन अम्ल और क्षार की प्रकृति के आधार पर यह अम्लीय या क्षारकीय हो सकता है और विलयन का pH 7 के करीब होता है।

(a) **K_h, K_W, K_a** और **K_b** के बीच संबंध:-

$CH_3COO^- + NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + NH_4OH$

$$K_h = \frac{[CH_3COOH][NH_4OH]}{[CH_3COO^-][NH_4^+]} \qquad ....(1)$$

दुर्बल क्षार के लिए

$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_4OH]} \qquad ....(2)$$

दुर्बल अम्ल के लिए

$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$

NEET Sarthi

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]}$$ .....(3)

जल के लिए

$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

$K_W = [H^+]\,[OH^-]$ .....(4)

गुणन समीकरण Eq. (1) × Eq. (2) × Eq. (3) = Eq. (4)

$$\frac{[CH_3COOH][NH_4OH]}{[CH_3COO^-][NH_4^+]} \times \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_4OH]} \times \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]} = [H^+]\,[OH^-]$$

$K_h \times K_b \times K_a = K_W$

$$\boxed{K_h = \frac{K_W}{K_a \times K_b}}$$ .....(5)

(b) जल अपघटन की कोटि **(h) –**

	CH_3COO^- +	$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons$	CH_3COOH +	NH_4OH
लवण की प्रारंभिक सांद्रता	C	C	0	0
	C – Ch	C – Ch	Ch	Ch

$$K_h = \frac{[CH_3COOH][NH_4OH]}{[CH_3COO^-][NH_4^+]} = \frac{Ch \times Ch}{(C-Ch)(C-Ch)} = \frac{C^2h^2}{C(1-h) \times C(1-h)}$$

यदि h <<<< 1 फिर (1 – h) ≈ 1

$\therefore$ $\boxed{K_h = h^2}$ .....(6)

or $h^2 = \frac{K_W}{K_a \times K_b}$ or $\boxed{h = \sqrt{\frac{K_W}{K_a \times K_b}}}$ .....(7)

(c) विलयन की **pH**

समीकरण (3) से

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]}$$

$$[H^+] = \frac{K_a \times [CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]} = \frac{K_a \times Ch}{C-Ch} = \frac{K_a \times h}{1-h}$$

यदि h <<<< 1 फिर (1 – h) ≈ 1

$[H^+] = K_a \times h$ [अब eq. (7) से h का मान लिखे

$$= K_a \times \sqrt{\frac{K_W}{K_a \times K_b}}$$

$$\boxed{[H^+] = \sqrt{\frac{K_W \times K_a}{K_b}}}$$ .....(8)

दोनों तरफ –log लेने पर $-\log [H^+] = -\log \left(\frac{K_w \times K_a}{K_b}\right)^{1/2}$

$pH = -\frac{1}{2}[\log (K_w \times K_a) - \log K_b]$

$pH = -\frac{1}{2}[\log K_W + \log K_a - \log K_b]$

$pH = -\frac{1}{2}[\log K_W] - \frac{1}{2}[\log K_a] - \frac{1}{2}[-\log K_b]$

$pH = +\frac{1}{2} pK_W + \frac{1}{2} pKa - \frac{1}{2} pK_b$

$$\boxed{pH = 7 + \frac{1}{2}pK_a - \frac{1}{2}pK_b} \quad \text{.....(9)}$$

टिप्पणी: दुर्बल अम्ल और दुर्बल क्षार [WA – WB] प्रकार के लवण के जल–अपघटन की मात्रा लवण की सांद्रता पर निर्भर नहीं करती है।

WA - WB प्रकार के लवण के लिए :

शर्तें	$K_a > K_b$	$K_b > K_a$	$K_a = K_b$
1. जल अपघटन	धनायनित–ऋणायनित	ऋणायनित–धनायनित	उदासीन जल अपघटन
2. प्रकृति	अम्लीय	क्षारीय	उदासीन
3. pH	pH < 7	pH > 7	pH = 7

सारांश :

लवण का प्रकार	$K_h = \frac{K_w}{weak}$ **25°C पर**	$h = \sqrt{\frac{K_h}{C}}$	$[H^+]$	pH
SA-SB	N.A.	N.A.	10^{-7}	7
WA-SB	$K_h = \frac{K_w}{K_a}$	$h = \sqrt{\frac{K_w}{K_a \times C}}$	$\sqrt{\frac{K_w \times K_a}{C}}$	$7 + \frac{1}{2} pKa + \frac{1}{2} \log C$
SA-WB	$K_h = \frac{K_w}{K_b}$	$h = \sqrt{\frac{K_w}{K_b \times C}}$	$\sqrt{\frac{K_w \times C}{K_b}}$	$7 - \frac{1}{2} pK_b - \frac{1}{2} \log C$
WA-WB	$K_h = \frac{K_w}{K_a \times K_b}$	$h = \sqrt{\frac{K_w}{K_a \times K_b}}$	$\sqrt{\frac{K_w \times K_a}{K_b}}$	$7 + \frac{1}{2} pKa - \frac{1}{2} pK_b$

यदि अम्ल क्षार बहुक्षारकीय / बहुअम्लीय है, तो कुछ और मामले सामने आ सकते हैं।

(i) बहुसंयोजी आयनों (या धनायनों) या दुर्बल पॉलीप्रोटिक अम्लों (या क्षारों) से युक्त विलयन

(ii) इन प्रजातियों का जल अपघटन विभिन्न चरणों में नहीं होता है। (जैसे दुर्बल पॉलीप्रोटिक अम्ल का अपघटन)

(iii) विभिन्न चरणों में से, आमतौर पर पहला चरण जल अपघटन मुख्य रूप से दो कारणों से हावी होता है।

(a) पहले चरण के जल अपघटन स्थिरांक की तुलना में दूसरे और आगे के चरणों का जल अपघटन स्थिरांक आमतौर पर नगण्य है

(b) पहले चरण जल अपघटन (समान आयन प्रभाव) के कारण उत्पन्न आयनों की उपस्थिति में दूसरे और आगे के चरण जल अपघटन को दबा दिया जाएगा।

पॉलीप्रोटिक अम्ल जैसे (H_2S, H_3PO_4, H_2CO_3, H_2CO_3, $H_2C_2O_4$) के लिए

हम पहले से ही जानते हैं कि अपघटन हमेशा चरणों में होता है जैसे। H_3PO_4

$H_3PO_4 \rightleftharpoons H^+ + H_2PO_4^-$ $\quad Ka_1 = \dfrac{[H^+][H_2PO_4^-]}{[H_3PO_4]}$ ..... (1)

$H_2PO_4 \rightleftharpoons H^+ + HPO_4^{2-}$ $\quad Ka_2 = \dfrac{[H^+][HPO_4^{2-}]}{[H_2PO_4]}$ ..... (2)

$HPO_4^{2-} \rightleftharpoons H^+ + HPO_4^{3-}$ $\quad Ka_3 = \dfrac{[H^+][HPO_4^{3-}]}{[HPO_4^{2-}]}$ ..... (3)

सभी अम्ल के लिए हमारे पास हमेशा $Ka_1 >> Ka_2 >> Ka_3$ होता है

$HS^- \rightleftharpoons S^{2-} + H^+$

$C_1\alpha_1(1-\alpha_2)$ $C_1\alpha_1\alpha_2 \approx 0.1$

$10^{-14} = \dfrac{C_1\alpha_1\alpha_1 \times 0.1}{C_1\alpha_1(1-\alpha_2)}$

HS^- के अपघटन की कोटि $HS^- = \alpha_2 = 10^{-13}$

$[S^{2-}] = C_1\alpha_2\alpha_2 = 10^{-1} \times 10^{-6} \times 10^{-13} = 10^{-20}$ M

$[HS^-] \approx C_1\alpha_1 = 10^{-1} \times 10^{-6} = 10^{-7}$ M

H^+ आयन की गणना पहले चरण से ही की जा सकती है क्योंकि (H^+) दूसरे और तीसरे चरण से उपेक्षित किया जा सकता है

(a) $Ka_1 >> ka_2 >> Ka_3$

(a) [H^+] पहले पृथक्करण से दूसरे और तीसरे चरण के पृथक्करण को दबा दिया जाएगा

बहुसंयोजी आयनों के जल अपघटन से (लवण जैसे K_3PO_4, Na_2CO_3, $ZnSO_4$, $FeCl_3$,$(NH_4)_2C_2O_4$ जैसे आयनों से PO_4^{3-}, CO_3^{2-}, Zn^{+2}, fe^{+3} आदि)

व्युत्पत्ति

	$PO_4^{3-} + H_2O$	$\rightleftharpoons$	HPO_4^{2-} +	OH^-
$t = 0$	C		0	0
$t = eq$	$C(1-h)$		Ch	Ch

$Kh_1 = \dfrac{[OH^-][HPO_4^{2-}]}{PO_4^{3-}}$ ..... (4)

$HPO_4^{2-} + H_2O \rightleftharpoons H_2PO_4^{2-} + OH^-$

$Kh_2 = \dfrac{[OH^-][HPO_4^-]}{[HPO_4^{2-}]}$ ..... (5)

$H_2PO_4^- + H_2O \rightleftharpoons H_3PO_4 + OH^-$

$Kh_3 = \dfrac{[OH^-][H_3PO_4]}{[H_2PO_4^-]}$ ..... (6)

$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

$Kw = [H^+][OH^-]$ ..... (7)

उपरोक्त समीकरणों से, हम प्राप्त करते हैं

$Ka_1 \times Kh_3 = K_w$; $Ka_2 \times Kh_2 = k_w$; $Ka_3 \times Kh_1 = K_w$

संख्यात्मक रूप से $Kh_1 >> Kh_2 >> Kh_3$

आम तौर पर P^H की गणना केवल पहले चरण के जल अपघटन का उपयोग करके की जाती है

$$Kh_1 = \frac{Ch - Ch}{C(1-h)} = \frac{Ch^2}{1-h}$$

$1 - h \approx 1$

$$Kh_1 = Ch_2 \qquad \& \; h = \sqrt{\frac{Kh_1}{C}}$$

$$[OH^-] = Ch = \sqrt{Kh_1} \times C$$

$$[H^+] = \frac{Kw}{[OH^-]} = Kw\sqrt{\frac{Ka_3}{Kw \times C}} = \sqrt{\frac{Kw \times Ka_3}{C}}$$

तो, $pH = \frac{1}{2}\left[pK_w + pKa_3 + \log c\right]$

अगर $h \geq 0.1$ हमें द्विघात समीकरण Sol. करना चाहिए

उभयचर आयनों (या धनायन) युक्त विलयन

$NaHCO_3$, NaHS आदि का ऋणायन H^+ से आयनन हो सकता है और OH^- बनाने के लिए जल अपघटन से भी गुजर सकता है।

(1) $HCO_3^- + H_2O \xrightleftharpoons{\text{ionisation}} Co_3^{2-} + H_3O^+$; Ka_2

(2) $HCO_3^- + H_2O \xrightleftharpoons{\text{hydrolysis}} H_2CO_3 + OH^-$; $\frac{Kw}{Ka}$

मना कि :– आयनीकरण की डिग्री (α) = जल अपघटन की डिग्री (h) या $[CO_3^{2-}] = [H_2CO_3]$

pH की गणना संबंध द्वारा की जा सकती है: –

$pH(HCO_3^-) = \left(\frac{pKa_1 + pKa_2}{2}\right)$ = आयनीकरण और जल अपघटन अभिक्रिया में शामिल क्षार अम्ल के pKa मानों का औसत

इसी तरह $H_2PO_4^-$ और HPO_4^{2-} एम्फीप्रोटिक आयनों के लिए

$pH(H_2PO_4^-) = \left(\frac{pKa_1 + pKa_2}{2}\right)$ and

$pH(HPO_4^{2-}) = \left(\frac{pKa_2 + pKa_3}{2}\right)$

जहां Ka_1, Ka_2 और Ka_3 H_3PO_4. के वियोजन स्थिरांक हैं।

Ex.13 5.13 pH प्राप्त करने के लिए कितने ग्राम NH_4Cl को प्रति लीटर विलयन में मिलाना चाहिए? (pK_b= 4.74)

Sol. NH_4Cl SA + WB का लवण है

$$pH = \frac{1}{2}[pK_w - \log c - pK_b]$$

$10.26 = 14 - \log C - 4.74$

$C = 10^{-1}$ M

$[NH_4Cl] = 10^{-1}$ M

$W_{NH4Cl} = 10^{-1} \times 53.5$ g $L^{-1} = 5.35$ g L^{-1}

Ex.14 NaCN के 0.01 M विलयन के pH की गणना उसके जल–अपघटन की कोटि से करें, यदि HCN के लिए K_a का मान 6.2×10^{-12} है।

Sol. NaCN = SB + W.A का लवण

$CN^- + H_2O \rightleftharpoons HCN + OH^-$

$$k_h = \frac{[HCN][OH]}{[CN^-]} = \frac{kw}{Ka} = \frac{10^{-14}}{6.2\times10^{-12}}$$

माना x मोल लवण जल अपघटन से गुजरता है

$[CN^-] = 0.01 - x \approx 0.01$

$[HCN] = x$

$[OH^-] = x$

$$k_h = \frac{x \cdot x}{0.01} = 1.6\times10^{-3}$$

$x^2 = 1.6 \times 10^{-5} \Rightarrow x = 4 \times 10^{-3}$

$[OH^-] = x = 4 \times 10^{-3}$

$$[H_3O^+] = \frac{kw}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{4\times10^{-3}} = 0.25\times10^{-11}$$

$pH = -\log(0.25 \times 10^{-11}) = 11.602$

जल अपघटन की कोटि $= \frac{x}{0.01} = \frac{4\times10^{-3}}{0.01} = 4\times10^{-1}$

PRACTICE SECTION-02

Q.1 दिया गया, $HF + H_2O \overset{K_a}{\rightleftharpoons} H_3O^+ + F^-$

$F^- + H_2O \overset{K_b}{\rightleftharpoons} HF + OH^-$

कौन सा संबंध सही है?

(1) $K_b = K_w$ (2) $K_b = \frac{1}{K_w}$ (3) $K_a \times K_b = K_w$ (4) $\frac{K_a}{K_b} = K_w$

Q.2 सही कथन हैं:

(1) CH_3COOH एक दुर्बल अम्ल है (2) NH_4Cl पानी में क्षारीय विलयन देता है

(3) CH_3COONa पानी में अम्लीय विलयन देता है (4) Na_2SO_4 पानी में क्षारीय विलयन देता है

Q.3 25°C पर 0.10 M KCN विलयन के pH की गणना करें। HCN के लिए $K_a = 6.2 \times 10^{-10}$

(1) 3.9 (2) 11.1 (3) 7 (4) कोई नहीं

Q.4 pH के 0.10 M विलयन के NH_4Cl की गणना कीजिए वियोजन स्थिरांक (K_b) NH_3 is 1.6×10^{-5} है

(1) 5.1 (2) 8.9 (3) 7 (4) 3

Q 5 एक दुर्बल अम्ल HA ($k_a = 10^{-5}$) लवण AB बनाने के लिए प्रबल क्षार के साथ संयुक्त होता है इस लवण निर्माण के लिए साम्य स्थिरांक ज्ञात कीजिए।

(1) 10^{-9} (2) 10^9 (3) 10^{-5} (4) 10^5

Q.6 pKa एसिटिक अम्ल और pK_b का अमोनियम हाइड्रॉक्साइड के क्रमशः 4.76 और 4.75 हैं। 298 K पर अमोनियम एसीटेट के जल अपघटन स्थिरांक की गणना करें

(1) 1.25×10^{-5} (2) 3.25×10^{-5} (3) 6×10^{-4} (4) 2×10^{-4}

Q.7 निम्नलिखित में से कौन सा लवण अधिकतम आयनिक जल जल अपघटन का प्रतिनिधित्व करता है

(1) KCl (2) CH_3COONa (3) HCOONa (4) PhONa

ANSWER KEY							
Que.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Ans.	3	1	2	1	2	2	4

विलेयता तथा विलेयता गुणनफल (K_{sp}) (SOLUBILITY AND SOLUBILITY PRODUCT(Ksp)) :

(A) विलेयता (SOLUBILITY):

(a) परिभाषा :

(i) किसी पदार्थ के अधिकतम मोलों की वह संख्या जो 1 लीटर विलयन में उपस्थित होकर विलयन को संतृप्त कर दे, उस पदार्थ की किसी निश्चित ताप पर विलेयता कहलाती है।

$$S(M)=\frac{\text{विलेय के मोलों की संख्या}}{\text{विलयन का आयतन (लीटर में)}}=\frac{x}{M_w \times V_{lit}} \text{ मोल/लीटर}$$

(ii) विलेय का अधिकतम भार जो विलायक की दी गई मात्रा में विलेयित हो जाता है, विलेयता कहलाती है।

(b) मुख्य बिन्दु :

विलेयता पदार्थ की मात्रा व विलयन के आयतन पर निर्भर नहीं करती है, जबकि यह निम्न पर निर्भर करती है।

(i) ताप

(ii) समआयन की उपस्थिति

(iii) विलायक की प्रकृति

(AgCl का अणुभार = 143.5)

($BaSO_4$ का अणुभार = 233)

- विलेयता सदैव मोलरता में निकालते है।

(B) विलेयता गुणनफल (K_{sp}) (SOLUBILITY PRODUCT) :

(a) निश्चित ताप पर किसी पदार्थ के संतृप्त विलयन में उपस्थित आयनों की सान्द्रता का गुणनफल उस पदार्थ का विलेयता गुणनफल कहलाता है।

Ex. (i) माना AgCl की विलेयता

	$AgCl \rightleftharpoons$	Ag^+ +	Cl^-
S मोल/लीटर	a	0	0
ठोसावस्था में संतृप्तता के बाद	a – S	S	S

L.M.A. के अनुसार

संतृप्तता पर आयनों की सान्द्रता के रूप में विलेयता गुणनफल $K_{sp} = [Ag^+][Cl^-]$

विलेयता के रूप में विलेयता गुणनफल $K_{sp} = (S)(S)$

$$\boxed{K_{sp}=S^2}$$

Ex. (ii) $CaCl_2$ के लिए Ksp

	$CaCl_2 \rightleftharpoons$	Ca^{+2} +	$2Cl^-$
प्रारम्भ में	a	0	0
माना $CaCl_2$ की विलेयता S है	a – S	S	2S

आयनों की सान्द्रता के रूप में विलेयता गुणनफल $Ksp = [Ca^{+2}][Cl^-]^2$

विलेयता के रूप में विलेयता गुणनफल $K_{sp} = (S)(2S)^2$

$$\boxed{K_{sp}=4S^3}$$

Ex. (iii) $AlCl_3$ के लिए Ksp

	$AlCl_3 \rightleftharpoons$	Al^{+3} +	$3Cl^-$
प्रारम्भ में	a	0	0
माना $AlCl_3$ की विलेयता S mol/L है	a – S	S	3S

आयनों की सान्द्रता के रूप में विलेयता गुणनफल $K_{sp} = [Al^{+3}][Cl^-]^3$

विलेयता के रूप में विलेयता गुणनफल $K_{sp} = (S)(3S)^3$

$$\boxed{K_{sp}=27S^4}$$

NEET Sarthi

(b) साधारण रूप $AxBy \rightleftharpoons xA^{+y} + yB^{-x}$

a	0	0
a – S	xS	yS

$K_{sp} = [A^{+y}]^x [B^{-x}]^y$

$= [xs]^x \times [ys]^y = x^x.s^x.\ y^y.s^y$

$\boxed{K_{sp} = x^x\, y^y\, S^{(x+y)}}$

Ex. (i) $Al_2(SO_4)_3$

$K_{sp} = 2^2 \times 3^3 \times (S)^{2+3} = 4 \times 27 \times S^5 = 108\, S^5$

(ii) Na_2KPO_4

$K_{sp} = 2^2 \times 1^1 \times 1^1 (S)^{2+1+1} = 4S^4$

(iii) $NaKRbPO_4$

$K_{sp} = 1^1 \times 1^1 \times 1^1 \times 1^1 \times (S)^{1+1+1+1} = S^4$

विलेयता गुणनफल (K_{sp}) के अनुप्रयोग

(A) विलेयता (S) ज्ञात करना –

(i) AB (एक–एक, द्वि–द्वि, त्रि–त्रि संयोजी) प्रकार के लवणों का K_{sp} –

Ex. NaCl, $BaSO_4$, CH_3COONa, $CaCO_3$, NaCN, KCN, NH_4CN, NH_4Cl आदि

$AB(s) \rightleftharpoons A^+ + B^-$

1	0	0
1	s	s

$K_{sp} = [A^+]\,[B^-]$

$K_{sp} = s^2$ या $s = \sqrt{K_{sp}}$

(ii) AB_2 या A_2B (द्वि–एक या एक–द्वि संयोजी) प्रकार के लवणों का K_{sp} –

Ex. $CaCl_2$, $CaBr_2$, K_2S, $(NH_4)_2SO_4$, K_2SO_4, K_2CO_3 आदि

$AB_2(s) \rightleftharpoons A^{+2} + 2B^-$

1	0	0
1	s	2s

$K_{sp} = [A^{+2}]\,[B^-]^2$

$K_{sp} = s \times (2s)^2 = s \times 4s^2 = 4s^3$

$s = \left(\frac{K_{sp}}{4}\right)^{1/3}$

(iii) AB_3 or A_3B (त्रि–एक या एक–त्रि संयोजी) प्रकार के लवणों का K_{sp} –

Ex. $FeCl_3$, $AlCl_3$, K_3PO_4 आदि

$AB_3(s) \rightleftharpoons A^{+3} + 3B^-$

1	0	0
1	s	3s

$K_{sp} = \left[A^{+3}\right]\left[B^-\right]^3 = s \times (3s)^3 = 27s^4$

$s = \left(\frac{K_{sp}}{27}\right)^{1/4}$

NEET Sarthi

(iv) A_2B_3 या A_3B_2 (त्रि–द्वि या द्वि–त्रि संयोजी) प्रकार के लवणों का K_{sp}–

Ex. $Al_2(SO_4)_3$, $Ba_3(PO_4)_2$ आदि

$A_2B_3(s) \rightleftharpoons 2A^{+3} + 3B^{-2}$

1 0 0

1 2s 3s

$K_{sp} = \left[A^{+3}\right]^2\left[B^{-2}\right]^3 = 2s \times 2s \times 3s \times 3s \times 3s = 108s^5$

$$s = \left(\frac{K_{sp}}{108}\right)^{1/5}$$

(B) विलेयता पर समआयन का प्रभाव :

मुख्य बिन्दु : समआयन की उपस्थिति से पदार्थ की विलेयता सदैव कम होती है।

Ex. (i) AgCl की विलेयता, C सान्द्रता वाले NaCl विलयन में ज्ञात कीजिये।

$AgCl \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$

S S S (माना AgCl की विलेयता S mol L^{-1} है)

$K_{sp} = [Ag^+]\,[Cl^-]$

$K_{sp} = S^2$

NaCl विलयन में $NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^-$

C C C $[Cl^-] = C$

अब AgCl की विलेयता सोडियम क्लोराईड (NaCl) विलयन की उपस्थिति में S' mol L^{-1}

$AgCl \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$

S' S' S'+C

L.M.A. के अनुसार

$K_{sp} = [Ag^+]'\,[Cl^-]'$

$K_{sp} = S'\,(S' + C) = S'^2 + S'C$ (S' का उच्च मान नगण्य मान लिया जाता है)

$K_{sp} = S'\,C$

$$\boxed{S' = \frac{K_{sp}}{C}}$$

Ex. (ii) $CaCl_2$ की विलेयता, C सान्द्रता वाले NaCl विलयन में ज्ञात कीजिये।

$CaCl_2 \rightleftharpoons Ca^{+2} + 2Cl^-$

S S 2S [माना $CaCl_2$ की विलेयता S mol/L है]

$K_{sp} = [Ca^{+2}]\,[Cl^-]^2$

$= 4S^3$

NaCl विलयन में $NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^-$

C C C $[Cl^-] = C$

अब $CaCl_2$ की विलेयता सोडियम क्लोराइड (NaCl) विलयन की उपस्थिति में S' mol L^{-1}

$CaCl_2 \rightleftharpoons Ca^{+2} + 2Cl^-$

S' S' 2S'+C

L.M.A. के अनुसार

$K_{sp} = [Ca^{+2}]'\,[Cl^-]'^2$

$K_{sp} = S'\,(2S' + C)^2 = S'\,(4S'^2 + 4S'C + C^2)$

$K_{sp} = 4S'^3 + 4S'^2C + S'C^2$ (S' का उच्च मान नगण्य मान लिया जाता है)

$$\boxed{S' = \frac{K_{sp}}{C^2}}$$

NEET Sarthi

Ex. (iii) NaCl की विलेयता, C सान्द्रता वाले $CaCl_2$ विलयन में ज्ञात कीजिये।

$CaCl_2 \rightleftharpoons Ca^{+2} + 2Cl^-$

C C 2C

अब NaCl की विलेयता सोडियम क्लोराइड (NaCl) विलयन की उपस्थिति में S' mol L^{-1}

$NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^-$

S' S' S'+2C

L.M.A. के अनुसार

$K_{sp} = [Na^+]^1 [Cl^-]^1$

$K_{sp} = S' (S' + 2C) = S'^2 + 2S'C$ (S' का उच्च मान नगण्य मान लिया जाता है)

$$\boxed{S' = \frac{K_{sp}}{2C}}$$

(C) समूह अवक्षेपण:

(i). $Q_{sp} < K_{sp} \Rightarrow$ असंतृप्त
(ii). $Q_{sp} = K_{sp} \Rightarrow$ संतृप्त
} अवक्षेपण नहीं

(iii). $Q_{sp} > K_{sp} \Rightarrow$ अतिसंतृप्त = अवक्षेपण

समूह	समूह अभिकर्मक	क्षारीय मूलक	संघटन तथा अवक्षेप का रंग
शून्य	NaOH or $Ca(OH)_2$, यदि ऊष्मा आवश्यक होती है	NH_4^+	अमोनिया गैस मुक्त होती है।
1	तनु HCl	Ag^+ Hg_2^{2+} Pb^{2+}	AgCl ; श्वेत Hg_2Cl_2 ; श्वेत $PbCl_2$; श्वेत
2	तनु HCl की उपस्थिति में H_2S(YAS में अविलेय)	Hg^2 Pb^{2+} Bi^{3+} Cu^{2+} Cd^{2+}	HgS ; काला PbS ; काला Bi_2S_3 ; काला CuS ; काला CdS ; पीला
2	तनु HCl की उपस्थिति में H_2S (YAS में विलेय)	As^{3+} Sb^{3+} Sn^{2+} Sn^{4+}	As_2S_3 ; पीला Sb_2S_3 ; नारंगी SnS ; भूरा SnS_2 ; पीला
3	NH_4Cl की उपस्थिति में NH_4OH	Fe^{3+} Cr^{3+} Al^{3+}	$Fe(OH)_3$; लाल भूरा $Cr(OH)_3$; हरा $Al(OH)_3$; जिलेटिन जैसा श्वेत
4	NH_4OH तथा NH_4Cl की उपस्थिति में H_2S	Zn^{2+} Mn^{2+} Co^{2+} Ni^{2+}	ZnS ; मटमैला श्वेत MnS ; हल्का गुलाबी CoS ; काला NiS ; काला
5	NH_4OH की उपस्थिति में $(NH_4)_2CO_3$	Ba^{2+} Sr^{2+} Ca^{2+}	$BaCO_3$; श्वेत $SrCO_3$; श्वेत $CaCO_3$; श्वेत
6	NH_4OH की उपस्थिति में Na_2HPO_4	Mg^{2+}	$Mg(NH_4)PO_4$; श्वेत

NEET Sarthi

मुख्य बिन्दु :

(a). Hg^{+1} (us) $\rightarrow$ जलीय विलयन में अस्थायी है [यह द्विलक (Hg_2^{+2}) के रूप में स्थायी होता है $\Rightarrow Hg_2Cl_2$]

$Hg_2Cl_2 \rightleftharpoons Hg_2^{+2} + 2Cl^-$

S S 2S

$K_{sp} = [Hg_2^{+2}] [Cl^-]^2$

$= (S) (2S)^2$

$\boxed{K_{sp} = 4S^3}$

(b). Hg^{+2} (ic) $\rightarrow HgCl_2 \rightarrow$ जलीय विलयन में स्थायी है।

$HgCl_2 \rightleftharpoons Hg^{+2} + 2Cl^-$

S S 2S

$\boxed{K_{sp} = 4S^3}$

(c). द्वितीय वर्ग को अवक्षेपित करने के लिए H_2S को अम्लीय माध्यम में प्रवाहित करने का कारण, समआयन प्रभाव द्वारा सल्फाइड आयनों की सान्द्रता को कम करना है जिससे द्वितीय वर्ग के धनायन व सल्फाइड आयन का आयनिक गुणनफल इनके अपने धात्विक सल्फाइड के विलेयता गुणनफल से अधिक हो जाये। जिससे कि केवल द्वितीय वर्ग के धनायन ही अवक्षेपित हो, शेष वर्ग के धनायन (III, IV, V) अवक्षेपित होने से रूक जाऐ।

क्योंकि H_2S को सीधे ही मिलाने पर II^{nd} के साथ IV^{th} वर्ग के मूलक भी अवक्षेपित होने लगते है।

$H_2S \rightleftharpoons 2H^+ + S^{-2}$

$Ksp_{II} < Ksp_{IV} < [II^{nd}$ व IV समूह के मूलक$] [S^{-2}]$

जब अम्लीय विलयन $[H^+]$ में H_2S गैस प्रवाहित की जाती है तो केवल II^{nd} वर्ग के मूलक अवक्षेपित होते है।

$H_2S \rightleftharpoons 2H^+ + S^{-2}$

$Ksp_{II} < [II^{nd}$ व IV समूह के मूलक$] [S^{-2}] < Ksp_{IV}$

(d). तृतीय वर्ग को अवक्षेपित करने के लिए NH_4OH को NH_4Cl की उपस्थिति में मिलाने का कारण, समआयन प्रभाव द्वारा हाइड्रोक्साइड आयनों की सान्द्रता को कम करना है। जिससे तृतीय वर्ग के धनायन व हाइड्रोक्साइड आयन का आयनिक गुणनफल इनके अपने धात्विक हाइड्रोक्साइड के विलेयता गुणनफल से अधिक हो जाये जिससे कि III^{rd} वर्ग के धनायन ही अवक्षेपित हो तथा शेष वर्ग के धनायन (IV, V) अवक्षेपित होने से रूक जाए।

(e). चतुर्थ वर्ग को अवक्षेपित करने के लिए H_2S को क्षारीय माध्यम में प्रवाहित करने का कारण, विषम आयन प्रभाव द्वारा सल्फाइड आयनों की सान्द्रता को बढ़ाना है, जिससे चतुर्थ वर्ग के धनायन व सल्फाइड आयन का आयनिक गुणनफल इनके अपने धात्विक सल्फाइड के विलेयता गुणनफल से अधिक हो जाये जिससे कि केवल चतुर्थ वर्ग के धनायन आसानी से अवक्षेपित हो जाए।

$H_2S \rightleftharpoons 2H^+ + S^{-2}$

$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ (विषम आयन प्रभाव)

इसलिए $[S^{-2}]\uparrow$ आयन की मात्राा बढ़ाने पर

$Ksp_{IV} < [IV$ समूह के मूलक$] [S^{-2}]$

(f). पंचम वर्ग में K_{sp} का क्रम तथा अवक्षेपण –

$BaCO_3 < SrCO_3 < CaCO_3$

कुछ महत्वपूर्ण बिन्दु :

(A) K_W के विभिन्न रूप

(a) $K_W = [H^+]\,[OH^-]$ जल के लिए $[H^+] = [OH^-]$
(b) $K_W = [H^+]^2$
(c) $K_W = [OH^-]^2$
(d) $K_W = [H_3O^+]\,[OH^-]$
(e) $K_W = [H_3O^+]^2$ $\{[H_3O^+] = [H^+]\}$
हाइड्रोनियम आयन प्रोटोन

(B) समहाइड्रिक विलयन –

यदि विभिन्न–विभिन्न प्रकार के विलयन जिनकी pH समान हो, वह विलयन समहाइड्रिक विलयन कहलाते हैं।
मुख्य बिन्दु :– दो दुर्बल अम्ल, HA_1 तथा HA_2 के लिए समहाइड्रिक परिस्थिति जबकि इनकी क्रमशः सान्द्रतायें C_1 तथा C_2 और आयनन स्थिरांक Ka_1 तथा Ka_2 है।

तब $[H^+]_1 = \sqrt{Ka_1 C_1}$ तथा $[H^+]_2 = \sqrt{Ka_2 C_2}$

दी गई परिस्थिति के अनुसार समहाइड्रिक विलयनों के लिए pH का मान समान होता है।

अतः $[H^+]_1 = [H^+]_2$

$$\sqrt{Ka_1 C_1} = \sqrt{Ka_2 C_2}$$

$$\boxed{Ka_1 C_1 = Ka_2 C_2} \text{ or } \boxed{\frac{Ka_1}{V_1} = \frac{Ka_2}{V_2}} \quad \because \quad \boxed{C \propto \frac{1}{V}}$$

(C) अम्ल तथा क्षारों की सामर्थ्य :–

हम जानते हैं कि $\boxed{\text{अम्ल की सामर्थ्य} \propto [H^+]}$

दो दुर्बल अम्ल, HA_1 तथा HA_2 जिनकी सान्द्रतायें क्रमशः C_1 तथा C_2, आयनन की मात्रा α_1 तथा α_2 तथा आयनन स्थिरांक Ka_1 तथा Ka_2 है, के लिए अम्ल की सामर्थ्य का अनुपात –

हम जानते हैं कि $[H^+] = C\alpha = \sqrt{KaC}$

इसलिए $$\frac{HA_1 \text{ दुर्बल अम्ल की सामर्थ्य}}{HA_2 \text{ दुर्बल अम्ल की सामर्थ्य}} = \frac{[H^+]_1}{[H^+]_2} = \frac{C_1\alpha_1}{C_2\alpha_2} = \frac{\sqrt{Ka_1C_1}}{\sqrt{Ka_2C_2}}$$

यदि $C_1 = C_2$ $$\boxed{\frac{\text{दुर्बल अम्ल } HA_1 \text{ की सामर्थ्य}}{\text{दुर्बल अम्ल } HA_{12} \text{ की सामर्थ्य}} = \sqrt{\frac{Ka_1}{Ka_2}}}$$

अतः दो समान सान्द्रता वाले दुर्बल अम्लों की आपेक्षिक सामर्थ्य उनके आयनन स्थिरांकों के अनुपात के वर्गमूल के बराबर होती है।

(D) परिणामी सान्द्रता :–

जब दो अक्रियाशील वैद्युत अपघट्य AB तथा CD जिनकी क्रमशः सान्द्रतायें C1 तथा C2 और आयतन V1 तथा V2 है, को एक पात्र में मिलाया जाता है तो पात्र का कुल आयतन V1 + V2 होगा तथा प्रत्येक वैद्युत अपघट्य की परिणामी सान्द्रता निम्न होगी –

AB की परिणामी सान्द्रता $\Rightarrow C'_1 = \frac{C_1V_1}{V_1 + V_2}$

CD की परिणामी सान्द्रता $\Rightarrow C'_2 = \frac{C_2V_2}{V_1 + V_2}$

यदि दोनों वैद्युत अपघट्यों के आयतन बराबर हों $V_1 = V_2 = V$
तो प्रत्येक वैद्युत अपघट्य की परिणामी सान्द्रता पहले की सान्द्रता की आधी होगी।

$$C'_1 = \frac{C_1V}{V+V} = \frac{C_1}{2} \quad , \quad C'_2 = \frac{C_2V}{V+V} = \frac{C_2}{2}$$

$\boxed{C'_1 = \frac{C_1}{2}}$ तथा $\boxed{C'_2 = \frac{C_2}{2}}$

मुख्य बिन्दु : यदि विभिन्न वैद्युत अपघट्यों के विभिन्न n प्रकार के विलयन समान आयतन में मिलाये जाते हैं, तो प्रत्येक वैद्युत अपघट्य की परिणामी सान्द्रता पहले की सान्द्रता की $\frac{1}{n}$ गुना होगी।

Ex.15 जल में $BaSO_4$ की विलेयता $1.07 \times 10^{-5} mol^{-3}$ हैं, इसके विलेयशील उत्पाद का अनुमान लगाएं

Sol. $BaSO_4$ के लिए विलेयता की समीकरण हैं

$$BaSO_{4(s)} \rightleftharpoons Ba^{+2} + SO_4^{2-}$$

$S = 1.07 \times 10^{-5}$ m

$Ksp = (S)^2 = (1.07 \times 10^{-5})^2 = 1.145 \times 10^{-10}$

Ex.16 AgBr का विलेयता गुणनफल 5.2×10^{-13} हैं, mol dm^{-3} और g dm^{-3} में इसकी विलेयता की गणना कीजिए

Sol. $AgBr_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)}$

$K_{sp} = (s)^2$

$S = \sqrt{K_{sp}} = \sqrt{5.2 \times 10^{-13}} = 7.2 \times 10^{-7}$ mol dm^{-3}

g dm^{-3} में विलेयता = मोलर विलेयता × मोलर द्रव्यमान = $7.2 \times 10^{-7} \times 107.0 = 1.35 \times 10^{-4}$ g dm^{-3}

Ex.17 0.04M $CaCl_2$ और 0.0008M Na_2SO_4 की समान मात्रा को मिलाया जाता हैं। एक अवक्षेप बन जाएगा ? $CaSO_4$ के लिए $K_{sp} = 2.4 \times 10^{-5}$

Sol. $\underset{0.04V}{CaCl_2} + \underset{0.0008V}{Na_2SO_4} \rightarrow CaSO_4 + \underset{0}{2NaCl}$

मान लीजिए दोंनो के $\overset{0}{V}$mL मिश्रित हैं

$$[Ca^{2+}] = \frac{0.04v}{2v}; [SO_4^{2-}] = \frac{0.0008M}{2v}$$

$$\therefore [Ca^{+2}][SO_4^{2-}] = \frac{0.04v}{2v} \times \frac{0.0008V}{2v} = 8 \times 10^{-6}$$

इस प्रकार $[Ca^{+2}][SO_4^{2-}]$ विलयन में < KsP

∴ $CaSo_4$ नही बनेगा

PRACTICE SECTION-03

Q.1 दो दुर्बल अम्ल HCOOH ($K_a = 2 \times 10^{-4}$) तथा HF ($K_a = 6.6 \times 10^{-4}$) की संबंधित सामर्थ्य होगी :

(1) 0.30 (2) 0.55 (3) 3.33 (4) 1.82

Q.2 298 K पर AgCl का विलेयता उत्पाद 4.0×10^{-10} है। 0.04 m $CaCl_2$ में AgCl की विलेयता होगी ?

(1) 2×10^{-5} m (2) 1×10^{-4} m (3) 5×10^{-9} m (4) 2.2×10^{-4} m

Q.3 Na_2SO_4 विलयन में प्रत्येक Ag^+, Ba^{2+}, Ca^{2+} आयनो के 0.1 M विलयन को मिलाने पर सबसे पहले अवक्षेपित प्रजाती होगी (K_{sp} $BaSO_4 = 10^{-11}$, K_{sp} $CaSO_4 = 10^{-6}$, K_{sp} $Ag_2SO_4 = 10^{-5}$)

(1) Ag_2SO_4 (2) $BaSO_4$ (3) $CaSO_4$ (4) उपरोक्त सभी

Q.4 निम्न Ca^{2+} तथा F^- विलयनों के समान आयतन मिलाये जाते है। कौनसे विलयन में अवक्षेपण होता है?
(CaF_2 का $K_{sp} = 1.7 \times 10^{-10}$)

(1) 10^{-2} M Ca^{2+} + 10^{-5} M F^- (2) 10^{-3} M Ca^{2+} + 10^{-3} M F^-

(3) 10^{-4} M Ca^{2+} + 10^{-3} M F^- (4) 10^{-2} M Ca^{2+} + 10^{-3} M F^-

Q.5 ताप T पर MX, MX_2 तथा M_3X प्रकार के लवणों के विलेयता उत्पाद नियतांक (K_{sp}) क्रमशः 4.0×10^{-8}, 3.2×10^{-14} तथा 2.7×10^{-15} है ताप T पर लवणों की विलेयता (mol dm^{-3}) किस क्रम में होगी

(1) $MX > MX_2 > M_3X$ (2) $M_3X > MX_2 > MX$ (3) $MX_2 > M_3X > MX$ (4) $MX > M_3X > MX_2$

Q.6 25°C पर जल में Hg_2Cl_2 का विलेयता उत्पाद 3.2×10^{-17} mol^3 dm^{-9} है तो 25ºC पर जल में Hg_2Cl_2 की विलेयता क्या होगी?

(1) 1.2×10^{-12} M (2) 3.0×10^{-6} M (3) 2×10^{-6} M (4) 1.2×10^{-16} M

Q.7 कितनी गुना 1 M CH_3 COOH के विलयन को तनुकृत करना होगा कि विलयन की pH दुगुनी हो जाये?
(ऐसिटिक अम्ल का $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)

(1) 210 गुना (2) 200 गुना (3) 5.55×10^2 गुना (4) 5.55×10^4 गुना

ANSWER KEY							
Que.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Ans.	2	3	2	4	4	3	4

pH प्रस्तावना

कुछ महत्वपूर्ण पदार्थों का pH :-

(i)	रक्त (Blood)	7.4
(ii)	आंसू (Tear)	7.4
(iii)	जठर रस (Gastric Juice)	1 से 3
(iv)	तरल पेय (Soft drink)	2 से 4
(v)	अम्लीय वर्षा (Acidic rain)	6
(vi)	दूध (Milk)	6.3 से 6.6
(vii)	जल (Water)	7

pH के प्रकार

(i) SA तथा SB की pH :- $[H^+] = C$, $[OH^-] = C$

(ii) WA तथा WB की pH :- $[H^+] = C\alpha$, $[OH^-] = C\alpha$

(iii) अत्यधिक तनु विलयन का pH (जल के H^+ तथा OH^- सम्मिलित होने पर)

(iv) लवण की pH

(1)	SA SBप्रकार के लवण	(हमेशा 7)
(2)	SA WB प्रकार के लवण	(< 7)
(3)	WA SBप्रकार के लवण	(> 7)
(4)	WA WB प्रकार के लवण	(लगभग 7)

(v) **अम्ल और क्षारों के मिश्रण की** pH

(a) **अम्लों के मिश्रण की** pH :

$N_1V_1 + N_2V_2 + N_3V_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots = NV$

V = परिणामी विलयन का आयतन = $V_1 + V_2 + V_3 + \ldots\ldots\ldots$

N = परिणामी विलयन की नार्मलता = परिणामी विलयन में $[H^+]$

(b) **क्षारों के मिश्रण की** pH :

$N_1V_1 + N_2V_2 + N_3V_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots = NV$

V = अन्तिम विलयन का आयतन = $V_1 + V_2 + V_3 + \ldots\ldots\ldots$

N = अन्तिम विलयन की नार्मलता = अन्तिम विलयन में $[OH^-]$

(c) **क्षार और अम्ल के मिश्रण की** pH :

अम्ल (acid) के लिए :

$N_1V_1 + N_2V_2 + N_3V_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots = (NV)_{Acid}$

क्षार (base) के लिए :

$N_1V_1 + N_2V_2 + N_3V_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots = (NV)_{Base}$

यदि $(NV)_{Acid} > (NV)_{Base}$ तब विलयन अम्लीय है।

$NV = (NV)_{Acid} - (NV)_{Base}$ तथा

$[H^+] = N$

यदि $(NV)_{Base} > (NV)_{Acid}$ तब विलयन क्षारीय है।

$NV = (NV)_{Base} - (NV)_{Acid}$ तथा

$[OH^-] = N$

NEET Sarthi

बफर विलयन (BUFFER SOLUTION) :

A. **परिभाषा**:

वे विलयन जो pH में परिवर्तन का विरोध करते है, बफर विलयन कहलाते है।,

B. **बफर के गुण** :

(i) ऐसे विलयनों की pH तनुता व सान्द्रता पर निर्भर नहीं करती, अर्थात ऐसे विलयनों में जल मिलाने पर अथवा इनमें से जल को निकालने पर pH में कोई परिवर्तन नहीं होता है।

(ii) ऐसे विलयनों में प्रबल अम्ल या प्रबल क्षार की अल्प मात्राा मिला देने पर विलयन की pH में नगण्य परिवर्तन होता है।

विशेष बिन्दु :- उपस्थित मुक्त H^+ या OH^- आयनों की सान्द्रता में परिवर्तन के कारण विलयन के pH में परिवर्तन होता है।

बफर विलयन के प्रकार (TYPES OF BUFFER SOLUTION):

(A) साधारण बफर विलयन

(B) मिश्रित बफर विलयन:- (i) अम्लीय बफर विलयन (ii) क्षारीय बफर विलयन

(A) साधारण बफर विलयन:-दुर्बल अम्ल–दुर्बल क्षार (WA-WB) प्रकार के लवणों का जलीय विलयन, साधारण बफर विलयन कहलाता है।

Ex. CH_3COONH_4, NH_4CN, AgCN etc.

$$pH = 7 + \frac{1}{2} pK_a - \frac{1}{2} pK_b$$

$CH_3COO^- + NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + NH_4OH$.

Case 1. अम्ल मिलाने पर $[H^+]$

$CH_3COO^- + H^+ \rightleftharpoons CH_3COOH$

$NH_4OH + H^+ \rightleftharpoons NH_4^+ + H_2O$

Case 2. क्षार मिलाने पर $[OH^-]$

$NH_4^+ + OH^- \rightleftharpoons NH_4OH$

$CH_3COOH + OH^- \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_2O$

(B) मिश्रित बफर विलयन :

(i) अम्लीय बफर विलयन :– किसी दुर्बल अम्ल व उसी दुर्बल अम्ल के किसी प्रबल क्षार के साथ बने लवण के मिश्रण का जलीय विलयन, अम्लीय बफर विलयन कहलाता है।

Ex. CH_3COOH + CH_3COONa

WA WASB

- दुर्बल अम्ल + प्रबल क्षार

1. जब $N_1V_1 = N_2V_2 \Rightarrow$ लवण (WA SB)
2. जब $N_1V_1 > N_2V_2 \Rightarrow$ अम्लीय बफर विलयन (WA + WASB लवण)

$[CH_3COOH + CH_3COONa]$

$[CH_3COOH + CH_3COO^-]$ Na^+ (दर्शक आयन)

Case 1. अम्ल मिलाने पर $[H^+]$

$CH_3COO^- + H^+ \rightleftharpoons CH_3COOH$

Case 2. क्षार मिलाने पर $[OH^-]$

$CH_3COOH + OH^- \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_2O$

अत : अम्लीय बफर विलयन के लिए दुर्बल अम्ल व उसका संयुग्मी क्षार होना आवश्यक है।

NEET Sarthi

(a) अम्लीय बफर विलयन की pH :

CH_3COOH + CH_3COONa

अम्ल + लवण

[CH_3COOH + CH_3COO^-] + Na^+

अम्ल संयुग्मी क्षार

$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]}$$

या $$[H^+] = \frac{Ka[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]} = \frac{K_a[\text{अम्ल}]}{[\text{संयुग्मी}]}$$

दोनों तरफ –log लेने पर

$$pH = pKa - \log \frac{[\text{अम्ल}]}{[\text{संयुग्मी}]} \text{ या } pH = pKa + \log \frac{[\text{संयुग्मी}]}{[\text{अम्ल}]}$$

हेण्डरसन समीकरण :

$$\boxed{pH = pKa + \log \frac{[\text{लवण}]}{[\text{अम्ल}]}}$$

(b) अम्लीय बफर विलयन की pH परास :

CH_3COOH CH_3COONa

1 : 10 $pH = pKa + \log \frac{10}{1}$

$pH = pKa + 1$

10 : 1 $pH = pKa - 1$

pH परास

$$\boxed{pH = pKa \pm 1}$$

(c) अम्लीय बफर विलयन की अधिकतम बफर क्रिया की शर्त :

CH_3COOH CH_3COONa

1 : 1 $pH = pK_a + \log \frac{1}{1}$

$$\boxed{pH = pKa}$$

(ii) क्षारीय बफर विलयन :

परिभाषा :किसी दुर्बल क्षार तथा उसी दुर्बल क्षार का किसी प्रबल अम्ल के साथ बने लवण के मिश्रण का जलीय विलयन, क्षारीय बफर विलयन कहलाता है।

Ex. $NH_4OH + NH_4Cl$ $[NH_4^+] = [NH_4Cl]$

$[NH_4OH + NH_4^+] + Cl^-$ [दर्शक आयन]

Case 1. अम्ल मिलाने पर [H^+]

$NH_4OH + H^+ \rightleftharpoons NH_4^+ + H_2O$.

Case 2. क्षार मिलाने पर [OH^-]

$NH_4^+ + OH^- \rightleftharpoons NH_4OH$

(a) क्षारीय बफर विलयन की pOH :

$[NH_4OH + NH_4Cl]$

$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_4OH]}$ **या** $[OH^-] = \frac{K_b[NH_4OH]}{[NH_4^+]}$

दोनों तरफ –log लेने पर $pOH = pK_b + \log\frac{[NH_4^+]}{[NH_4OH]}$

हेण्डरसन समीकरण : $\boxed{pOH = pK_b + \log\frac{[\text{लवण}]}{[\text{क्षार}]}}$

(b) क्षारीय बफर विलयन की pOH परास

NH_4OH	:	NH_4Cl
1	:	10
10	:	1

$\boxed{pOH = pK_b \pm 1}$

(c) क्षारीय बफर विलयन की अधिकतम बफर क्रिया की शर्त :

NH_4OH	:	NH_4Cl
1	:	1

$\boxed{pOH = pK_b}$

बफर क्षमता:

परिभाषा : प्रबल अम्ल या प्रबल क्षार के मोल जिससे एक लीटर बफर विलयन की pH में एक इकाई की वृद्धि हो, बफर क्षमता कहते हैं।

बफर क्षमता = $\frac{\text{मिलाए गए अम्ल या क्षार के तुल्यांक}}{\text{बफर की pH में परिवर्तन (प्रति लीटर)}}$

Ex.18 यदि HCl के दो मोल एक अम्लीय बफर विलयन के 1 लीटर में मिलाए जाते है यदि इसका pH 3.9 से 3.4 में परिवर्तित होता है तो इसकी बफर क्षमता ज्ञात कीजिये।

Sol. B.C. = $\frac{2}{0.5} = 4$

Ex.19 pH = 6 का बफर विलयन तैयार करने के लिए अम्ल के 0.2 m विलयन की कितनी मात्रा 100mL या 0.2m विलयन या सोडियम में मिलाया जाना चहिए

pKa or $CH_3COOH = 4.74$

Sol. $P^H = P^{ka} + \log\frac{Salt}{Acid}$

$\log\frac{[Salt]}{[Acid]} = P^H - P^{ka} = 6 - 4.74 = 1.26$

$\frac{[Salt]}{[Acid]} = 18.2$

विलियन में CH_3COONa का मोल $\frac{100\times0.2}{1000} = 0.02$

यदि 0.2 एसिटिक अम्ल की मात्रा को जोडा गया $\frac{U \times 0.2}{1000}$

$\frac{0.2}{U\times\frac{0.2}{1000}} = 10.2$

U = 5.49 mL

NEET Sarthi

PRACTICE SECTION-04

Q.1 निम्न में से किसका pH मान एक के बराबर नही होता है –
(1) 0.1 M CH_3COOH (2) 0.1 M NHO_3
(3) 0.05 M H_2SO_4 (4) 50 cm^3 0.4 M HCl + 50 cm^3 0.2 M NaOH

Q.2 एक विलयन की pH ज्ञात कीजिए जिसमें 0.1 M HCl के 100 mL तथा 1.0 M NaOH के 9.9 mL उपस्थित है।
(1) 3.04 (2) 6.08 (3) 11.96 (4) कोई नहीं

Q.3 निम्न में से कौनसा 0.01 M हाइड्रॉक्लोरीक अम्ल के 50 mL की pH घटायेगा
(1) 0.01 M HCl के 50 mL का योग (2) 0.002 M HCl के 50 mL का योग
(3) धात्विक जिंक का योग (4) 1 M HCl के 5 mL का योग

Q.4 0.20 M CH_3COOH के 50 mL के साथ 0.2 M HCl के 50 mL को मिलाने से प्राप्त एक विलयन की pH होगी –
(1) 0.30 (2) 0.70 (3) 1.00 (4) 2.00

Q.5 0.1 M अमोनिया के 40 ml को 0.1 M HCl के 20 ml के साथ मिलाया जाता है तो मिश्रण की pH क्या होगी (अमोनिया विलयन की pK_b 4.74 है)
(1) 4.74 (2) 2.26 (3) 9.26 (4) 5.00

Q.6 pH 1 के HCl के एक जलीय विलयन में pH 2 का एक जलीय विलयन प्राप्त करने के लिए जल के कितने लीटर मिलाये जायेंगे।
(1) 9.0 L (2) 0.1 L (3) 0.9 L (4) 2.0 L

Q.7 किस आयतन अनुपात में NH_4Cl तथा NH_4OH विलयन (प्रत्येक 1 M) pH 9.80 के एक बफर विलयन प्राप्त करने के लिए मिश्रीत होगे। (NH_4OH का $pK_b = 4.74$)
(1) 1 : 2.5 (2) 2.5 : 1 (3) 1 : 3.5 (4) 3.5 : 1

Q.8 एक बफर विलयन में 0.1 M ऐसिटिक अम्ल के 1000 cm^3 में सोडियम ऐसिटेट के 0.1 मोल उपस्थित है। ऊपर दिये गये बफर विलयन में सोडियम ऐसिटेट के 0.1 मोल फिर मिलाये जाते है परिणामित बफर की pH किसके बराबर होगी–
(1) pK_a – log 2 (2) pK_a (3) pK_a+2 (4) pK_a + log 2

ANSWER KEY								
Que.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Ans.	1	1	4	3	3	1	3	4

सूचक परिचय

(A) परिभाषाः –वे यौगिक या पदार्थ जो अपने स्वयं के रंग को बदलकर विलयन की प्रकृति का संकेत देते हैं।

(B) सूचक के प्रकार :

(a). अम्लीय संकेतक (HIn)

Ex. फिनोल्फ्थेलीन (HPh)

$$HPh \rightleftharpoons H^+ + Ph^-$$
रंगहीन गुलाबी

(b). क्षारीय सूचक (InOH)

Ex. मेथिल ऑरेन्ज (MeOH)

$$MeOH \rightleftharpoons Me^+ + OH^-$$
पीला नांरगी लाल

- **संकेतकों का ओस्टवाल्ड सिद्धांत**

(i) इस सिद्धांत के अनुसार प्रत्येक सूचक, दुर्बल कार्बनिक अम्ल या क्षार होता है।

(ii) प्रत्येक सूचक का अनआयनित भाग हल्का रंग जबकि आयनित भाग गहरा रंग दर्शाता है।

(iii) प्रत्येक सूचक अपने से विपरित माध्यम में रंग परिवर्तन दर्शाता है अर्थात कार्य करता है जिसके कारण अनआयनित भाग का आयनित भाग में बदल जाना है।

Ex. अम्लीय संकेतक HPh

Case 1. $HPh \rightleftharpoons H^+ + Ph^-$

उच्च अम्लीय माध्यम मे $[H^+]$, $[HPh] >> [Ph^-]$

रंगहीन

Case 2. $HPh \rightleftharpoons H^+ + Ph^-$

उच्चक्षारीय माध्यम मे $[OH^-]$ $[Ph^-] >> [HPh]$

गुलाबी रंग

(a) अम्लीय सूचक की pH -

$HIn \rightleftharpoons H^+ + In^-$

$$K_I = \frac{[H^+][In^-]}{[HIn]}$$

$$[H^+] = \frac{K_I[HIn]}{[In^-]}$$

दोनो तरफ $-\log$ लेने पर

$pH = pK_I - \log [HIn] + \log [In^-]$

$$pH = pK_I + \log \frac{[In^-]}{[HIn]}$$

$$\boxed{pH = pK_1 + \log \frac{[\text{आयनित}]}{[\text{अनआयनित}]}}$$

(b) क्षारीय सूचक की pOH -

$InOH \rightleftharpoons In^+ + OH^-$

$$K_I = \frac{[In^+][OH^-]}{[InOH]}$$

$$\boxed{pOH = pK_1 + \log \frac{[\text{आयनित}]}{[\text{अनआयनित}]}}$$

(c) अम्लीय सूचक की pH परास :

$[HIn]$	:	$[In^-]$
1	:	10
10	:	1

$$\boxed{pH = pK_I \pm 1}$$

NEET Sarthi

(d) क्षारीय सूचक की pOH परास :

[InOH] : [In^+]

1 : 10

10 : 1

$pOH = pK_I \pm 1$

(e) सूचकों के उदासीन अवस्था की शर्त (कार्य न करने की शर्त)

अम्लीय सूचक की शर्त : क्षारीय सूचक की शर्त

[HIn] : [In^-] [InOH] : [In^+]

1 : 1 1 : 1

$pH = pK_I$ $pOH = pK_I$

क्र.सं.	सूचक का नाम	में रंग	अम्लीय माध्यम में रंग	क्षारीय माध्यम	pH परास	सूचक की कार्यकारी
1.	मेथिल ओरेन्ज (MeOH)		नारंगी लाल	पीला		3.1 से 4.5
2.	मेथिल रेड		लाल	पीला		4.2 से 6.2
3.	फिनोल रेड		पीला	लाल		6.2 से 8.2
4.	फिनोल्फ्थेलीन (HPh)		रंगहीन	गुलाबी		8.2 से 10.2

अम्ल–क्षार अनुमापनः

क्र.सं.	अनुमापन के प्रकार	अनुमापन की pH परास	उपर्युक्त सूचक
1.	SA/SB	3 – 11	सभी सूचक (MeOH, HPh आदि)
2.	SA/WB	3 – 7	मेथिल ऑरेंज (MeOH) , मेथिल रेड
3.	WA/SB	7 – 11	फिनोल्फ्थेलीन (HPh)
4.	WA/WB	6.5 – 7.5	फिनोल रेड

अनुमापन के मुख्य बिन्दु :

(i) अनुमापन सदैव दो विपरित विलयनों के मध्य ही संभव है। (एक अम्लीय व दूसरा क्षारीय)

(ii) किसी अनुमापन हेतु सूचक का चयन करते समय यह आवश्यक है कि सूचक की कार्यकारी pH परास, अनुमापन परास में आती हो। (अर्थात उभयनिष्ठ हो)

(iii) अनुमापन में अंतिम बिन्दु पर सदैव अम्ल व क्षार के तुल्यांक समान होते है। यह अनुमापन की आवश्यक शर्त है।

(iv) अंतिम बिन्दु पर विलयन की प्रकृति अनुमापन के प्रकार पर निर्भर करती है।

SA/SB - उदासीन (pH = 7)

SA/WB - अम्लीय

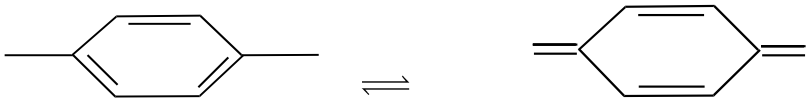
WA/SB - क्षारीय

WA/WB - कुछ भी हो सकता है।

संकेतकों के बेंजीनॉयड और क्विनोनॉयड सिद्धांत

(i) इस सिद्धांत के अनुसार प्रत्येक सूचक ऐरोमेटिक यौगिक होते है।

(ii) सूचक का अनआयनित भाग बेन्जेनोयड (Benzenoid form) जबकि आयनित भाग क्विनोनोयड रूप (Quinonoid form) कहलाते है।

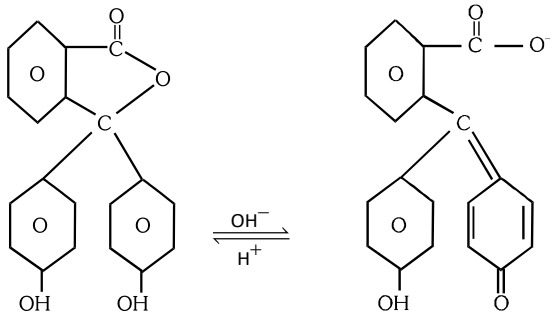


Benzenoid form (अनआयनित) ⇌ Quinonoid form (आयनित)

(iii) प्रत्येक सूचक का बेन्जेनोयड (Benzenoid form) रूप हल्का रंग दर्शाता है जबकि क्विनोनोयड रूप (Quinonoid form) गहरा रंग दर्शाता है।

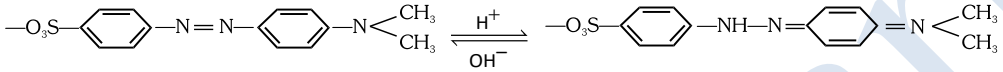
(iv) प्रत्येक सूचक अपने से विपरित माध्यम में रंग परिवर्तन दर्शाता है जिसका कारण सूचक के अनआयनित भाग का आयनित भाग में बदल जाना है।

(a)



Benzenoid form (HPh) Quinonoid form (Ph^-)

(b)



बेन्जेनोयड रूप (MeOH)

क्विनोनोयड रूप (MeOH) अम्लीय विलयन (लाल)

अम्ल और क्षार संकल्पना (ACID AND BASE CONCEPT) :

आरहेनियस अवधारणा (1884)

(a) अम्ल Acid):- आरहिनियस के अनुसार अम्ल वे यौगिक या पदार्थ है जो जलीय विलयन में मुक्त H^+ आयन देते है।

Ex. HCl, HNO_3, H_2SO_4, H_3PO_4, H_2CO_3, H_2S, CH_3COOH etc.

$HCl + H_2O \longrightarrow H^+(aq.) + Cl^-(aq.)$

$H_2SO_4 + H_2O \longrightarrow 2H^+(aq.) + SO_4^{-2}(aq.)$

$CH_3COOH + H_2O \longrightarrow CH_3COO^-(aq.) + H^+(aq.)$

(b) क्षार (Base) :- इस सिद्धान्त के अनुसार क्षार वे यौगिक या पदार्थ है जो जलीय विलयन में मुक्त OH^- आयन देते है।

Ex. NaOH, KOH, Cs(OH), Rb(OH), NH_4OH, $Ba(OH)_2$, $Ca(OH)_2$, $Al(OH)_3$ etc.

$NaOH + H_2O \longrightarrow Na^+(aq.) + OH^-(aq.)$

$Ba(OH)_2 + H_2O \longrightarrow Ba^{+2}(aq.) + 2OH^-(aq.)$

$Al(OH)_3 + H_2O \longrightarrow Al^{+3}(aq.) + 3OH^-(aq.)$

(c) पानी की प्रकृति :– यह सिद्धान्त पानी की प्रकृति को उदासीन मानता है जो कि एक विलायक की तरह कार्य करता है।

(d) उदासीनीकरण अभिक्रिया :– इस सिद्धान्त के अनुसार अम्ल तथा क्षार क्रिया करके जल का अणु बना देना ही उदासीनीकरण अभिक्रिया कहलाती है।

अर्थात् $Na^+ + OH^- + H^+ + Cl^- \longrightarrow NaCl + H_2O$

$H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$

(e) सामर्थ्य की व्याख्या :– यह सिद्धान्त अम्ल तथा क्षारों के सामर्थ्य की व्याख्या आयनन की मात्राा के आधार पर करता है, अर्थात् जिस वैद्युत अपघट्य का जितना अधिक आयनन, वह उतना ही अधिक प्रबल तथा जिसका जितना कम आयनन, वह उतना ही अधिक दुर्बल होगा।

Ex. प्रबल वैद्युत अपघट्य के लिए $\alpha \tilde{=} 100\%$

दुर्बल वैद्युत अपघट्य के लिए $\alpha < 100\%$

(f) Advantage :- यह सिद्धान्त अम्ल तथा क्षारों की प्रायोगिक व्याख्या करने में सक्षम है अर्थात् जैसे कि pH ज्ञात करना, आयनन स्थिरांक, जल अपघटन स्थिरांक, उदासीनीकरण की ऊष्मा आदि ज्ञात करना।

(g) Disadvantage :-

(i) यह सिद्धान्त अम्ल तथा क्षारों की प्रायोगिक व्याख्या केवल और केवल जल में ही कर सकता है, अन्य विलायकों में नहीं कर सकता है।

(ii) प्रोटोन (H^+) के स्थायित्व की व्याख्या नहीं करता है।

(iii) सयुंग्मी अम्ल तथा क्षार की व्याख्या नहीं करता है।

(iv) अप्रोटिक अम्ल तथा क्षार (SO_2, CO_2, $SiCl_4$, $AlCl_3$ etc.) की भी व्याख्या नहीं करता है।

ब्रॉन्सटेड–लॉरी सिद्धान्तः

यह सिद्धान्त प्रोटोन के आदान प्रदान पर आधारित है।

(a) अम्ल (Acid) :- इस सिद्धान्त के अनुसार वे यौगिक या पदार्थ या प्रजाति जो किसी भी विलायक मे और किसी भी तरह प्रोटोन देने की प्रवृति रखते हो अम्ल कहलाते है।

Ex. (i) HCl, HNO_3, H_2SO_4, H_2CO_3, H_2S, CH_3COOH, H_3PO_3 आदि।

(ii) HS^-, HCO_3^-, HSO_4^-, $H_2PO_4^-$, HPO_4^{-2}, H_2O आदि।

(iii) NH_4^+, H_3O^+, PH_4^+, $CH_3COOH_2^+$ आदि।

(vi) $[Al(H_2O)_6]^{+3}$, $[Ag(H_2O)_2]^{+1}$, $[Fe(H_2O)_6]^{+3}$ आदि।

(a) HCl (अम्ल) + H_2O (विलायक) $\longrightarrow$ $H_3O^+ + Cl^-$

(b) HS^- (अम्ल) + H_2O (विलायक) $\longrightarrow$ $H_3O^+ + S^{-2}$

(c) NH_4^+ (अम्ल) + H_2O (विलायक) $\longrightarrow$ $NH_3 + H_3O^+$

(d) $[Al(H_2O)_6]^{+3}$ (अम्ल) + H_2O (विलायक) $\longrightarrow$ $[Al(H_2O)_5OH]^{+2} + H_3O^+$

(b) क्षार (Base) :- वे यौगिक या पदार्थ या प्रजाति जो किसी भी विलायक में और किसी भी तरह प्रोटोन ग्रहण करने की प्रवृत्ति रखते हो, क्षार कहलाते हैं।

Ex. (i) $NaOH$, KOH, $Rb(OH)$, $Cs(OH)$, $Ba(OH)_2$, $Ca(OH)_2$, NH_4OH, $Al(OH)_3$ etc.

(ii) HS^-, HCO_3^-, HSO_4^-, $H_2PO_4^-$, HPO_4^{-2}, H_2O etc.

(iii) NH_3, RNH_2, R_2NH, R_3N, $C_6H_5NH_2$, C_5H_5N, $H_2N\text{-}NH_2$ etc.

(iv) O^{-2}, SO_4^{-2}, CO_3^{-2}, Cl^-, Br^-, I^-, CN^- etc.

(a) $NaOH$ (क्षार) + H_2O (विलायक) $\longrightarrow$ $OH^- \xrightarrow[\text{अस्थायी}]{+NaOH_2^+} Na^+ + H_2O$

(b) HS^- (क्षार) + H_2O (विलायक) $\longrightarrow$ $H_2S + OH^-$

(c) NH_3 (क्षार) + H_2O (विलायक) $\longrightarrow$ $NH_4^+ + OH^-$

(d) CO_3^{-2}(क्षार) + H_2O (विलायक) $\longrightarrow$ $HCO_3^- + OH^-$

(c) पानी की प्रकृति :– इस सिद्धान्त के अनुसार पानी की प्रकृति उभयप्रोटिक होती है अर्थात् पानी, अम्ल तथा क्षार दोनों की तरह कार्य करता है।

(i) HCl (अम्ल) + H_2O (क्षार) $\longrightarrow$ $Cl^- + H_3O^+$

(ii) NH_3 (क्षार) + H_2O (अम्ल) $\longrightarrow$ $NH_4^+ + OH^-$

(d) उदासीनीकरण अभिक्रिया :– इस सिद्धान्त के अनुसार अम्ल तथा क्षार की क्रिया करके, अपने–अपने संयुग्मी अम्ल–क्षार में बदल जाना ही उदासीनीकरण अभिक्रिया कहलाती है।

Ex.

$$\underset{\text{अम्ल}}{HCl} + \underset{\text{क्षार}}{NH_3} \rightleftharpoons \underset{\text{संयुग्मी क्षार}}{Cl^-} + \underset{\text{संयुग्मी अम्ल}}{NH_4^+}$$

(e) अम्ल तथा क्षारो के सामर्थ्य की व्याख्या :- यह सिद्धान्त अम्ल तथा क्षारों की सामर्थ्य की व्याख्या प्रोटोन दाता एवं ग्राही के सापेक्ष प्रवृति के आधार पर करता है।

(i) $HClO_4$ (ix) H_3PO_4 (xvii) H – OH
(ii) HI (x) HF (xviii) C_2H_5–OH
(iii) HBr (xi) CH_3COOH (xix) $C_6H_5NH_2$
(iv) H_2SO_4 (xii) H_2CO_3 (xx) NH_3
(v) HCl (xiii) H_2S (xxi) R–NH_2
(vi) HNO_3 (xiv) NH_4^+ (xxii) CH_4
(vii) H_3O^+ (xv) HCN (xxiii) H_2
(viii) HSO_4^- (xvi) C_6H_5OH

Ex. (i) $HCl + H_2O \rightleftharpoons Cl^- + H_3O^+$
प्रबल अम्ल प्रबल क्षार दुर्बल क्षार दुर्बल अम्ल

(ii) $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$
दुर्बल अम्ल दुर्बल क्षार प्रबल क्षार प्रबल अम्ल

(iii) $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$
दुर्बल क्षार दुर्बल अम्ल प्रबल अम्ल प्रबल क्षार

(iv) $HCl + CH_3COOH \rightleftharpoons Cl^- + CH_3COOH_2^+$
दुर्बल अम्ल दुर्बल क्षार प्रबल क्षार प्रबल अम्ल

(v) $HCl + NH_3 \rightleftharpoons Cl^- + NH_4^+$
प्रबल अम्ल प्रबल क्षार दुर्बल क्षार दुर्बल अम्ल

(vi) $CH_3COOH + NH_3 \rightleftharpoons CH_3COO^- + NH_4^+$
प्रबल अम्ल प्रबल क्षार दुर्बल क्षार दुर्बल अम्ल

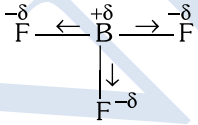
लुईस अवधारणा (LEWIS CONCEPT) (1939):

(a) लुईस अम्ल :–इस अवधारणा के अनुसार वे प्रजातियाँ जिनमें एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म ग्रहण करने की प्रवृत्ति होती है, अम्ल कहलाती है। यानी लुईस अम्ल एक इलेक्ट्रॉन जोड़ी स्वीकर्ता (इलेक्ट्रोफिलिक) है।

लुईस अम्लों का वर्गीकरण :–

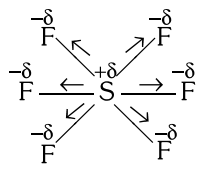
(i) ऐसे यौगिक जिनके केंद्रीय परमाणु में अपूर्ण अष्टक होता है (इलेक्ट्रॉन की कमी)

Ex. BF_3, BBr_3, BCl_3, BI_3, $B(CH_3)_3$, $B(OH)_3$, $AlCl_3$, $GeCl_3$ आदि।

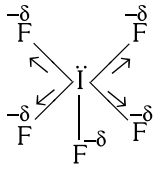


(ii) ऐसे यौगिक जिनके केंद्रीय परमाणु में d–कक्षक रिक्त होते हैं और एक या अधिक एकल इलेक्ट्रॉनों के युग्म को स्वीकार कर सकते हैं।

Ex. SF_4, SF_6, $SnCl_2$, $SnCl_4$, PX_3, PX_5, GeX_4, TeX_4, IF_5, IF_7, etc.



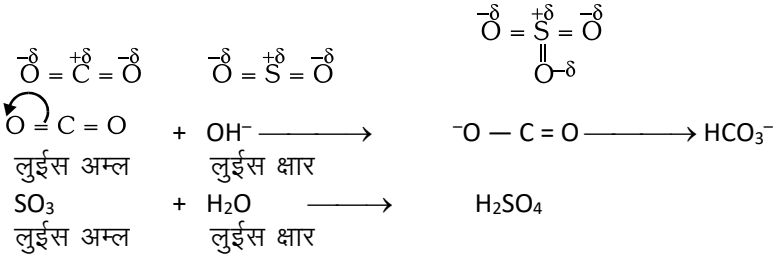
SF_6



IF_5

(iii) विभिन्न विद्युत ऋणात्मकता के परमाणुओं के बीच कई बंधन वाले अणु।

Ex. CO_2, SO_2, SO_3 etc.



(iv) वास्तविक धनायन (Cations) :-

Ex. Ag^+, Na^+, Li^+, Al^{+3}, Be^{+2}, Mg^{+2}, I^+, Cl^+, H^+ etc.

नकली धनायन (False cations) :-

Ex. NH_4^+, H_3O^+, $CH_3COOH_2^+$, PH_4^+ etc.

अभिक्रिया $Ag^+ + 2\ddot{N}H_3 \rightleftharpoons [Ag(\ddot{N}H_3)_2]^+$

$Cu^{+2} + 2(H_2\ddot{O})_2 \longrightarrow [Cu(H_2\ddot{O})_4]^{+2}$

(v) वे तत्व जिनके बाह्यतम कोश या संयोजी कोश में छः इलेक्ट्रोन उपस्थित हो –

O–परिवार (O, S, Se, Te) Po – रेडियोएक्टिव तत्व

$SO_3^{-2} + \ddot{O}: \longrightarrow [SO_3 \longrightarrow O]^{-2}$

क्षार अम्ल

(b) लुईस क्षार:- वे यौगिक या पदार्थ या प्रजाति जिनकी स्वयं की प्रवृति इलेक्ट्रोन युग्म (lone pair) दान करने की हो, लुईस क्षार कहलाते है। अर्थात् लुईस क्षार, इलेक्ट्रोन युग्म दाता (नाभिक स्नेही) होते है।

लुईस क्षारों का वर्गीकरण:-

(i) वे प्रजाति जिनके केन्द्रीय परमाणु पर इलेक्ट्रोन युग्म (lone pair) उपस्थित हो और उसे वे देने की प्रवृति रखते हो –

Ex. $\ddot{N}H_3$, $R-\ddot{N}H_2$, $R_2-\ddot{N}H$, $C_6H_5-\ddot{N}H_2$, $C_5H_5-\ddot{N}$, $H_2\ddot{N}-\ddot{N}H_2$,

$H-\ddot{O}-H$, $R-\ddot{O}-H$, $R-\ddot{O}-R$, $R-\ddot{S}-R$, $R-\ddot{S}-H$, etc.

व्याख्या :- $R \xrightarrow[+I]{} \overset{-\delta}{O} \xleftarrow[+I]{} R$ (+I प्रभाव होने के कारण O पर इलेक्ट्रोन घनत्व में वृद्धि)

(ii) सभी ऋणायन–

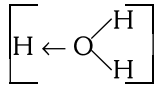
Ex. O^{-2}, SO_4^{-2}, CO_3^{-2}, Cl^-, Br^-, F^-, I^-, N^{-3}, P^{-3}, NO_3^-, S^{-2}, CN^-, etc.

(c) जल की प्रकृति :– इस सिद्धान्त के अनुसार पानी की प्रकृति क्षारीय होती है।

(d) उदासीनीकरण अभिक्रिया :– इस सिद्धान्त के अनुसार अम्ल तथा क्षार का आपस में क्रिया करने पर उपसहसंयोजक बंध के द्वारा जुड़ जाना ही उदासीनीकरण अभिक्रिया कहलाती है।

Ex. F_3B (लुईस अम्ल) + $\ddot{N}H_3$ (लुईस क्षार) $\rightarrow [F_3B \leftarrow NH_3]$

$H^+ + \ddot{N}H_3 \rightarrow [H \leftarrow NH_3]^+ \rightarrow NH_4^+$

$H^+ + H_2\ddot{O} \rightarrow$  $\longrightarrow H_3O^+$

$Ag^+ + 2\ddot{N}H_3 \rightarrow [H_3N \rightarrow Ag \leftarrow \ddot{N}H_3]^+ \rightarrow [Ag(NH_3)_2]^+$

(e) अम्ल तथा क्षार की सामर्थ्य :- यह सिद्धान्त अम्ल तथा क्षारों के सामर्थ्य की व्याख्या, स्वयं की प्रवृति (self tendency) के आधार पर करता है। इलेक्ट्रोन युग्म के दान तथा ग्रहण करने पर

Ex. $SO_2 < SO_3$ (प्रबल अम्ल)

PRACTICE SECTION-05

Q.1 निम्न में से कौनसे कथन HCO_3^- के विषय में सही है।

1. यह एक ब्रान्सटेड अम्ल
2. यह जल में आयनीकृत होकर $CO_3^{2-}(aq)$ बनाता है
3. इसका जलीय विलयन में अस्तित्व नही होता है
4. यह ब्रॉन्सटेड क्षार है

ऊपर दिये गये कोड़ का उपयोग करके सही उत्तर का चयन कीजिए –

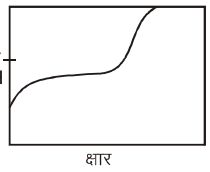
(1) 1, 2 तथा 3 (2) 2, 3 तथा 4 (3) 1, 3 तथा 4 (4) 1, 2 तथा 4

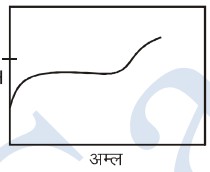
Q.2 निम्न में से कौनसा कथन सही है।

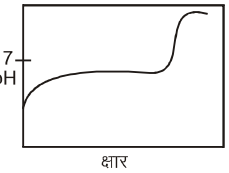
(1) H_2O, OH^- का संयुग्मित क्षार (2) NH_2^-, NH_3 का एक संयुग्मित अम्ल है

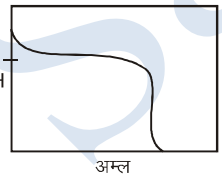
(3) H_2SO_4, HSO_4^- का संयुग्मित अम्ल है (4) NH_3, NH_2^- का संयुग्मित क्षार है

Q.3 निम्न में से कौनसा एक दुर्बल क्षार का एक प्रबल अम्ल के सापेक्ष अनुमापन को सूचित करता है।

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

Q.4 एक सुचक की pH परास दी जाती है

(1) pH = pK + 1 (2) pH = pK – 1 (3) pH = pK (4) pH = pK ± 1

ANSWER KEY				
Que.	**1**	**2**	**3**	**4**
Ans.	4	3	4	4

NEET Sarthi

EXERCISE-I Topic wise Questions

Q.1 यदि $[OH^-] = 5.0 \times 10^{-5}$ तो pH का मानः—
(1) 5 - log 5 (2) 9 + log 5
(3) log 5 - 5 (4) log 5 - 9

Q.2 विलयन की pH क्या होगी, जिसमें OH^- आयन के 2×10^{-3} मोल, 2 लीटर विलयन में उपस्थित हो :-
(1) pH = 3 (2) pH = 3 + log2
(3) pH = 3 – log2 (4) pH = 11

Q.3 मृदु पेय का pH, 3.82 है, इसमें हाइड्रोजन आयनों की सान्द्रता होगी:-
(1) 1.96×10^{-2} mol L^{-1}
(2) 1.6×10^{-4} mol L^{-1}
(3) 1.96×10^{-5} mol L^{-1}
(4) इनमें से कोई नहीं

Q.4 निम्न में से उच्चतम pH युक्त है:-
(1) आसुत जल
(2) 1 M NH_3
(3) 1 M NaOH
(4) क्लोरीन द्वारा सन्तृप्त जल

ओस्टवाल्ड का तनुता नियम

Q.5 0.1 N CH_3COOH की वियोजन की मात्रा है :- (वियोजन स्थिरांक = 1×10^{-5})
(1) 10^{-5} (2) 10^{-4} (3) 10^{-3} (4) 10^{-2}

Q.6 एनीलीन एक बहुत दुर्बल क्षार है। निम्न में से दिये गये किस एनीलीन विलयन के वियोजन की मात्राा उच्चतम है ?
(1) 1M एनीलीन (2) 0.1 M एनीलीन
(3) 0.01 M एनीलीन (4) 0.02 M एनीलीन

Q.7 यदि द्विक्षारीय कार्बनिक अम्ल की वियोजन की मात्रा α है तथा हाइड्रोजन आयन की सांद्रता y है, तो अम्ल की प्रारम्भिक सांद्रता क्या होगी:-
(1) $\frac{\alpha(y)^{-1}}{2}$ (2) $y(\alpha)^{-1}$
(3) $\frac{y(\alpha)^{-1}}{2}$ (4) इनमें से कोई नहीं

Q.8 ऐसीटिक अम्ल के लिए वियोजन मात्रा का मान व्यंजक $\alpha = 0.1 \times C^{-1}$ दिया गया है। (C = अम्ल की सांद्रता है) तो विलयन की pH क्या होगी :—
(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4

Q.9 एक यौगिक की आयनन की मात्रा निर्भर करती है :
(1) विलेय अणुओं के आकार पर
(2) विलेय अणुओं की प्रकृति पर
(3) प्रयुक्त पात्र की प्रकृति पर
(4) प्रवाहित होने वाली वैद्युत धारा की मात्रा पर

Q.10 10^{-2} M HCN अम्ल के K_a का मान ज्ञात कीजिये यदि उसके pOH का मान 10 हो:-
(1) $K_a = 10^{-4}$ (2) $K_a = 10^{-2}$
(3) $K_a = 10^{-5}$ (4) इनमें से कोई नहीं

Q.11 यदि स्थिर ताप पर 1.0 M दुर्बल अम्ल विलयन को 0.01 M तक तनु किया जाये तो क्या होगा :-
(1) प्रतिशत आयनन बढ़ जाएगा
(2) 0.01 M तक $[H^+]$ घट जाएगी
(3) K_a बढ़ जाएगा
(4) pH - 2 - इकाई घट जाएगा

Q.12 0.15 M HOCl ($K_a = 9.6 \times 10^{-6}$) का pH है :-
(1) 4.42 (2) 2.92
(3) 3.42 (4) इनमें से कोई नहीं

Q.13 यदि HCN के K_a का मान 4×10^{-10} है, तो 2.5×10^{-1} मोलर HCN (जलीय) के pH का मान होगा:-
(1) 4.2 (2) 4.7 (3) 0.47 (4) 5.0

Q.14 नाइट्रस अम्ल की मोलरता क्या होगी, जब इसका pH = 2 होता है — ($K_a = 4.5 \times 10^{-4}$) :-
(1) 0.3333 (2) 0.4444
(3) 0.6666 (4) 0.2222

Q.15 25°C ताप पर, दुर्बल अम्ल HCN के लिए सही पद है -
(1) $\alpha = \frac{K_a}{[H^+]}$ (2) $\alpha = \frac{K_a \times [OH^-]}{K_w}$
(3) (1) तथा (2) दोनो (4) $K_b = C\alpha^2$

Q.16 किसके लिए तनुता नियम मान्य होगा :
(1) NaCl (SASB) (2) HCl (SA)
(3) CH_3COONa(WASB) (4) कोई नहीं

जल की व्याख्या

Q.17 किसी ताप पर जल मे प्रोटोन की सान्द्रता होगी
(1) 10^{-4} M (2) Kω
(3) > 10^{-7} M (4) $\sqrt{K\omega}$

Q.18 पानी का आयनिक गुणनफल बढ़ेगा, यदि :-
(1) दाब कम करें (2) H^+ मिलायें
(3) OH^- मिलायें (4) ताप बढ़ायें

Q.19 25° C जल के लिए 2×10^{-7} मोल प्रति लीटर किसका सही उत्तर है :-

(1) $[H^+] + [OH^-]$ (2) $[H^+]^2$

(3) $[OH^-]^2$ (4) $[H^+] - [OH^-]$

Q.20 1N H_2O का pH होगाः–

(1) 7 (2) > 7 (3) < 7 (4) 0

Q.21 25^0C ताप पर शुद्ध जल का वियोजन स्थिरांक हैः–

(1) $(55.4 \times 10^{14})^{-1}$ (2) 1×10^{-14}

(3) $\frac{1\times10^{-14}}{18}$ (4) इनमें से कोई नहीं

Q.22 जल का आयनिक गुणनफल होता हैः–

(1) जल का वियोजन स्थिरांक × $[H_2O]$

(2) जल का वियोजन स्थिरांक × $[H^+]$

(3) $[H_2O]$ व $[H^+]$ का गुणनफल

(4) $[OH]^{-2}$ व $[H^+]$ का गुणनफल

Q.23 90^0C पर H^+ व OH^- आयनों की सांद्रता का योग–

(1) 10^{-14} (2) 10^{-12}

(3) 2×10^{-6} (4) 2×10^{-7}

Q.24 90^0C पर, शुद्ध जल में $[H_3O^+] = 10^{-6.7}$ मोल/लीटर है तो 90^0C पर K_W का मान होगा:-

(1) 10^{-6} (2) 10^{-12}

(3) 10^{-67} (4)$10^{-13.4}$

Q.25 373 K ताप पर शुद्ध जल का pH होगा:-

(1) < 7 (2) > 7 (3) = 7 (4) = 0

Q.26 सत्य सम्बन्ध चुनिये:-

(1) $\frac{pH+pOH}{14} = 7$ (2) pH + pOH = 14

(3) pOH = 14 + pH (4) pH = 14 + pOH

Q.27 किस सेट के विलयनों द्वारा सम आयनन प्रभाव प्रदर्शित किया जाता है :-

(1) $BaCl_2 + BaNO_3$ (2) NaCl + HCl

(3) $NH_4OH + NH_4Cl$ (4) कोई नहीं

Q.28 निम्न में से कौनसा कथन सत्य है :

(1) जल का आयनन स्थिरांक और आयनिक गुणनफल समान है

(2) जल एक प्रबल वैद्युत अपघटय है।

(3) जल के आयनिक गुणनफल का मान इसके आयनन स्थिरांक से कम है।

(4) 298K पर 1 लीटर जल में H^+ आयनों की संख्या 6.023×10^{16} है।

Q.29 यदि यह ज्ञात है कि H_2S एक दुर्बल अम्ल है तथा $2H^+$ एवं S^{-2} में आयनित हो जाता है तो HCl डालकर H_2S विलयन के pH मान में कमी करने पर निम्न घटित होगा –

(1) S^{-2} के सान्द्रता में कमी

(2) S^{-2} के सान्द्रता पर कोई प्रभाव नहीं

(3) S^{-2} के सान्द्रता में वृद्धि

(4) HCl को मिलाना संभव नहीं है

Q.30 25° C पर जल का वियोजन स्थिरांक होगा–

(1) $10^{-14} \times (55.5)^{-1}$ (2) $10^{-7} \times (18)^{-1}$

(3) $10^{-14} \times (18)^{-1}$ (4) $10^{-7} \times (55.4)^{-1}$

लवण, लवण के प्रकार तथा संयुग्मीत सिद्धान्त

Q.31 अमोनियम सल्फेट का जलीय विलयन

(1) नीले लिटमस को लाल कर देगा

(2) लाल लिटमस को नीला कर देगा

(3) लिटमस को प्रक्षालित करेगा

(4) लिटमस पर कोई प्रभाव नहीं।

Q.32 कौनसा अम्लीय लवण नहीं है :–

(1) $NaHSO_4$ (2) HCOONa

(3) NaH_2PO_3 (4) इनमें से कोई नहीं

Q.33 जल में लवण का जल अपघटन निम्न में से जल की किस प्रकृति से होता है

(1) उदासीन प्रकृति (2) अम्लीय प्रकृति

(3) क्षारीय प्रकृति (4) उभयधर्मी प्रकृति

Q.34 क्षारीय लवण है :–

(1) PbS (2) $PbCO_3$

(3) $PbSO_4$ (4)$2PbCO_3\,Pb(OH)_2$

Q.35 एक लवण 'X' के जल में घोला जाता है जिसकि pH = 7 है, परिणामी विलयन क्षारीय प्रकृति का है, लवण बना है

(1) एक प्रबल अम्ल और प्रबल क्षार से

(2) एक प्रबल अम्ल और दुर्बल क्षार से

(3) एक दुर्बल अम्ल और दुर्बल क्षार से

(4) एक दुर्बल अम्ल और प्रबल क्षार से

Q.36 उदासीनीकरण प्रक्रिया में निम्न उत्पाद अवश्य बनेगा :-

(1) H^+ आयन

(2) OH^- आयन

(3) H^+ व OH^- आयन दोनों

(4) जल का अणु

NEET Sarthi

लवणो का जल अपघटन

Q.37 90^0 C पर 0.1M NaCl जलीय विलयन का pH का मान होगा

(1) < 7 (2) > 7 (3) 7 (4) 0.1

Q.38 1.0 M अमोनियम फॉर्मेट के जलीय विलयन की pH क्या होगी, यदि $K_a=1 \times 10^{-4}$ एवं $K_b = 1 \times 10^{-5}$ हो

(1) 6.5 (2) 7.5 (3) 8.0 (4) 9.0

Q.39 कौनसा लवण जल अपघटित नहीं होगा :–

(1) KCl (2) Na_2SO_4 (3) NaCl (4) सभी

Q.40 निम्न अभिक्रिया

$HCOO^- + H_2O \rightleftharpoons HCOOH + OH^-$ से सम्बन्धित है:-

(1) $h = \sqrt{K_h}$ (2) $h = \sqrt{\frac{K_h}{C}}$

(3) $h = \sqrt{\frac{K_h}{V}}$ (4) $K_h = \sqrt{hc}$

Q.41 सोडियम एसीटेट के जलीय विलयन का pH होगा :–

(1) 7 (2) बहुत कम

(3) > 7 (4) < 7

Q.42 यदि 25°C पर CN^- के लिये pK_b का मान 4.7 है। तो 0.5 M NaCN जलीय विलयन का pH होगा:–

(1) 12 (2) 10 (3) 11.5 (4) 11

Q.43 अधिकतम pH मान है :-

(1) 0.1 M NaCl

(2) 0.1 M NH_4Cl

(3) 0.1 M CH_3COONa

(4) 0.1 M CH_3COONH_4

Q.44 H_2S विलयन का pH है:-

(1) 7 (2) 7 से कम

(3) 7 से अधिक (4) 0

Q.45 ऋणायनित जल अपघटन के लिये pH प्रदर्शित की जाती है :-

(1) $pH = \frac{1}{2}pK_W - \frac{1}{2}pK_b - \frac{1}{2}\log c$

(2) $pH = \frac{1}{2}pK_W + \frac{1}{2}pK_a - \frac{1}{2}pK_b$

(3) $pH = \frac{1}{2}pK_W + \frac{1}{2}pK_a + \frac{1}{2}\log c$

(4) इनमें से कोई नहीं

Q.46 एक दुर्बल अम्ल की क्रिया प्रबल क्षार के साथ होती है। दुर्बल अम्ल का आयनन स्थिरांक 10^{-4} है, तो इस अभिक्रिया का साम्य स्थिरांक होगा :-

(1) 10^{-10} (2) 10^{10} (3) 10^{-9} (4) 10^9

Q.47 सोडियम एसीटेट के लिये हाइड्रोक्सिल आयन सान्द्रता $[OH^-]$ होगी –(जहाँ K_a ,CH_3COOH का वियोजन स्थिरांक व C सोडियम एसीटेट की सान्द्रता है) :-

(1) $[OH^-] = (CK_w . K_a)^{1/2}$ (2) $[OH^-] = C.K_w \sqrt{K_a}$

(3) $[OH^-] = \left(\frac{C.K_w}{K_a}\right)^{1/2}$ (4) $[OH^-] = C. K_a. K_w.$

Q.48 यदि :-

(a) जल में $FeCl_3$ – क्षारीय

(b) जल में NH_4Cl - अम्लीय

(c) जल में अमोनियम एसीटेट –अम्लीय

(d) जल में Na_2CO_3 – क्षारीय

अतः इनमें से गलत मिलान/सम्बन्ध है:-

(1) b व d (2) केवल b

(3) a व c (4) केवल d

Q.49 निम्न में से कौनसा लवण, जल में लवण जल अपघटन देगा

(1) Na_3PO_4

(2) CH_3COONa

(3) $NaNO_3$

(4) (1) तथा (2) दोनों

Q.50 KCN के $\frac{N}{100}$ विलयन के लिए जल अपघटन की मात्रा होगी– ($Ka = 1.4 \times 10^{-9}$)

(1) 2.7×10^{-3} (2) 2.7×10^{-2}

(3) 2.7×10^{-4} (4) 2.7×10^{-5}

विलेयता तथा विलेयता गुणनफल (K_{sp})

Q.51 जल में AgBr की विलेयता S_1, 0.01 M में NaBr S_2 है और 0.05 M में $AgNO_3$ S_3 है इन विलेयताओं का सही क्रम है :

(1) $S_1 < S_2 < S_3$ (2) $S_1 > S_3 > S_2$

(3) $S_3 > S_2 > S_1$ (4) $S_1 > S_2 > S_3$

Q.52 एक अल्प विलेय एक संयोजी लवण का विलेयता गुणनफल आयनिक सान्द्रताओं के उत्पाद के रूप में निम्न प्रकार दर्शाते हैं:

(1) 1 M विलयन (2) सान्द्रीय विलयन

(3) अति तनु विलयन (4) सन्तृप्त विलयन

Q.53 0.1 M NaCl में AgCl की विलेयता है
(AgCl का $K_{SP} = 1.2 \times 10^{-10}$)
(1) 0.05 (2) 1.2×10^{-6}
(3) 2×10^{-5} (4) 1.2×10^{-9}

Q.54 यदि लवणों M_2X, QY_2 तथा PZ_2 की विलेयता समान हो तो इनके K_{sp} मानों में सम्बन्ध होगा :-
(1) $K_{sp}(M_2X) > K_{sp}(QY_2) > K_{sp}(PZ_2)$
(2) $K_{sp}(M_2X) = K_{sp}(QY_2) < K_{sp}(PZ_2)$
(3) $K_{sp}(M_2X) > K_{sp}(QY_2) = K_{sp}(PZ_2)$
(4) $K_{sp}(M_2X) = K_{sp}(QY_2) = K_{sp}(PZ_2)$

Q.55 मरक्यूरस आयोडाइड के विलेयता गुणनफल का व्यंजक है :-
(1) $[2Hg^+]^2 \times 2[I^-]^2$ (2) $[Hg^{++}]^2 \times [2I^-]^2$
(3) $[Hg_2^{2+}] \times [I^-]^2$ (4) $[Hg^{2+}]^2 \times [I^-]^2$

Q.56 25^0C पर AgCl के K_{sp} का मान 1.8×10^{-10} है। यदि Ag^+ के 10^{-5} मोल इस विलयन में मिला दिये तो K_{sp} होगा
(1) 1.8×10^{-15} (2) 1.8×10^{-10}
(3) 1.8×10^{-5} (4) $18 \times 10^{+10}$

Q.57 X mol L^{-1} विलेयता के लिए लवण का A_3B_2 का K_{SP} होगा
(1) 36 X (2) $75\ X^6$
(3) $108\ X^5$ (4) $108\ X^6$

Q.58 1g $BaSO_4$ ($K_{sp} = 1.1 \times 10^{-10}$) को 25^0C पर घोलने के लिये आवश्यक जल का आयतन होगा :-
(1) 820 L (2) 1 L
(3) 205 L (4) 430 L

Q.59 20^0C पर Ag_2CrO_4 के संतृप्त विलयन में Ag^+ आयन की सान्द्रता 1.5×10^{-4} मोल/लिटर है। 20^0C पर Ag_2CrO_4 का विलेयता गुणनफल होगा :-
(1) 3.3750×10^{-12} (2) 1.6875×10^{-10}
(3) 1.68×10^{-12} (4) 1.6875×10^{-11}

Q.60 यदि सिल्वर क्रोमेट के सन्तृप्त विलयन में CrO_4^{2-} की सान्द्रता 2×10^{-4} M है तो सिल्वर क्रोमेट के विलेयता गुणनफल का मान है –
(1) 4×10^{-8} (2) 8×10^{-12}
(3) 32×10^{-12} (4) 6×10^{-12}

Q.61 यदि AgCl (सूत्र भार = 143) की जल में विलेयता 25° C पर 1.43×10^{-4} ग्राम प्रति 100 mL है, तो K_{sp} का मान होगा :–
(1) 1×10^{-5} (2) 2×10^{-5}
(3) 1×10^{-10} (4) 2×10^{-10}

Q.62 As_2S_3 के विलेयता गुणनफल के लिये उपयुक्त व्यजंक है :-
(1) $K_{sp} = [As^{3+}] \times [S^{-2}]$
(2) $K_{sp} = [As^{3+}]^1 [S^{-2}]^1$
(3) $K_{sp} = [As^{3+}]^3 [S^{-2}]^2$
(4) $K_{sp} = [As^{3+}]^2 [S^{-2}]^3$

Q.63 यदि लिथियम सोडियम हेक्साफ्लोरो एलुमिनेट $Li_3Na_3(AlF_6)_2$ की विलेयता 'S' मोल/लीटर है, तब इसका विलेयता गुणनफल होगा:-
(1) S^8 (2) $12\ S^3$
(3) $18S^3$ (4) $2916\ S^8$

Q.64 यदि क्षार $M(OH)_3$ का विलेयता गुणनफल 2.7×10^{-11} है तो OH^{-1} की सान्द्रता होगी –
(1) 3×10^{-3} (2) 3×10^{-4}
(3) 10^{-3} (4) 10^{-11}

Q.65 यदि $AgCrO_4$ की विलेयता S mol/litre है तो विलेयता गुणनफल होगा
(1) S^2 (2) S^3 (3) $4S^3$ (4) $2S^3$

विलेयता गुणनफल (K_{sp}) के अनुप्रयोग

Q.66 30^0C पर निम्न के एक लीटर में Ag_2CO_3 ($K_{sp} = 8 \times 10^{-12}$) की विलेयता अधिकतम होगी:-
(1) 0.05 M Na_2CO_3 (2) शुद्ध जल
(3) 0.05 M $AgNO_3$ (4) 0.05 M NH_3

Q.67 AgCl में KCl मिलाने पर AgCl की विलेयता घटती है क्योंकि
(1) AgCl का K_{SP} घटता है
(2) AgCl का K_{SP} बढ़ता है
(3) विलयन असन्तृप्त हो जायेगा
(4) आयनिम उत्पाद का मान K_{SP} के मान से ज्यादा हो जायेगा।

Q.68 AgBr की विलेयता निम्न में सबसे कम होगी :-
(1) शुद्ध जल (2) 0.1 M $CaBr_2$
(3) 0.1 M NaBr (4) 0.1 M $AgNO_3$

Q.69 एक कम विलेयशील लवण AX_2 का विलेयता गुणनफल 3.2×10^{-11} है। इसकी विलेयता mol /litre में होगी –

(1) 5.6×10^{-6} (2) 3.1×10^{-4}

(3) 2×10^{-4} (4) 4×10^{-4}

Q.70 निम्नलिखित में से किसमें AgSCN का विलयन असंतृप्त है

(1) $[Ag^+]\,[SCN^-] = K_{sp}$

(2) $[Ag^+] \times [SCN^-] < K_{sp}$

(3) $[Ag^+] \times [SCN^-] > K_{sp}$

(4) $[Ag^+]\,[SCN^-]^2 < K_{sp}$

Q.71 यदि 's' व 'S' क्रमशः आंशिक विलेय द्विअणुक वैद्युत अपघट्य की विलेयता व विलेयता गुणनफल है, तोः–

(1) $s = S$ (2) $s = S^2$

(3) $s = S^{1/2}$ (4) $s = \frac{1}{2}S$

Q.72 विलयन में X^-, Y^{2-} और Z^{3-} आयनों में से प्रत्येक में 10^{-6} M होते हैं, फिर उपरोक्त विलयन में धीरे–धीरे $AgNO_3(s)$ मिलाने परः (दिया गया हैः

$K_{ap}(AgX) = 9 \times 10^{-14}$, $K_{ap}(Ag_2Y) = 4.9 \times 10^{-21}$,

$K_{ap}(Ag_3Z) = 5.12 \times 10^{-28}$)

(1) Ag_3Z सबसे पहले अवक्षेपित होगा।

(2) Ag_2Y सबसे पहले अवक्षेपित होगा।

(3) AgX सबसे पहले अवक्षेपित होगा।

(4) निश्चित रूप से कुछ भी नहीं कहा जा सकता है।

Q.73 निम्न में से कौनसे धातु सल्फाइड की विलेयता जल में सर्वाधिक होगी

(1) CdS ($K_{SP} = 36 \times 10^{-30}$)

(2) FeS ($K_{SP} = 11 \times 10^{-20}$)

(3) HgS ($K_{SP} = 36 \times 10^{-54}$)

(4) ZnS ($K_{SP} = 11 \times 10^{-22}$)

Q.74 यदि 298 K पर $PbCl_2$ की जल में अधिकतम सान्द्रता 0.01 M है, तो इसकी 0.1 M NaCl में अधिकतम सान्द्रता होगी

(1) 4×10^{-3} M (2) 0.4×10^{-4} M

(3) 4×10^{-2} M (4) 4×10^{-4} M

Q.75 निम्न में से अधिकतम विलेयता है (सभी के K_{sp} मान कोष्ठक में दिये गये है) :-

(1) HgS (1.6×10^{-54})

(2) $PbSO_4$ (1.3×10^{-8})

(3) ZnS (7.0×10^{-26})

(4) AgCl (1.7×10^{-10})

Q.76 निम्न में से किसमें, AgCl की विलेयता अधिकतम होगी:-

(1) 0.1 M $AgNO_3$ (2) जल

(3) 0.1 M NaCl (4) 0.1 M KCl

Q.77 तीन आंशिक विलेय लवणों के विलेयता गुणनफल नीचे दिए गए है :

No.	सूत्र	विलेयता गुणनफल
1	PQ	4.0×10^{-20}
2	PQ_2	3.2×10^{-14}
3	PQ_3	2.7×10^{-35}

इनकी मोलर विलेयता का घटता हुआ क्रम होगा:-

(1) 1, 2, 3 (2) 2, 1, 3

(3) 3, 2, 1 (4) 2, 3, 1

Q.78 $Gd(OH)_3$ के लिये Ksp का मान 2.8×10^{-23}, है, तो किस pH पर $Gd(OH)_3$ अवक्षेपित होगा:-

(1) 6.08 (2) 5.08 (3) 8.47 (4) 4.08

Q.79 $AgBrO_3$ व Ag_2SO_4 के विलेयता गुणनफल क्रमशः 5.5×10^{-5} व 2×10^{-5} है, इन दोनों की विलेयता में सम्बन्ध का सही प्रदर्शन है:-

(1) $sAgBrO_3 > sAg_2SO_4$

(2) $sAgBrO_3 = sAg_2SO_4$

(3) $sAgBrO_3 < sAg_2SO_4$

(4) $sAgBrO_3 = sAg_2SO_4$

Q.80 $Mg(OH)_2$ का विलेयता गुणांक 1×10^{-11} है। किस pH पर 0.1 M Mg^{2+} विलयन से $Mg(OH)_2$ का अवक्षेपण प्रारम्भ होगा :-

(1) 9 (2) 5 (3) 3 (4) 7

Q.81 (1) $Zn(OH)_2$ (2) $Cr(OH)_3$ (3) $Mg(OH)_2$ (4) $Al(OH)_3$ इनमें से कौनसा हाइड्रोक्साइड NH_4Cl युक्त NH_4OH से अवक्षेपित हो जाएगा:-

(1) 1, 2 (2) 2, 4

(3) केवल 4 (4) 1, 2, 3 एवं 4

Q.82 यदि 0.001 M $Mg(NO_3)_2$ विलयन की pH 9 कर दी जाती है तो क्या होगाः ($K_{sp}Mg(OH)_2 = 8.9 \times 10^{-12}$)

(1) अवक्षेपण होगा (2) अवक्षेपण नहीं होगा

(3) विलयन संतृप्त होगा (4) कोई नहीं

Q.83 जब सामान्य लवण के सन्तृप्त विलयन में HCl गैस प्रवाहित करते हैं, तो शुद्ध NaCl अवक्षेपित होता है, क्योंकि:-

(1) अशुद्धियां HCl में विलेय हो जाती है

(2) HCl जल में आंशिक विलेय होता है

(3) आयनिक गुणनफल $[Na^+] \times [Cl^-]$, NaCl के विलेयता गुणनफल से अधिक हो जाता है

(4) NaCl का विलेयता गुणफलन, जलीय HCl विलयन के Cl^- द्वारा कम कर दिया जाता है

Q.84 अधिक सल्फाइड आयन सान्द्रता प्राप्त करने के लिये किस में H_2S गैस प्रवाहित की जाएगी:-
(1) 1 N HCl विलयन
(2) 0.1 M HCl विलयन
(3) उदासीन विलयन जैसे जल
(4) अमोनियामय विलयन में

Q.85 Mg^{+2}, Zn^{+2} व Fe^{+3} के हाइड्रॉक्साइड के विलेयता गुणनफल का क्रम है
K_{sp} $Mg(OH)_2$ > K_{sp} $Zn(OH)_2$ > K_{sp} $Fe(OH)_3$ इनके हाइड्राक्साइड के अवक्षेपण का क्रम होगा:-
(1) $Fe(OH)_3$, $Zn(OH)_2$, $Mg(OH)_2$
(2) $Mg(OH)_2$, $Zn(OH)_2$, $Fe(OH)_3$
(3) $Zn(OH)_2$, $Fe(OH)_3$, $Mg(OH)_2$
(4) $Zn(OH)_2$, $Mg(OH)_2$, $Fe(OH)_3$

Q.86 क्लोराइड आयन की मोलर सांद्रता का परिकलन करो यदि 300 मिली, 3.0M NaCl को 200 मिली., 4.0 M $BaCl_2$ में मिला दिया जाये:-
(1) 5.0 M (2) 1.8 M
(3) 1.6 M (4) इनमें से कोई नहीं

pH

Q.87 NaOH के 10^{-2} मोल को 10 लीटर पानी में मिलाया गया। pH द्वारा बदल जाएगा
(1) 4 (2) 3
(3) 11 (4) 7

Q.88 जल का pH, 7 है। जब जल में कोई पदार्थ Y घोल दिया जाता है तो pH, 13 हो जाता है। पदार्थ Y एक लवण है :-
(1) प्रबल अम्ल और प्रबल क्षार का
(2) दुर्बल अम्ल तथा दुर्बल क्षार का
(3) प्रबल अम्ल और दुर्बल क्षार का
(4) दुर्बल अम्ल तथा प्रबल क्षार का

Q.89 pH = 3.28 वाले विलयन में $[OH^-]$ की सांद्रता होगी:-
(1) 5.3×10^{-4} (2) 5.3×10^{-10}
(3) 1.8×10^{-10} (4) 1.8×10^{-11}

Q.90 0.6 N HCl के 50 ml और 0.3 N NaOH के 50 mL को मिलाकर प्राप्त परिणामी विलयन के pH की गणना करें
(1) 0.1 (2) 0.8
(3) 2.1 (4) 4

Q.91 HCl का pH 5 है। इसको 1000 गुना तनु (dilute) कर दिया जाये तो HCl का pH होगा
(1) 5 (2) 8 (3) 2 (4) 6 – 7

Q.92 दिया है :-
(a) 0.005 M H_2SO_4 (b) 0.1 M Na_2SO_4
(c) 10^{-2} M NaOH (d) 0.01 M HCl
किन युग्मों का pH समान है :–
(1) a, c, d (2) b, d
(3) a, d (4) a, c

Q.93 5×10^{-3} M H_2CO_3 की $[H^+]$ क्या होगी, यदि इसका 10% वियोजन है :-
(1) 10^{-3} (2) 10^{-2}
(3) 10^{-1} (4) 5×10^{-2}

Q.94 H_3X के 3×10^{-3} M विलयन का pH मान $\alpha_1 = 1/3$, α_3 = नगण्य होगा
(1) 2.40 (2) 3.0 (3) 3.4771 (4) 4.0

Q.95 **0**.1 M सांद्रता वाले लवण BA के लिए क्रमशः pH और % α (जल अपघटन की कोटि) क्या होगा?
दिया गया : K_b BOH = 10^{-6}.
K_a = HA = 10^{-6}
(1) 5.1 % (2) 7.10 %
(3)9.0.01 % (4) 7.0.01 %

Q.96 यदि pH = 3 के 100mL व pH = 3 के 400mL आपस में मिलाये गये। मिश्रित विलयन की pH क्या होगी:-
(1) 3.2 (2) 3.0 (3) 3.5 (4) 2.8

Q.97 यदि 10^{-6} M HCl को 100 गुना तनु कर दें तो pH होगी
(1) 6.0 (2) 8.0 (3) 6.95 (4) 9.5

Q.98 HCl के एक जलीय विलयन का pH 5 है। यदि इस विलयन का 1 c.c. 1000 गुना तनु है। pH बन जाएगा
(1) 8 (2) 5
(3) 6.9 (4) कोई नहीं

Q.99 किसी विलयन का pH का मान 3 से 6 बढ़ाया गया, उसका H^+ आयन सांद्रण :-
(1) आधा हो जाएगा
(2) दो गुना हो जाएगा
(3) 1000 गुना कम हो जाएगा
(4) 1000 गुना बढ़ जाएगा

NEET Sarthi

Q.100 कौन सा सम्बंध गलत है

(1) $10^{-pH} + 10^{-pOH} = 10^{-14}$

(2) $pH \propto \frac{1}{[H^+]}$

(3) $K_w \propto T$

(4) जल का वियोजन स्थिरांक $K = 1.8 \times 10^{-16}$

Q.101 0.1 M $NaHCO_3$. का pH ज्ञात कीजिए।

(1) 3.7 (2) 8.4

(3) 9.6 (4) इनमें से कोई नहीं

Q.102 pH = 5 वाले विलयन में अधिक अम्ल डालकर pH = 2 कर दिया जाता है, तो हाइड्रोजन आयन सांद्रता में वृद्धि होगी:–

(1) 100 गुना (2) 1000 गुना

(3) 3 गुना (4) 5 गुना

Q.103 जिसका pH 1 के करीब होगा:

(1) 100 ml N/10 HCl + 100 ml N/10 NaOH

(2) 55 ml N/10 HCl + 45 ml N/10 NaOH

(3) 10 ml N/10 HCl + 90 ml N/10 NaOH

(4) 75 ml N/5 HCl + 25 ml N/5 NaOH

Q.104 pH = 0 वाला जलीय विलयन है :-

(1) क्षारीय (2) अम्लीय

(3) उदासीन (4) उभयधर्मी

Q.105 10^{-10} M NaOH विलयन का pH लगभग है:-

(1) 10 (2) 7 (3) 4 (4) – 10

Q.106 pH, 5 युक्त प्रबल अम्ल के जलीय विलयन को समान आयतन में pH, 3 युक्त प्रबल अम्ल के जलीय विलयन में मिलाने पर प्राप्त परिणामी विलयन का pH है :-

(1) 3.3 (2) 3.5 (3) 4.5 (4) 4.0

Q.107 25 cm^3, 0.01 M हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के विलयन का pH घटेगा:-

(1) 25 cm^3, 0.005 M हाइड्रोक्लोरिक अम्ल मिलाने पर

(2) 25 cm^3, 0.02 M हाइड्रोक्लोरिक अम्ल मिलाने पर

(3) मैगनीशियम धातु मिलाने पर

(4) कोई नहीं

Q.108 0.02 M अमोनिया विलयन 5% आयनित होता है, तो इसका pH है :-

(1) 2 (2) 11

(3) 5 (4) 7

Q.109 शुद्ध जल को एक पात्र में रखा जाता है और यह वातावरणीय CO_2 को अवशोषित कर लेता है,तो इसका pH होगा:-

(1) 7 से अधिक

(2) 7 से कम

(3) 7

(4) जल के आयनिक गुणनफल पर निर्भर करता है

Q.110 10^{-1} M फार्मिक अम्ल का pH है:-

(1) 1 (2) > 1 (3) < 1 (4) 13

Q.111 $\frac{N}{10} H_2SO_4$ के लिये pH का मान है:-

(1) 1 (2) 0.586

(3) 0.856 (4) None

Q.112 1 लीटर जलीय विलयन से NaOH के कितने मोल निकाले जाने चाहिए ताकि इसका pH 12 से 11 हो जाए।

(1) 0.009 (2) 0.01

(3) 0.02 (4) 0.1

Q.113 1 लीटर जलीय HCl विलयन जिसका pH = 2 है इस विलयन का pH तीन करने के लिए कितने मोल HCl निकालना आवश्यक है :-

(1) 1 (2) 0.02

(3) 0.009 (4) 0.01

Q.114 8 ग्राम NaOH व 4.9 ग्राम H_2SO_4 को जल में घोलकर विलयन को एक लीटर कर दिया गया है। बताइये इस विलयन का pH होगा :–

(1) 1 (2) 13 (3) 12 (4) 2

Q.115 0.1 M NaOH के 0.1 M CH_3COOH के साथ उदासीनीकरण के 1/3 और 2/3 चरणों के लिए ΔpH (अंतिम – प्रारंभिक) क्या है:

(1) +2log 2 (2) –2 log 3

(3) 2 log 1/4 (4) 2 log 2/3

Q.116 एक लीटर विलयन में 1M HOCl [$K_a = 10^{-8}$] तथा 1M NaOH उपस्थित है। इस विलयन का pH होगा

(1) 8 (2) 11 (3) 5 (4) 2

Q.117 250 cc विलयन में कितने ग्राम NaOH होना आवश्यक है ताकि उसका pH = 13 हो जाए :-

(1) 10^{-13} ग्राम (2) 10^{-1} ग्राम

(3) 1.0 ग्राम (4) 4.0 ग्राम

NEET Sarthi

Q.118 जब किसी प्रबल वैद्युत अपघट्य $M(OH)_2$ के 0.001 मोल को घोलकर 20 मिली. संतृप्त विलयन बनाया जाता है, तो उसका pH मान क्या होगा : -
[माना $K_w = 1 \times 10^{-14}$ है]
(1) 13 (2) 3.3 (3) 11 (4) 9.8

Q.119 0.1 M H_2S में $K_1 = 10^{-6}$ और $K_2 = 1.5 \times 10^{-12}$ है। विलयन में S^{-2} की सांद्रता क्या होगी।
(1) $\approx 10^{-6}$ (2) $\approx 10^{-9}$
(3) $\approx 1.5 \times 10^{-12}$ (4) 1.2×10^{-13}

Q.120 चार अम्ल HA, HB, HC और HD क्रमशः pH 7,8,9 और 10 के NaOH के साथ लवण बनाते हैं, जब प्रत्येक विलयन 0.1 M था, सबसे प्रबल अम्ल हैः
(1) HA (2) HB (3) HC (4) HD

Q.121 दो अम्लो A तथा B दो के pH के मान 4 तथा 5 है इन दो अम्लो की सामर्थ्य में सम्बन्ध होता है :-
(1) इन दो अम्लों की सामर्थ्य की तुलना नहीं की जा सकती है
(2) अम्ल B अम्ल A से 10 गुना प्रबलतम है।
(3) अम्ल A की सामर्थ्य : अम्ल B की सामर्थ्य = 4 : 5
(4) अम्ल A अम्ल B से 10 गुना प्रबल होता है।

Q.122 1 M CH_3COONa के विलयन की pH क्या होगी ? एसीटीक अम्ल का $Ka = 1.8 \times 10^{-5}$, $K_w = 10^{-14}$ $mol^2 L^{-2}$
(1) 2.4 (2) 3.6 (3) 4.8 (4) 9.4

बफर विलयन और संकेतक

Q.123 0.2 M एसिटिक अम्ल के mL के साथ pH 4.74 का बफर तैयार करने के लिए आवश्यक 0.2 M NaOH की मात्रा (pK_b of CH_3COO^- = 9.26) हैः
(1) 50 mL (2) 25 mL (3) 20 mL (4) 10mL

Q.124 एक बफर विलयन जिसमें 0.02 मोल प्रोपेनोइक अम्ल ($K_a = 1.34 \times 10^{-5}$) तथा 0.0152 मोल लवण विद्यमान है। यदि इसमें 0.01 मोल HCl, 25°C पर घोला जाए तो विलयन की pH होगी :- [log(0.173) = –0.76]
(1) 3.11 (2) 4.11 (3) 5.11 (4) 6.11

Q.125 $\frac{N}{10}$ ऐसीटिक अम्ल का $\frac{N}{10}$ NaOH के साथ अनुमापन किया गया। 25%, 50% तथा 75% अनुमापन पूरा होने पर विलयन का pH क्रमशः होगा– [$K_a = 10^{-5}$]
(1) 5 + log 1/3, 5, 5 + log 3
(2) 5 + log 3, 4, 5 + log 1/3
(3) 5 – log 1/3, 5, 5 – log 3
(4) 5 – log 1/3, 4, 5 + log 1/3

Q.126 एक बफर विलयन में NH_4Cl तथा NH_4OH के सांद्रणों का अनुपात 1 : 1 है यदि यह अनुपात 2 : 1 कर दें तो बफर का pH होगा :-
(1) बढ़ेगा (2) घटेगा
(3) अपरिवर्तित (4) कोई नहीं

Q.127 एक बफर विलयन बनाया गया जिसमें NH_3 की सान्द्रता 0.30 M और NH_4^+ की सान्द्रता 0.20 M है। यदि NH_3 का $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$ हो। इस विलयन का pH बताओ
(1) 8.73 (2) 9.08 (3) 9.44 (4) 11.72

Q.128 किसी ताप पर NH_4OH के लिये pK_b, 4.74 है। NH_4OH तथा NH_4Cl की समान मोलर सान्द्रता युक्त क्षारीय बफर की pH होगी :-
(1) 7.74 (2) 4.74 (3) 2.37 (4) 9.26

Q.129 बफर की तरह व्यवहार करता है :–
(1) NH_4OH + NaOH
(2) HCOOH + CH_3COONa
(3) 40 mL 0.1 M NaCN + 20 mL of 0.1 M HCl
(4) इनमें से कोई नहीं

Q.130 बफर विलयन जो महत्वपूर्ण भूमिका अदा करता है :–
(1) pH मान बढ़ाकर
(2) pH मान घटाकर
(3) pH को स्थिर रखकर
(4) विलयन को उदासीन कर देता है

Q.131 CH_3COOH व CH_3COONa के मिश्रण की बफर क्रिया अधिकतम होगी जब इनका अनुपात होगा –
(1) 1.0 (2) 100.0 (3) 10.0 (4) 0.1

Q.132 क्षारीय माध्यम में फिनोल्फ्थेलीन गुलाबी रंग किसके कारण देगा–
(1) ऋणायनों के कारण
(2) धनायनों के कारण
(3) OH^- आयनों के कारण
(4) उदासीन रूप के कारण

Q.133 एक अम्ल संकेतक को HI_n द्वारा दर्शाया जाता है, ($K_a = 10^{-6}$)। संकेतक के लिए रंग परिवर्तन की सीमा है
(1) 3 – 5
(2) 4 – 6
(3) 5 – 7
(4) 6 – 8

Q.134 क्षारीय उभय प्रतिरोधी विलयन के लिए $pOH - pK_b = 1$ निम्नदशा में लागू होगाः–
(1) [संयुग्मी अम्ल] : [क्षार] = 1 : 10
(2) [संयुग्मी अम्ल] = [क्षार]
(3) [संयुग्मी अम्ल] : [क्षार] = 10 : 1
(4) इनमें से कोई नहीं

Q.135 100 ml. 0.1, M NaOH विलयन को 100 mL 0.05 M H_2SO_4 विलयन के साथ अनुमापन किया जाता है। परिणामी विलयन का pH है:
(H_2SO_4, $K_{a1} = \infty$, $K_{a2} = 10^{-2}$) के लिए
(1) 7 (2) 7.2 (3) 7.4 (4) 6.8

Q.136 निम्न में से किस अनुमापन में मेथिल ओरेंज उपयुक्त सूचक है :-
(1) $CH_3COOH + NaOH$
(2) $H_2C_2O_4 + NaOH$
(3) $HCl + NaOH$
(4) $CH_3COOH + NH_4OH$

Q.137 H_3PO_4 व NaOH के मध्य अनुमापन के दौरान कितने प्रकार के बफर विलयन सेट प्राप्त होते है :-
(1) 3 (2) 1 (3) 2 (4) 0

Q.138 एक अम्लीय बफर विलयन में X^- व HX की समान सान्द्रताएं है। यदि X^- का K_b 10^{-10} है, तो इस बफर का pH है
(1) 4 (2) 7 (3) 10 (4) 14

Q.139 जब 1.0 mL dil HCl अम्ल, pH 4.0 युक्त बफर विलयन के 100 mL में मिलाया जाता है, तो परिणामी विलयन का pH:-
(1) 7 हो जाता है
(2) परिवर्तित नहीं होता है
(3) 2 हो जाता है
(4) 10 हो जाता है

Q.140 कौन सा विलयन बफर विलयन नहीं है?
(1) NaCN (2 mole) + HCl (1 mole) में
(2) NaCN (1 mole) + HCl (1 Mole) में
(3) NH_3 (2 mole) + HCl (1 mole) में
(4) CH_3COOH (2 mole) + KOH (1 mole) में

Q.141 50 mL 2N एसिटिक अम्ल को 10 mL,1N सोडियम एसीटेट में मिलाने पर प्राप्त विलयन का pH होगा :– ($K_a=10^{-5}$)
(1) 4 (2) 5 (3) 6 (4) 7

Q.142 एक अम्लीय उभय प्रतिरोधी अभिक्रिया के लिए हेन्डरसन समीकरण $pH - pK_a = 1$ उस दशा में लागू होगी जबकि :–
(1) [अम्ल] = [संयुग्मी क्षार]
(2) [अम्ल] × 10 = [संयुग्मी क्षार]
(3) [अम्ल] = [संयुग्मी क्षार] × 10
(4) इनमें से कोई नहीं

Q.143 0.05 M अमोनियम हाइड्रॉक्साइड विलयन में 0.001 M अमोनियम क्लोराइड घुला है। इस विलयन की OH^- सांद्रता क्या होगी : $K_b(NH_4OH) = 1.8 \times 10^{-5}$
(1) 3.0×10^{-3} (2) 9.0×10^{-4}
(3) 9.0×10^{-3} (4) 3.0×10^{-4}

Q.144 एक लीटर बफर विलयन में 0.02 मोल NaOH डालने पर pH 5.75 से 5.80 हो जाता है। इस विलयन की बफर क्षमता होगी :-
(1) 0.4 (2) 0.05
(3) – 0.05 (4) 2.5

Q.145 300 cc, 0.3 M NH_3 तथा 500 cc, 0.5 M NH_4Cl के मिश्रण से बफर बनाया गया। NH_3 का $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$ है तो pH ज्ञात कीजिए :-
(1) 8.1187 (2) 9.8117
(3) 8.8117 (4) इनमें से कोई नहीं

Q.146 एक विलयन के प्रतिलीटर में 1 मोल CH_3COONa तथा 1 HCl है। एक अन्य विलयन के प्रति लीटर में 1मोल CH_3COONa तथा 1 मोल एसिटिक अम्ल हैं। तो इन विलयनों की pH का अनुपात होगा :-
(1) 1 : 1 (2) 2 : 1
(3) 1 : 2 (4) 2 : 3

Q.147 निम्न में से कोन बफर विलयन नहीं है ?
(1) CH_3COOH/CH_3COONa
(2) HCl/NaCl
(3) HCOOH/HCOONa
(4) NH_4OH/NH_4Cl

Q.148 जब 20 mL, $\frac{M}{20}$ NaOH व 10 mL, $\frac{M}{10}$ HCl मिलाये जाते है, तो परिणामी विलयन:-
(1) नीले लिटमस को लाल कर देगा
(2) फिनोप्थेलीन को गुलाबी कर देगा
(3) मेथिल ऑरेंज को लाल कर देगा
(4) लाल व नीले लिटमस पर कोई प्रभाव नहीं डालेगा

Q.149 NaOH व ऑक्जेलिक अम्ल के अनुमापन के लिये उपयुक्त सूचक है:-
(1) मेथिल आरेंज (2) मेथिल रेड
(3) फिनोफ्थेलीन (4) स्टार्च विलयन

Q.150 फिनोल्फ्थेलीन किनके मध्य अनुमापन में सूचक के रूप में उपयोगी नहीं है :–
(1) KOH तथा H_2SO_4
(2) NaOH तथा CH_3COOH
(3) आक्जेलिक अम्ल तथा $KMnO_4$
(4) $Ba(OH)_2$ तथा HCl

Q.151 एक बफर विलयन X^- और HX की सान्द्रता के समान सान्द्रता रखता है। HX का $Ka = 10^{-8}$ है। बफर का pH है :
(1) 3 (2) 8 (3) 11 (4) 14

अम्ल तथा क्षार

Q.152 O^{-2} का संयुग्मी अम्ल है:-
(1) O_2^+ (2) H^+ (3) H_3O^+ (4) OH^-

Q.153 उभयधर्मी ऑक्साइड है:-
(1) NO_2 (2) CO_2
(3) Al_2O_3 (4) (1) तथा (3) दोनो

Q.154 निम्न में से प्रबलतम क्षार है
(1) Cl^- (2) CH_3COO^-
(3) HSO_4^- (4) NO_3^-

Q.155 AOH व BOH क्षारों के लिए क्रमशः K_{b_1} व K_{b_2} आयनन स्थिरांक है। जिसमें सम्बन्ध $pK_{b_1} < pK_{b_2}$ है। तो किसमें सयुंग्मी का pH अधिकतम नहीं होगा :-
(1) AOH (2) BOH
(3) उपरोक्त दोनों (4) कोई नहीं

Q.156 उस स्पीशीज का चयन करो जो लुईस क्षार, ब्रॉस्टेड अम्ल व ब्रॉस्टेड क्षार की तरह कार्य करती हो:-
(a) H_2O (b) NH_4^+ (c) N^{-3}
सही कोड है:-
(1) केवल a (2) a, b
(3) a, c (4) b, c

Q.157 लुईस अम्ल का उदाहरण है:-
(1) CaO (2) CH_3NH_2
(3) SO_3 (4) इनमें से कोई नहीं

Q.158 अभिक्रिया $NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4^+ + OH^-$ में जल व्यवहार करता है :–
(1) अम्ल
(2) क्षार
(3) उदासीन
(4) अम्ल व क्षार दोनों के समान

Q.159 अभिक्रिया $BCl_3 + : PH_3 \rightarrow Cl_3B \leftarrow PH_3$ में लुईस क्षार की तरह व्यवहार कर रहा है :–
(1) PH_3 (2) BCl_3
(3) 1व 2 दोनों (4) कोई नहीं

Q.160 वियोजन मे, $H_2A \underset{}{\overset{K_1}{\rightleftharpoons}} H^+ + HA^-$
$HA^- \underset{}{\overset{K_2}{\rightleftharpoons}} H^+ + A^{-2}$
(1) K_1, K_2 के बराबर होता है
(2) K_1, K_2 से कम होता है
(3) K_1, K_2 से ज्यादा होता है
(4) K_1 नगण्य है

Q.161 निम्न में से कौनसा प्रबलत्तम लुईस क्षार है :–
(1) SbH_3 (2) AsH_3 (3) PH_3 (4) NH_3

Q.162 निम्न में से कांन ब्रोन्सटेड अम्ल व ब्रोन्सेटेड क्षार की भांति कार्य करेगा
(i) $HCOO^-$ (ii) NH_3
(iii) O^{-2} (iv) HSO_4^-
(1) (i) व (ii) (2) (ii) व (iii)
(3) (iii) व (iv) (4) (i) व (iv)

Q.163 हाइड्रेजोइक अम्ल का संयुग्मी क्षार है :–
(1) HN_3^- (2) N_3^- (3) N^{3-} (4) N_2^-

Q.164 NH_3 गैस जल में घुलकर NH_4OH देती है इस अभिक्रिया में जल है :–
(1) एक अम्ल (2) एक क्षार
(3) लवण (4) संयुग्मी क्षार है

Q.165 अभिक्रिया $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$ में संयुग्म अम्ल–क्षार है।
(1) NH_3 व H_2O (2) NH_3 व OH^-
(3) H_2O व NH_4^+ (4) NH_4^+ व NH_3

Q.166 जब अमोनिया को जल में विलेय किया जाता है, तो यह किस आयन की सान्द्रता को कम करता है :–
(1) OH^- (2) H_3O^+
(3) NH^+_4 (4) कोई नहीं

Q.167 निम्न में से प्रबलतम अम्ल है –
(1) $ClO_3(OH)$ (2) $ClO_2(OH)$
(3) $SO(OH)_2$ (4) $SO_2(OH)_2$

Q.168 निम्न में से मिश्रित लवण है :–
(1) $\begin{matrix}CH(OH)COONa\\|\\CH(OH)COONa\end{matrix}$ (2) $NaKSO_4$
(3) $CaCl_2$ (4) सभी

Q.169 दो अम्लों A तथा B का क्रमशः $pKa_1 = 1.2$, $pKa_2 = 2.8$ है, कौनसा कथन सही है:–
(1) A तथा B दोनो समान अम्लीय है
(2) A, B से अधिक प्रबल है
(3) B, A से अधिक प्रबल है
(4) इनमें से कोई नहीं

Q.170 BF_3 , $SnCl_2$ व $SnCl_4$ में से लुईस अम्ल की तरह व्यवहार करने वाला उदाहरण है :-
(1) स्टेनस क्लोराइड, स्टेनिक क्लोराइड
(2) BF_3 , स्टेनस क्लोराइड
(3) केवल BF_3
(4) BF_3 , स्टेनस क्लोराइड , स्टेनिक क्लोराइड

Q.171 $HNO_3 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + NO_3^-$ अभिक्रिया में HNO_3 का संयुग्मी क्षार हैं:–
(1) H_2O (2) H_3O^+
(3) NO_3^- (4) H_3O^+ तथा NO_3^-

Q.172 अभिक्रिया $HC_2O_4^- + PO_4^{3-} \rightarrow HPO_4^{2-} + C_2O_4^{2-}$ में दो ब्रॉन्सटेड क्षार है
(1) $HC_2O_4^-$ तथा PO_4^{2-}
(2) HPO_4^{-2} तथा $C_2O_4^{-2}$
(3) PO_4^{3-} तथा $C_2O_4^{-2}$
(4) $HC_2O_4^-$ तथा HPO_4^{2-}

Q.173 निम्न में से कौनसा एक दुर्बल क्षार है :-
(1) NaOH (2) NH_4OH
(3) $Ca(OH)_2$ (4) $Ba(OH)_2$

Q.174 निम्न में से कौनसी अभिक्रिया में NH_3 अम्ल की तरह व्यवहार करता है :-
(1) $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$
(2) $NH_3 + H^+ \rightarrow NH_4^+$
(3) $NH_3 + Na \rightarrow NaNH_2 + \frac{1}{2}H_2$
(4) अम्ल की तरह व्यवहार नहीं कर सकता है

Q.175 (i) $CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$
(ii) $CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3$
(iii) $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH$
(iv) $HCl + H_2O \rightleftharpoons Cl^- + H_3O^+$
उपरोक्त अभिक्रिया में कौनसी अभिक्रियाओं का युग्म यह सिद्ध करता है कि जल एक उभयधर्मी लक्षण वाला पदार्थ है:–
(1) (i) और (ii) (2) (ii) और (iii)
(3) (iii) और (iv) (4) (i) और (iii)

Q.176 निम्न में से कोन लुईस अम्ल की तरह कार्य करेगा
(1) Cu^{2+} (2) $AlCl_3$
(3) CO_2 (4) उपरोक्त सभी

Q.177 CH_3COO^- आयन एक है :-
(1) दुर्बल संयुग्मी क्षार
(2) प्रबल संयुग्मी क्षार
(3) दुर्बल संयुग्मी अम्ल
(4) प्रबल संयुग्मी अम्ल

Q.178 निम्न में से कौनसा एक प्रबल संयुग्मी क्षार है :-
(1) ClO_4^- (2) HCO_3^-
(3) F^- (4) HSO_4^-

Q.179 निम्न में से कौन लुईस क्षार नहीं है :-
(1) CN^- (2) ROH
(3) NH_3 (4) $AlCl_3$

Q.180 निम्न में से कौनसा एक लुईस अम्ल है :-
(1) NH_4Cl (2) $MgCl_2$
(3) CO_2 (4) H_2O

Q.181 एलुमिनियम क्लोराइड है :-
(1) ब्रॉस्टेड और लॉरी अम्ल
(2) आरेहिनियस अम्ल
(3) लुईस अम्ल
(4) लुईस क्षार

Q.182 जल एक है :-
(1) प्रोटोन दाता विलायक
(2) प्रोटोन स्नेही विलायक
(3) उभय प्रोटीक विलायक
(4) अप्रोटीक विलायक

Q.183 अमोनियम आयन है :-
(1) एक संयुग्मी अम्ल है
(2) एक संयुग्मी क्षार है
(3) न ही अम्ल न ही क्षार
(4) अम्ल और क्षार दोनों है

Q.184 निम्न में से कौनसा कथन असत्य है :-
(1) आरहेनियस का अम्ल–क्षार सिद्धांत पदार्थों की जल के अतिरिक्त अन्य विलायकों में भी अम्लीय एवं क्षारीय प्रवृत्ति समझा सकता है।
(2) यह सिद्धान्त $AlCl_3$ की अम्लीय प्रकृति की व्याख्या नही करता।
(3) Na_2CO_3 में OH^- आयन नहीं होते, परन्तु इसका विलयन क्षारीय है।
(4) CO_2 में H^+ आयन नहीं होते, परन्तु इसका जलीय विलयन अम्लीय है।

Q.185 अभिक्रिया $NH_4^+ + S^{-2} \rightleftharpoons NH_3 + HS^-$ में NH_3 व S^{-2} निम्न का समूह है :-
(1) अम्लों का
(2) क्षारकों का
(3) अम्ल–क्षारक युग्मों का
(4) उपर्युक्त कोई नहीं

EXERCISE-II Analytical Questions

Q.1 $HCOONH_4$ के विलयन का pH 6.48 है। इसकी व्याख्या की जा सकती है –
(1) धनायन एवं ऋणायन दोनों के जल अपघटन से
(2) धनायन के जल अपघटन से
(3) ऋणायन के जल अपघटन से
(4) जल के जल अपघटन से

Q.2 0.01 mol atm^{-3} CH_3COOH ($K_a = 1.74 \times 10^{-5}$) की pH का मान क्या होगा ?
(1) 3.4 (2) 3.6 (3) 3.9 (4) 3.0

Q.3 90°C पर शुद्ध जल का $[H_3O^+] = 10^{-6}$ मोल $ली^{-1}$ है। 90° पर K_w का मान होगा –
(1) 10^{-6} (2) 10^{-12}
(3) 10^{-14} (4) 10^{-8}

Q.4 SnS_2 के विलेयता गुणनफल को सही रूप से दर्शाया गया है :-
(1) $[Sn^{4+}] [S^{2-}]^2$ (2) $[Sn^{4+}] [S^{2-}]$
(3) $[Sn^{4+}] [2S^{2-}]$ (4) $[Sn^{4+}] [2S^{2-}]^2$

Q.5 CH_3COOH के लिए K_a का मान 1.8×10^{-5} तथा NH_3OH के लिए K_b का मान 1.8×10^{-5} है। अमोनिया एसिटेट के लिए pH का मान क्या होगा
(1) 7.005 (2) 4.75
(3) 7.0 (4) 4 – 7 के मध्य

Q.6 अल्प विलेय लवण MX_2 का 25°C पर विलेयता गुणनफल $K_{sp} = 1.0 \times 10^{-11}$ हो तो इसी ताप पर लवण की विलेयता mol L^{-1} में होगी –
(1) 2.46×10^{14} (2) 1.36×10^{-4}
(3) 2.60×10^{-7} (4) 1.20×10^{-10}

Q.7 $FeCl_3$ का जल में बना विलयन अम्ल की भांति क्यों व्यवहार करता है :–
(1) अम्लीय अशुद्धियो के कारण
(2) आयनन के कारण
(3) Fe^{3+} के जल अपघटन के कारण
(4) वियोजन के कारण

Q.8 सान्द्र HCl को संतृप्त $BaCl_2$ विलयन में मिलाने पर, $BaCl_2$, अवक्षेपित होता है क्योकि :-
(1) यह लाशातालिये के नियम का अनुसरण करता है।
(2) समआयन प्रभाव के कारण
(3) $[Ba^{++}] [Cl^-]$ का आयनिक गुणनफल, संतृप्त विलयन में नियत रहता है।
(4) नियत ताप पर, $[Ba^{2+}][Cl^-]^2$ गुणनफल, सतृंप्त विलयन में नियत रहता है।

Q.9 25^0 C पर 10^{-5} M HCl (aq.) में OH^- आयन सान्द्रता होगी
(1) शून्य (2) 10^{-9} M
(3) 10^{-5}M (4) 10^{-2}M

Q.10 AgCl की विलेयता का सही बढ़ता हुआ क्रम है
(A) पानी में (B) 0.1 M NaCl में
(C) 0.1 $BaCl_2$ में (D) 0.1 M NH_3 में
(1) D > A > B > C (2) D > C > B > A
(3) B > A > B > C (4) A > D > B > C

Q.11 जल के लिए वियोजन स्थिरांक 1×10^{-14} mol^2 L^{-2} है। 0.001 M KOH विलयन का pH क्या होगा
(1) 10^{-11} (2) 10^{-3}
(3) 3 (4) 11

Q.12 A_2X_3 की विलेयता y mol dm^{-3} है। इसका विलेयता गुणनफल है :-
(1) $6y^4$ (2) $64y^4$
(3) $36y^5$ (4) $108y^5$

Q.13 HNO_2 का $pK_a = 3.37$ है HNO_2 के 0.01 मोल/ली० जलीय विलयन की pH बताओ :–
(1) 5.37 (2) 2.69
(3) 1.69 (4) 0.69

Q.14 यदि AgCl का 25° C पर विलेयता गुणनफल 5×10^{-13} हो तो इसकी विलेयता ज्ञात करों
(1) 5×10^{-13} (2) 7.1×10^{-7}
(3) 2.5×10^{-13} (4) 2.5×10^{-6}

Q.15 CaF_2 का अवक्षेप प्राप्त होगा ($K_{SP} = 1.7 \times 10^{-10}$) जब निम्न में से बराबर आयतन में मिश्रित किया जायेगा ?
(1) 10^{-4} M Ca^{2+} + 10^{-4} MF^-
(2) 10^{-2} M Ca^{2+} + 10^{-3} MF^-
(3) 10^{-5} M Ca^{2+} + 10^{-3} MF^-
(4) 10^{-3} M Ca^{2+} + 10^{-5} MF^-

Q.16 इनमें से विलेयता गुणनफल (Ksp) के लिए कौनसा कथन गलत है :–
(1) स्थिर ताप यह स्थिर होता है
(2) यह साम्य स्थिरांक की तरह कार्य करता है
(3) विलेय लवणों के लिए यह शून्य से अधिक होता है
(4) इसकी इकाई सदैव M^2 होती है

NEET Sarthi

Q.17 एसीटिक अम्ल के जलीय विलयन में कुछ मात्रा में 0.01M HCl मिलाने पर :–
(1) CH_3COO^- की साम्य सान्द्रता घट जाएगी
(2) CH_3COOH की साम्य सान्द्रता घट जाएगी
(3) CH_3COO^- की साम्य सान्द्रता बढ़ जाएगी
(4) कोई परिवर्तन नहीं होगा

Q.18 Cu^{+2} तथा Zn^{+2} के विलयन में से H_2S गैस प्रवाहित करने पर, CuS पहले अवक्षेपित होता है, क्योंकि:-
(1) CuS का विलेयता गुणनफल, ZnS के आयनिक गुणनफल के बराबर होता है
(2) CuS का विलेयता गुणनफल, ZnS के विलेयता गुणनफल के बराबर होता है
(3) CuS का विलेयता गुणनफल, ZnS के विलेयता गुणनफल से कम होता है
(4) CuS का विलेयता गुणनफल, ZnS के विलेयता गुणनफल से अधिक होता है

Q.19 $PbCl_2$ की 298K पर विलेयता 2×10^{-2} मोल/लीटर है तो K_{sp} = ? :-
(1) 1×10^{-7} (2) 3.2×10^{-7}
(3) 1×10^{-5} (4) 3.2×10^{-5}

Q.20 $Ba(OH)_2$ का सन्तृप्त जलीय विलयन का pH 10 है। यदि $Ba(OH)_2$ का $K_{SP} = 5 \times 10^{-13}$ हो तो Ba^{2+} आयन क सान्द्रता विलयन में होगी ?
(1) 1×10^{-5} (2) 1×10^{-3}
(3) 5×10^{-5} (4) 1×10^{-2}

Q.21 $MgCl_2$ के जलीय घोल की pH होती है :-
(1) < 7 (2) > 7
(3) 7 (4) 14.2

Q.22 AB_2 का विलेयता गुणनफल 4×10^{-12} है, विलेयता ज्ञात कीजिए :–
(1) 4×10^{-12} (2) 10^{-12}
(3) 1×10^{-4} (4) 2×10^{-4}

Q.23 निम्न लवण में से किसका जल अपघटन होगा
(1) CH_3COONa (2) KNO_3
(3) NaCl (4) K_2SO_4

Q.24 Ag_2S का अवक्षेपण 0.1 M वियलन में शुरू करने के लिए सिलवर आयन की न्यूनतम सान्द्रता होगी (Ag_2S का $K_{SP} = 10^{-5}$)
(1) 10^{-49} M (2) 10^{-50} M
(3) 10^{-26} M (4) 10^{-25} M

Q.25 25°C पर 1M NH_4Cl (aq.) विलयन की pH होगी :–
(1) शून्य (2) 6 तथा 7 के मध्य
(3) 7 (4) 7 से अधिक

Q.26 जल का आयनिक गुणनफल बढ़ेगा :–
(1) दाब घटाने से (2) H^+ बढ़ाने पर
(3) OH^- मिलाने से (4) ताप बढ़ाने से

Q.27 तृतीय समूह के Fe^{+3} व Cr^{+3} में विभेदन के लिए क्या किया जाता है :–
(1) NH_4OH की सांद्रता बढ़ायी जाती है।
(2) NH_4^+ आयन की सांद्रता बढ़ायी जाती है।
(3) OH^- आयन की सांद्रता घटायी जाती है।
(4) (2) तथा (3) दोनों

Q.28 सही सम्बन्ध है :–
(1) $pK_a \times pK_b = pK_w$
(2) $pK_a + pK_b = pK_w$
(3) $pK_a/pK_b = pK_w$
(4) $pK_a - pK_b = pK_w$

Q.29 शुद्ध जल में CaF_2 का K_{sp}, 1.70×10^{-10} है तो CaF_2 की 0.10M NaF विलयन में विलेयता होगी :-
(1) 1.70×10^{-10} (2) 1.70×10^{-9}
(3) 1.70×10^{-8} (4) 0.10 M

Q.30 Zn को ZnS के रूप में अवक्षेपित कराने के लिए, विलयन में H_2S गैस प्रवाहित करने से पहले NH_4OH क्यों मिलाया जाता है ?
(1) Zn, Zn^{+2} में परिवर्तित करने के लिए
(2) जिंक को अपचयित करने के लिए
(3) H_2S के वियोजन को कम करने के लिए
(4) H_2S के वियोजन को बढ़ाने के लिए

Q.31 निम्न में से किस लवण की विलेयता सर्वाधिक है।
(1) HgS, $K_{SP} = 1.6 \times 10^{-54}$
(2) $PbSO_4$, $K_{SP} = 1.3 \times 10^{-8}$
(3) ZnS, $K_{SP} = 7 \times 10^{-26}$
(4) AgCl, $K_{SP} = 1.7 \times 10^{-10}$

Q.32 CH_3COOH के लिये Ka का मान 1.8×10^{-5} है 0.2M CH_3COOH का प्रतिशत वियोजन 0.1M HCl विलयन में होगा
(1) 0.018 (2) 0.36
(3) 18 (4) 36

Q.33 एक दुर्बल अम्ल HA का pKa, 4.80 तथा एक दुर्बल क्षार BOH का pKb, 4.78 है। तो लवण BA के जलीय विलयन का pH होगा
(1) 9.58 (2) 4.79
(3) 7.01 (4) 9.22

Q.34 एक दुर्बल अम्ल की सान्द्रता 0.1 N एवं $K_a = 10^{-5}$ हो तब pH का मान होगा :–
(1) 4 (2) 3 (3) 2 (4) 5

Q.35 टमाटर के रस की pH 4.4 है। तो H_3O^+ की सान्द्रता होगी:-
(1) 39×10^{-4} (2) 3.9×10^{-5}
(3) 3.9×10^{-4} (4) 3.9×10^{5}

Q.36 NH_4OH के विलयन में NH_4Cl मिलाने पर:-
(1) OH^- की सान्द्रता बढ़ती है
(2) NH_4^+ की सान्द्रता घटती है
(3) OH^- की सान्द्रता घटती है
(4) NH_4OH का वियोजन बढ़ता है

Q.37 विलयन में से लवण का अवक्षेपण होगा जब :-
(1) विलयन संतृप्त हो
(2) आयनिक गुणनफल > विलेयता गुणनफल
(3) आयनिक गुणनफल < विलेयता गुणनफल
(4) विलयन असंतृप्त हो

Q.38 दिया गया है : HA अम्ल के लिए $K_a = 10^{-6}$ तथा MOH क्षारक के लिए $K_b = 10^{-6}$, 0.1 M, MA लवण विलयन की pH होगी:
(1) 5 (2) 7 (3) 9 (4) 2

Q.39 $Cr(OH)_3$ के लिये K_{sp}, 1.6×10^{-30} है इस यौगिक की जल में मोलर विलेयता है :-
(1) $\sqrt[2]{1.6\times10^{-30}}$ (2) $\sqrt[4]{1.6\times10^{-30}}$
(3) $\sqrt[4]{1.6\times10^{-30}/27}$ (4) $1.6 \times 10^{-30}/27$

Q.40 एक HA अम्ल इस तरह आयनित होता है

$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$

1.0 M विलयन का pH, 5 है। इसका वियोजन स्थिरांक होगा :-
(1) 1×10^{-10} (2) 5
(3) 5×10^{-8} (4) 1×10^{-5}

Q.41 त्रिक्षारकीय अम्लीय विलयन जिसकी pH 3, 4 और 5 है को बराबर आयतन में एक पात्र में मिलाया जाता है। H^+ की सान्द्रता क्या होगी ?
(1) 1.11×10^{-4} M (2) 3.7×10^{-4} M
(3) 3.7×10^{-3} M (4) 1.11×10^{-3} M

Q.42 HQ अम्ल के 0.1 मोलर विलयन का pH 3 है इस अम्ल के आयनन स्थिरांक Ka का मान है :-
(1) 1×10^{-7} (2) 3×10^{-7}
(3) 1×10^{-3} (4) 1×10^{-5}

Q.43 जल के लिए आयनिक उत्पाद 1×10^{-14} mol^2L^{-2} है। 0.001M KOH विलयन की pH क्या होगी :
(1) 10^{-11} (2) 10^{-3}
(3) 3 (4) 11

Q.44 निम्न में से कौनसा बफर विलयन pH > 7 रखेगा :–
(1) $CH_3COOH + CH_3COONa$
(2) HCOOH + HCOOK
(3) CH_3COONH_4
(4) $NH_4OH + NH_4Cl$

Q.45 0.01N H_2SO_4 की pH है :-
(1) 1.7 (2) 2.0
(3) 2.3 (4) 2.7

Q.46 निम्न में से कौनसा प्रबलतम अम्ल है:
(1) $Ka=1\times10^{-7}$ (2) $Ka=1\times10^{-5}$
(3) pKa = 9 (4) pKa = 3

Q.47 $Ca(OH)_2$ की सान्द्रता 0.05 M है तो pH होगी
(1) 13.0 (2) 12.7
(3) 11.2 (4) 1

Q.48 विलयन में NH_4OH के 0.015 ग्राम मोल तथा NH_4Cl के 0.025 ग्राम मोल उपस्थित है तो मिश्रण की pH होगी :-
(1) 9.0335 (2) 8.0335
(3) 9.665 (4) 8.665

Q.49 $Fe(OH)_3$ की मोलर विलेयता क्या है यदि $K_{SP} = 1.0 \times 10^{-38}$?
(1) 3.16×10^{-10} (2) 1.386×10^{-10}
(3) 1.45×10^{-9} (4) 1.12×10^{-11}

Q.50 एक जलीय विलयन में 10^{-4} $[H^+]$ उपस्थित होते है। यदि यह जल का समान आयतन मिलाकर तनुकृत किया जाता है तो mol dm^{-3} में OH^- की सान्द्रता होगी :–
(1) $0{\cdot}5 \times 10^{-10}$ (2) 2×10^{-10}
(3) 10^{-6} (4) 10^{-8}

Q.51 निम्न में से कौनसा द्विक्षारकीय अम्ल के लिए सहीं है।:
(1) $Ka_2 > Ka_1$ (2) $Ka_1 > Ka_2$
(3) $Ka_2 > \frac{1}{Ka_1}$ (4) $Ka_2 = Ka_1$

Q.52 एक दुर्बल अम्ल (HA) pKa 4.5 है। 50 % आयनीकृत HA के अम्ल के एक जलीय विलयन को बफर विलयन की pOH होगी :-

(1) 2.5 (2) 9.5
(3) 7.0 (4) 4.5

Q.53 0.0005M $Ca(OH)_2$ के विलयन की pH होगी :-

(1) 3.0 (2) –3.0
(3) 11.0 (4) 14.0

Q.54 यदि एक क्षार का pK_b 7.0 है तो इसके संयुग्मित अम्ल की K_a होगी

(1) 7 (2) 10^7 (3) 10^{-7} (4) 10^{-14}

Q.55 क्वीनोलीन क्षार का pK_a 4.88 है। इसके 0.01M की pKa क्या होगी –

(1) 4.88 (2) 0.01
(3) 9.12 (4) 14

Q.56 HCl के एक 1×10^{-7} M विलयन के एक जलीय वियलन की pH होगी:-

(1) 7
(2) 7 से अल्प कम
(3) 7 से अल्प ज्यादा
(4) 1

Q.57 H_3A दुर्बल त्रिक्षारकीय अम्ल है

$\left(K_{a_1} = 10^{-5}, K_{a_2} = 10^{-9}, K_{a_3} = 10^{-13}\right)$

0.1 M H_3A (aq) विलयन के pX का मान क्या है? जहाँ

pX = -log X और $X = \frac{\left[A^{3-}\right]}{\left[HA^{2-}\right]}$

(1) 7 (2) 8 (3) 9 (4) 10

Q.58 कॉपर (II) परक्लोरेट के विलयन में Cu^{2+} के 0.02M विलयन का हाइड्रोनियम आयन सांद्रता क्या है? निम्नलिखित अभिक्रिया की अम्लता स्थिरांक 5×10^{-9} है।

$Cu^{2+}(aq.) + 2H_2O(l) \rightleftharpoons Cu(OH)^{+}(aq.) + H_3O^{+}(aq.)$

(1) 1×10^{-5} (2) 7×10^{-4}
(3) 5×10^{-4} (4) 1×10^{-4}

Q.59 एक 1 L विलयन में 0.2 M NH_4OH और 0.2 M NH_2Cl होता हैं, यदि इसमें 0.001 M HCl का 1.0 mL मिलाया जाए

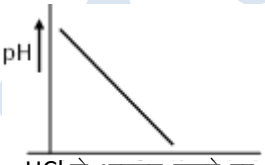
(1) 2×10^{-5} (2) 5×10^{-10}
(3) 2×10^{-3} (4) इनमें से कोई नहीं

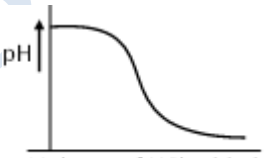
Q.60 एक बफर विलयन एसिटक अम्ल का बना होता है [pKa = 5] उसकी सांद्रता = 1.5 है और सोडियम एसीटेट की सान्द्रता = 0.15 M है। 1 लीटर विलयन में उपस्थित OH^- आयनों की संख्या कितनी है?

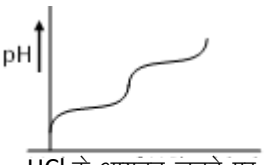
(1) $10^{-10}\ N_A$ (2) $10^{-4}\ N_A$
(3) $10^{-3}\ N_A$ (4) $10^{-6}\ N_A$

Q.61 जब 0.1 M NaCN विलयन के 100 mL को 0.1 M HCl विलयन के साथ उतार चढाव होता हैं। तो HCl की मात्रा के साथ विलयन के pH की भिन्न होगी:

(1)

(2)


(3)


(4)


Q.62 1.0 लीटर विलयन में 61 ग्राम बेंजोइक अम्ल मिलाकर तैयार किया जाता है (pKa = 4.2) 72 ग्राम सोडियम बेंजोएट के साथ और फिर 300 mL M HBr विलयन जोड़ा गया। अंतिम विलयन का pH है :

(1) 3.6 (2) 3.8
(3) 4.2 (4) 4.8

Q.63 90°C पर, शुद्ध जल में $[H^+] = 10^{-6}$ M, होता है, यदि 0.2 M HNO_3 के 100 मिली को 90°C पर 1 M NaOH के 20 ml में मिलाया जाता है, तो परिणामी विलयन का pH होगा

(1) 5 (2) 6
(3) 7 (4) इनमें से कोई नहीं

Q.64 जब एक लीटर बफर विलयन में 0.02 मोल NaOH मिलाया जाता है, तो इसका pH 5.75 से 5.80 हो जाता है। इसकी बफर क्षमता क्या है :–

(1) 0.4 (2) 0.05 (3) –0.05 (4) 2.5

Q.65 0.02 मोल प्रोपेनोइक अम्ल युक्त जलीय विलयन के एक लीटर में सोडियम प्रोपेनोएट कितनी मात्रा में मिलाया जाना चाहिए ($K_a = 3 \times 10^{-5}$ at 25°C पर) pH 4.7. का बफर समाधान प्राप्त करने के लिए

(1) 4.52×10^{-2} mol (2) 3.52×10^{-2} mol

(3) 2.52×10^{-2} mol (4) 3×10^{-2} mol

Q.66 एक बफर विलयन में pH की सांद्रता का अनुपात NH_4Cl और NH_4OH 1:1 है। जब यह 2:1 में बदलता है, तो बफर के pH का मान क्या होगा?

(1) वृद्धि (2) घटाना

(3) कोई प्रभाव नहीं (4) कोई नहीं

Q.67 दुर्बल द्विक्षारकीय अम्ल H_2A के विलयन का 20.0 mL का अनुपात 0.250 M NaOH करते है तो दूसरे समतुल्य बिंदु के लिये विलयन होगा:-

(1) 0.10 M NaHA (2) 0.153 M Na_2A

(3) 0.10 M Na_2A (4) 0.0769 M Na_2A

Q.68 एक दुर्बल द्विक्षारकीय अम्ल (H_2A) के अनुमापन के दौरान) एक प्रबल क्षार (NaOH), विलयन का pH पहले समकक्ष बिंदु तक आधा रास्ते और पहले समकक्ष बिंदु पर क्रमशः दिया जाता है:

(1) pK_{a_1} और $pK_{a_1} + pK_{a_2}$

(2) $\sqrt{pK_{a_1}}$ और $\frac{pK_{a_1} + pK_{a_2}}{2}$

(3) pK_{a_1} और $\frac{pK_{a_1} + pK_{a_2}}{2}$

(4) pK_{a_1} और pK_{a_2}

Q.69 फिनोलफ्थेलिन किसके बीच अनुमापन के लिए एक संकेतक के रूप में कार्य नहीं करता है: –

(1) KOH और H_2SO_4

(2) NaOH और CH_3COOH

(3) ऑक्सालिका acd और के $KMnO_4$

(4) $Ba(OH)_2$ और HCl

Q.70 $CaCO_3$ का एक लीटर संतृप्त विलयन वाष्पित हो जाता है, 7.0 ग्राम अवशेष बच जाता है। $CaCO_3$ के लिए विलेयता उत्पाद है: –

(1) 4.9×10^{-3} (2) 4.9×10^{-5}

(3) 4.9×10^{-9} (4) 4.9×10^{-7}

Q.71 A_3B_2 मोलर द्रव्यमान M ($g\ mol^{-1}$) और विलेयता x g lit^{-1} का विरल विलयन लवण है। लवण के घुलनशीलता उत्पाद के लिए B^{3-} की मोलर सांद्रता का अनुपात है

(1) $108\frac{x^5}{M^5}$ (2) $\frac{1}{108}\frac{M^4}{x^4}$

(3) $\frac{1}{54}\frac{M^4}{x^4}$ (4) कोई नहीं

Q.72 क्या होगा यदि 0.001 M $Mg(NO_3)_2$ के विलयन का pH मान 2 विलयन को pH = 9 (K_{sp} का $Mg(OH)_2 = 8.9 \times 10^{-12}$) में समायोजित किया जाता है।

(1) ppt होगा

(2) ppt नहीं होगा

(3) विलयन संतृप्त हो जाएगा

(4) इनमें से कोई नहीं

Q.73 Na_3PO_4 जिसे 10 L में जोड़ा जाना चाहिए 1.0×10^{-5} M – $BaCl_2$ बिना किसी अवक्षेपण के विलयन

(1) 2×10^{-4} (2) 0.328 gm

(3) 0.164 gm (4) 0.82 gm

NEET Sarthi

EXERCISE-III PreviousYear Questions

JEE-MAIN QUESTIONS

Q.1 विरल रूप से विलेय लवण AB_2 के पानी में विलेयता 1.0×10^{-5} mol L^{-1} है। इसका विलेयता गुणनफल होगा **[AIEEE-2003]**

(1) 1×10^{-15} (2) 1×10^{-10}
(3) 4×10^{-15} (4) 4×10^{-10}

Q.2 $Mg(OH)_2$ की विलेयता x mole/lit है। तो इसका विलेयता गुणनफल है – **[AIIEEE-2002]**

(1) x^3 (2) $5x^3$ (3) $4x^3$ (4) $2x^2$

Q.3 मोलर विलेयता mol L^{-1} में विरल रूप से विलेय लवण का MX_4 is 's' है। संबंधित विलेयता उत्पाद K_{SP} 's' के संबंध में K_{SP} के संदर्भ में दी गई है: **[AIEEE-2004]**

(1) $s = (K_{SP} / 128)^{1/4}$ (2) $s = (128K_{SP})^{1/4}$
(3) $s = (256K_{SP})^{1/5}$ (4) $s = (K_{SP} / 256)^{1/5}$

Q.4 सामान्य सूत्र MX_2 देने वाले लवण का विलेयता गुणनफल पानी में 4×10^{-12} है: लवण के जलीय विलेयन में M^{2+} आयनों की सांद्रता है **[AIEEE-2005]**

(1) 1.0×10^{-4} M (2) 2.0×10^{-6} M
(3) 4.0×10^{-10} M (4) 1.6×10^{-4} M

Q.5 pH = 5.4 के विलयन में mol/L में हाइड्रोजन आयन की सांद्रता होगी – **[AIEEE-2005]**

(1) 3.88×10^6 (2) 3.98×10^8
(3) 3.98×10^{-6} (4) 3.68×10^{-6}

Q.6 विरल रूप से विलेय प्रबल विद्युत अपघट्य के संतृप्त विलयन में $AgIO_3$(आणविक द्रव्यमान= 283) जो साम्य स्थापित करता है वह है– **[AIEEE-2005]**

$$AgIO_3 \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + IO^-_{3(aq)}$$

यदि किसी दिए गए तापमान पर $AgIO_3$ का विलेयता उत्पाद नियत K_{sp} 1.0×10^{-8} है, तो इसके संतृप्त विलयन के 100 मिलीलीटर में $AgIO_3$ का द्रव्यमान कितना होगा?

(1) 28.3×10^{-2} g (2) 2.83×10^{-3} g
(3) 1.0×10^{-7} g (4) 1.0×10^{-4} g

Q.7 एक दुर्बल अम्ल, HA, का pK_a 4.80 है। एक दुर्बल क्षारक BOH का pK_b, 4.78 है। संगत लवण, BA के जलीय विलयन का pH होगा **[AIEEE-2008]**

(1) 9.58 (2) 4.79 (3) 7.01 (4) 9.22

Q.8 1.0×10^{-4} M Na_2CO_3 विलयन में ठोस $Ba(NO_3)_2$ धीरे–धीरे घुल जाता है। Ba^{2+} आयन की किस सांद्रता पर अवक्षेप बनने प्रारम्भ हो जायेगा ?

($BaCO_3$ की Kp = 5.1×10^{-9} **[AIEEE-2009]**

(1) 8.1×10^{-8} M (2) 8.1×10^{-7} M
(3) 4.1×10^{-5} M (4) 5.1×10^{-5} M

Q.9 सिल्वर ब्रोमाइड का विलेयता गुणनफल 5.0×10^{-13} है 1 लीटर 0.05 M सिलवर नाइट्रेट विलयन में अवेक्षपण आरम्भ करने के लिए कितने ग्राम KBr(M = 120g/mol) मिलाया जाये? **[AIEEE-2010]**

(1) 5.0×10^{-8} g (2) 1.2×10^{-10} g
(3) 1.2×10^{-9} g (4) 6.2×10^{-5} g

Q.10 जलीय विलेयन में कार्बोनिक अम्ल के लिए आयनन स्थिरांक निम्नलिखित हैं।

$K_1 = 4.2 \times 10^{-7}$ and $K_2 = 4.2 \times 10^{-11}$

संतृप्त 0.034 M कार्बोनिक अम्ल के विलेयन के लिए सही कथन का चयन करें:– **[AIEEE-2010]**

(1) H^+ की सांद्रता CO_3^{2-} की सांद्रता से दोगुनी है–
(2) CO_3^{2-}की सांद्रता 0.034 M है
(3) CO_3^{2-} की सांद्रता HCO_3^- की तुलना में अधिक होती है
(4) H^+ और HCO_3^- की सांद्रता लगभग समाम्त होती है

Q.11 25°C पर, $Mg(OH)_2$ का विलेयता गुणनफल 1.0×10^{-11} है। एक विलयन में Mg+2 की सान्द्रता 0.0001M है, किस pH पर $Mg(OH_2)$ को अवक्षेपण प्रारम्भ हो जायेगा, **[AIEEE-2010]**

(1) 8 (2) 9 (3) 10 (4) 11

Q.12 $Cr(OH)_3$ के लिए K_{sp} 1.6×10^{-30} है। इस यौगिक की जल में मोलर विलेयता हैं :– **[AIEEE-2011]**

(1) $\sqrt[2]{1.6 \times 10^{-30}}$ (2) $\sqrt[4]{1.6 \times 10^{-30}}$
(3) $\sqrt[4]{1.6 \times 10^{-30} / 27}$ (4) $1.6 \times 10^{-30}/27$

Q.13 एक अम्ल HA $\rightleftharpoons$ $H^+ + A^-$ इस तरह आयनित होता है 1.0 M विलयन का pH 5 है। इसका वियोजन स्थिरांक होगा:– **[AIEEE-2011]**

(1) 1×10^{-10} (2) 5
(3) 5×10^{-8} (4) 1×10^{-5}

Q.14 अगर CaF_2 के लिए 25°C पे ksp 1.7×10^{-10} हैं, निम्नलिखित में से कौनसा संयोजन, जो CaF_2 का अवक्षेप देता है, वह है: **[JEE-MAIN(online)-2012]**

(1) 1×10^{-2} M Ca^{2+} and 1×10^{-5} M F^-

(2) 1×10^{-4} M Ca^{2+} and 1×10^{-4} M F^-

(3) 1×10^{-3} M Ca^{2+} and 1×10^{-5} M F^-

(4) 1×10^{-2} M Ca^{2+} and 1×10^{-3} M F^-

Q.15 HQ अम्ल के 0.1 मोलर विलयन का pH मान 3 है। इस अम्ल के आयनन स्थिरांक K_a का मान है:–
जाए ताकि 1L HCl जलीय विलयन से pH_1 से pH_2 विलयन बन जाए। **[AIEEE-2012]**

(1) 1×10^{-7} (2) 3×10^{-7}

(3) 1×10^{-3} (4) 1×10^{-5}

Q.16 कितने लीटर पानी मिलाया जाए ताकि 1 L HCl का जलीय विलयन की pH = 1 से pH = 2 विलयन बन जाए ? **[AIEEE-2013]**

(1) 0.1 L (2) 0.7 L (3) 2.0 L (4) 9.0 L

Q.17 ठोस $Ba(NO_3)_2$ धीरे–धीरे 1.0×10^{-4} M Na_2CO_3 विलयन में घुल जाता है। Ba^{2+} की किस सांद्रता पर $BaCO_3$ का अवक्षेप शुरू होता है? ($BaCO_3$ के लिए $K_{sp} = 5.1 \times 10^{-9}$) **[JEE-MAIN(online)-2013]**

(1) 5.1×10^{-5} M (2) 8.1×10^{-7} M

(3) 4.1×10^{-5} M (4) 7.1×10^{-8} M

Q.18 NaOH एक प्रबल क्षार है। 5.0×10^{-2} M NaOH विलेयन का pH क्या होगा? ($\log_2 = 0.3$)

[JEE-MAIN(online)-2013]

(1) 13.70 (2) 13.00 (3) 14.00 (4) 12.70

Q.19 निम्नलिखित में से कौन सी व्यवस्था विरल रूप से विलेय लवण Hg के विलेयता के सही क्रम को दर्शाती है Hg_2Cl_2, $Cr_2(SO_4)_3$, $BaSO_4$ और $CrCl_3$ क्रमशः?

[JEE-MAIN(online)-2013]

(1) $\left(\frac{K_{SP}}{4}\right)^{\frac{1}{3}}, \left(\frac{K_{SP}}{108}\right)^{\frac{1}{5}}, (K_{SP})^{\frac{1}{2}}, \left(\frac{K_{SP}}{27}\right)^{\frac{1}{4}}$

(2) $(K_{SP})^{\frac{1}{2}}, \left(\frac{K_{SP}}{4}\right)^{\frac{1}{3}}, \left(\frac{K_{SP}}{27}\right)^{\frac{1}{4}}, \left(\frac{K_{SP}}{108}\right)^{\frac{1}{5}}$

(3) $(K_{SP})^{\frac{1}{2}}, \left(\frac{K_{SP}}{108}\right)^{\frac{1}{5}}, \left(\frac{K_{SP}}{27}\right)^{\frac{1}{4}}, \left(\frac{K_{SP}}{4}\right)^{\frac{1}{3}}$

(4) $\left(\frac{K_{SP}}{108}\right)^{\frac{1}{5}}, \left(\frac{K_{SP}}{27}\right)^{\frac{1}{4}}, (K_{SP})^{\frac{1}{2}}, \left(\frac{K_{SP}}{4}\right)^{\frac{1}{3}}$

Q.20 5 ग्राम एसिटिक अम्ल और 7.5 ग्राम सोडियम एसीटेट मिलाकर और मात्रा को 500 mL के बराबर करने से प्राप्त घोल का pH क्या होगा?

[JEE-MAIN(online)-2013]

(ka = 1.75×10^{-5}, pKa = 4.76)

(1) 4.76 < pH < 5.0

(2) pH < 4.70

(3) विलयन का pH एसिटिक अम्ल के pH के बराबर होगा

(4) pH = 4.70

Q.21 किसी विलयन में H_3O^+ की सान्द्रता तब भी स्थिर रहती है जब उनमें थोड़ी मात्रा में प्रबल अम्ल या प्रबल क्षार मिला दिया जाता है। विलयन के रूप में जाना जाता है: **[JEE-MAIN(online)-2014]**

(1) कोलॉइडी विलयन (2) सही विलयन

(3) आदर्श विलयन (4) बफर विलयन

Q.22 जिरकोनियम फॉस्फेट $[Zr_3(PO_4)_4]$, +4 के तीन जिरकोनियम केशन और चार्ज –3 के चार फॉस्फेट आयनों में अलग हो जाता है। यदि जिरकोनियम फॉस्फेट की मोलर विलेयता को S से और इसके विलेयता उत्पाद को K_{sp} द्वारा निरूपित किया जाता है, तो S और K_{sp} के बीच निम्नलिखित में से कौन सा संबंध सही है? **[JEE-MAIN(online)-2014]**

(1) $S = \{K_{sp}/144\}^{1/7}$ (2) $S = \{K_{sp}/(6912)^{1/7}\}$

(3) $S = \{K_{sp}/(6912)^{1/7}$ (4) $S = \{K_{sp}/6912\}^7$

Q.23 एक दुर्बल अम्ल (HA) का pK_a और एक दुर्बल क्षार (BOH) का pK_b क्रमशः 3.2 और 3.4 है। उनके लवण (AB) के विलयन का pH है

[JEE-MAIN(online)-2017]

(1) 7.2 (2) 6.9

(3) 7.0 (4) 1.0

Q.24 दुर्बल अम्ल (HA) में सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन मिलाने से pH 6 का बफर बन जाता है। यदि HA का आयनन स्थिरांक 10^{-5} है। बफर विलयन में लवण से अम्ल की सांद्रता का अनुपात होगा :

[JEE-MAIN(online)-2017]

(1) 4 : 5 (2) 1 : 10

(3) 10 : 1 (4) 5 : 4

Q.25 0.2 M अमोनिया विलयन के 50 mL को 0.2 M HCl के 25 mL के साथ उपचारित किया जाता है। अगर pK_b अमोनिया के घोल का 4.75 है, मिश्रण का pH होगाः –

(1) 8.25 (2) 4.75
(3) 9.25 (4) 3.75

Q.26 निम्नलिखित में से कौन सा लवण जलीय घोल में सबसे बुनियादी है? **[JEE-MAIN(online)-2018]**

(1) CH_3COOK (2) $FeCl_3$
(3) $Pb(CH_3COO)_2$ (4) $Al(CN)_3$

Q.27 संकेतक के रूप में मिथाइल ऑरेंज के साथ एक अम्ल के खिलाफ एक क्षार का शीर्षक दिया जाता है, निम्नलिखित में से कौन सा सही संयोजन है?

[JEE-MAIN(online)-2018]

	क्षार	अम्ल	अंत बिंदु
(1)	प्रबल	प्रबल	पिंकिश लाल से पीला
(2)	दुर्बल	प्रबल	पीला से गुलाबी लाल
(3)	प्रबल	प्रबल	गुलाबी से रंगहीन
(4)	दुर्बल	प्रबल	बेरंग से गुलाबी

Q.28 एक जलीय विलयन में 0.10 M H_2S होता है और 0.20 M HCl यदि H_2S से HS^- के निर्माण के लिए साम्य स्थिरांक 1.0×10^{-7} है और HS^- आयनों से S^{2-} का 1.2×10^{-13} है तो जलीय विलयन में S^{2-} आयनों की सांद्रता हैः– **[JEE-MAIN(offline)-2018]**

(1) 3×10^{-20} (2) 6×10^{-21}
(3) 5×10^{-19} (4) 5×10^{-8}

Q.29 एक जलीय विलयन में Ba^{2+} की अज्ञात सांद्रता होती है जब Na_2SO_4 के 1 M घोल का 50 mL जोड़ा जाता है, तो $BaSO_4$ बस अवक्षेपित होने लगता है। अंतिम मात्रा 500 mL है। $BaSO_4$ का विलेयता गुणनफल 1×10^{-10} है। Ba^{2+} की मूल सांद्रता क्या है?

[JEE-MAIN(offline)-2018]

(1) 2×10^{-9} M (2) 1.1×10^{-9} M
(3) 1.0×10^{-10} M (4) 5×10^{-9} M

Q.30 निम्नलिखित चार विलयन NaOH और विभिन्न सांद्रता वाले HCl के विभिन्न आयतनों को मिलाकर तैयार किए जाते हैं, इनमें से किसका pH 1 के बराबर होगा?

[JEE-MAIN(online)-2018]

(1) $75mL\frac{M}{5}HCl + 25mL\frac{M}{5}NaOH$

(2) $100mL\frac{M}{10}HCl + 100mL\frac{M}{10}NaOH$

(3) $55mL\frac{M}{10}HCl + 45mL\frac{M}{10}NaOH$

(4) $60mL\frac{M}{10}HCl + 40mL\frac{M}{10}NaOH$

Q.31 संतृप्त विलयन (K) प्राप्त करने के लिए 0.1 ग्राम लेड (II) क्लोराइड को घोलने के लिए आवश्यक न्यूनतम मात्रा ($K_{sp}\,PbCl_2 = 3.2 \times 10^{-8}$ का परमाणु द्रव्यमान = 207 u) है :

[JEE- MAIN(online)-2018]

(1) 0.36 L (2) 0.18 L
(3) 17.98 L (4) 1.798 L

Q.32 अगर $K_{sp}\,Ag_2CO_3$ का 8×10^{-12} है, तो 0.1 M $AgNO_3$ में Ag_2CO_3 का मोलर विलेयता क्या हैः

[JEE-MAIN(online)-2019]

(1) 8×10^{-12} M (2) 8×10^{-10} M
(3) 8×10^{-11} M (4) 8×10^{-13} M

Q.33 दिए गए 25ml HCl विलयन के लिए 0.1 M 30ml सोडियम कार्बोनेट विलयन की आवश्यकता होती है। 0.2 M जलीय NaOH विलेयन के 30 mL को अनुमापन करने के लिए आवश्यक इस HCl विलेयन की आयतन क्या है?

[JEE-MAIN(online)-2019]

(1) 25 mL (2) 50 mL
(3) 12.5 mL (4) 75 mL

Q.34 $Ca(OH)_2$ के 10 m mol का मिश्रण और सोडियम सल्फेट को पानी में मिला दिया गया और आयतन 100 mL तक बना लिया गया। कैल्शियम सल्फेट का द्रव्यमान और परिणामी विलेयन में OH^- की सांद्रता क्रमशः हैंः $Ca(OH)_2$, Na_2SO_4 and $CaSO_4$ का मोलर द्रव्यमान क्रमशः 74, 143 और 136 g mol^{-1} है; Ca का K_{sp} ($Ca(OH)_2$ is 5.5×10^{-6})

(1) 1.9 g, 0.14 mol L^{-1}
(2) 13.6 g, 0.14 mol L^{-1}
(3) 1.9 g, 0.28 mol L^{-1}
(4) 13.6 g, 0.28 mol L^{-1}

Q.35 वर्षा जल का pH लगभग होता है :

[JEE-MAIN(online)-2019]

(1) 6.5 (2) 7.5 (3) 5.6 (4) 7.0

Q.36 0.1 M का 20 mL H_2SO_4 विलयन को 0.2 M NH_4OH विलयन के 30 mL में मिलाया जाता है। परिणामी मिश्रण का pH हैः [pK_b of NH_4OH = 4.7]

[JEE-MAIN(online)-2019]

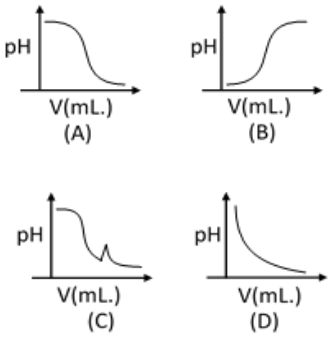
(1) 9.4 (2) 5.0 (3) 9.0 (4) 5.2

Q.37 यदि $Zr_3(PO_4)_4$ का विलेयता गुणनफल K_{sp} और उसकी मोलर विलेयता को S से निरूपित किया जाता है, तो S और k_{sp} के बीच निम्नलिखित में से कौन सा संबंध सही है

(1) $S = \left(\frac{K_{sp}}{929}\right)^{\frac{1}{9}}$ (2) $S = \left(\frac{K_{sp}}{216}\right)^{\frac{1}{7}}$

(3) $S = \left(\frac{K_{sp}}{144}\right)^{\frac{1}{6}}$ (4) $S = \left(\frac{K_{sp}}{6912}\right)^{\frac{1}{7}}$

Q.38 अम्ल–क्षार अनुमापन में, अज्ञात शक्ति के लिए NaOH विलयन में 0.1 M HCl विलयन मिलाया गया। निम्नलिखित में से कौन इस प्रयोग में अनुमापन मिश्रण के pH परिवर्तन को सही ढंग से दर्शाता है?



(1) (A) (2) (C) (3) (D) (4) (B)

Q.39 0.02M NH_4Cl विलयन का pH होगा

[JEE-MAIN(ONLINE)-2019]

[given $K_b(NHOH) = 10^{-5}$ and log2 = 0.301]

(1) 4.65 (2) 5.35

(3) 4.35 (4) 2.65

Q.40 $Cd(OH)_2$ की मोलर विलेयता पानी में 1.84×10^{-5} M है। pH = 12 के बफर विलयन में $Cd(OH)_2$ की अपेक्षित विलेयता है: **[JEE-MAIN(online) 2019]**

(1) 6.23×10^{-11} M (2) 1.84×10^{-9} M

(3) $\frac{2.49}{1.84} \times 10^{-9}$ M (4) 2.49×10^{-10} M

Q.41 दो विलयन A और B, प्रत्येक 100 L में 4g NaOH को भंग करके 9.8 g H_2SO_4 पानी में विलयन बनाया गया था A के 40L और विलयन B के 10L के मिश्रण से प्राप्त परिणामी विलयन का pH _____ है।

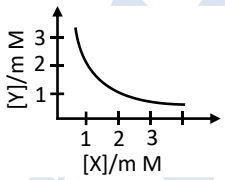
[JEE-MAIN(online)-2020]

Q.42 0.1 M HCl के 250 mL और 500 mL तक के घोल में 3g एसिटिक अम्ल मिलाया जाता है। थीसिस विलयन में 20mL तक 5 M NaOH $\frac{1}{2}$ mL जोड़ा जाता है। विलयन का pH है **[JEE-MAIN(online)-2020]**

[दिया गया है: एसिटिक अम्ल का pKa = 4.75, एसिटिक अम्ल का मोलर द्रव्यमान = 60g/mol, log3 = 0.4771, मात्रा में किसी भी प्रकार की कमी की उपेक्षा करें

Q.43 अगर नीचे विलेयता वक्र के साथ लवण की रससमीकरणमिति और विलेयता क्रमशः है

[JEE-MAIN(online)-2020]



(1) X_2Y, 2×10^{-9} M^3

(2) XY_2, 1×10^{-9} M^3

(3) XY_2, 4×10^{-9} M^3

(4) XY, 2×10^{-6} M^3

Q. 44 निम्नलिखित अभिकथन और कारण के लिए सही विकल्प है : **[JEE-MAIN(online)-2020]**

अभिकथन: तापमान में वृद्धि के साथ पानी का pH बढ़ जाता है।

कारण : जल का H^+ में वियोजन और OH^- एक ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया है।

(1) कथन और कारण दोनों सत्य हैं, लेकिन कारण कथन की सही व्याख्या नहीं है।

(2) कथन और कारण दोनों गलत हैं

(3) कथन सत्य नहीं है, लेकिन कारण सत्य है

(4) अभिकथन और कारण दोनों सत्य हैं और कारण, अभिकथन की सही व्याख्या है।

Q.45 निम्नलिखित पृथक्करण के लिए K_{sp} 1.6×10^{-5} है

[JEE-MAIN(online)-2020]

$PbCl_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$ के मिश्रण के लिए निम्नलिखित में से कौन सा विकल्प सही है? 30 mL 0.134 M $Pb(NO_3)_2$ और 100 mL 0.4 M NaCl?

(1) $Q < K_{sp}$

(2) $Q > K_{sp}$

(3) $Q = K_{sp}$

(4) पर्याप्त डेटा उपलब्ध नहीं कराया गया

Q.46 $Cr(OH)_3$ की विलेयता 298 K पर 6.0×10^{-31} है। $Cr(OH)_3$ के संतृप्त विलयन में हाइड्रॉक्साइड आयनों की सांद्रता होगी:? **[JEE-MAIN(online)-2020]**

(1) $(18 \times 10^{-31})^{1/4}$

(2) $(2.22 \times 10^{-31})^{1/4}$

(3) $(4.86 \times 10^{-29})^{1/4}$

(4) $(18 \times 10^{-31})^{1/2}$

Q.47 अमोनियम फॉस्फेट के विलयन की pH की गणना करें।यदि $pk_a = 4.75$; $pk_b = 5.23$

[JEE Main-2021 (February)]

Q.48 $Ca(OH)_2$ के लिए $K_{sp} = 5.5 \times 10^{-6}$ जल में इसकी विलेयता बताओं:- **[JEE Main-2021 (February)]**

(1) 1.11×10^{-2} M (2) 1.11×10^{-6} M

(3) 1.77×10^{-2} M (3) 1.77×10^{-6} M

Q.49 pH = 3 के बफर में AgCN विलेयता x है

$K_{SP_{AgCN}} = 2.2 \times 10^{-16}$

$K_{a_{HCN}} = 6.6 \times 10^{-10}$ AgCN

[JEE Main-2021 (February)]

(1) 1.9×10^{-5} (2) 0.625×10^{-6}

(3) 2.2×10^{-16} (4) 1.25×10^{-6}

Q.50 Na_2CO_3 विलयन के 10.0 मिलीलीटर को 0.2 M HCl विलयन के साथ अनुमापन किया जाता है।

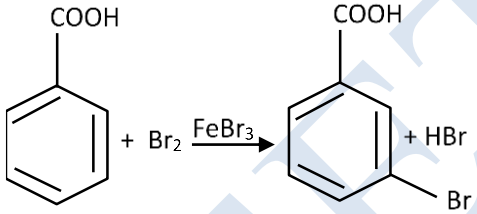
निम्नलिखित अनुमापांक मान से 5 अनुमापन में प्राप्त किया। **[JEE Main-2021 (March)]**

4.8 ml, 4.9 ml, 5.0 ml, 5.0 ml and 5.0 ml

इन रीडिंग के आधार पर, और अनुमापांक अनुमान के आधार पर Na_2CO_3 विलयन _____ मिमी है।

(निकटतम पूर्णांक तक पूर्णांकित करें)

Q.51



उपर दी गई अभिक्रिया को मानते हुए बताया कि 6.1 gm बेंजोइक अम्ल से 7.8gm m–ब्रोमो बेंजोइक अम्ल बनता है तो अभिक्रिया की प्रतिशत उत्पाद उपज _____ होगी ।

(निकटतम पूर्णांक तक गोल करें)

[दिया गया है: परमाणु द्रव्यमान: C = 12.0u, H: 1.0u, O: 16.0u, Br = 80.0u] **[[JEE Main-2021 (March)]**

Q.52 $CdSO_4$ की पानी में विलेयता 8.0×10^{-4} mol L^{-1} है। 0.01 M H_2SO_4 विलयन में इसकी विलेयता है _____ × 10^{-6} mol L^{-1}

(निकटतम पूर्णांक तक पूर्णांकित करें) (मान लें कि विलेयता 0.01 M से बहुत कम है)

[JEE Main-2021 (March)]

Q.53 pH 5.74, का बफर विलयन तैयार करने के लिए एसिटिक एसिड में सोडियम एसीटेट मिलाया जाता है। अगर बफर में एसिटिक एसिड की सान्द्रता 1.0 M है, बफर में सोडियम एसीटेट की सान्द्रता है ____ M. (निकटतम पूर्णांक तक गोल)।

[दिया गया ; pKa (एसिटिक एसिड) = 4.74]

[JEE Mains-2021 (March)]

Q.54 0.01 मोल दुर्बल अम्ल HA(Ka = 2.0 × 10-6) 0.1 M HCl विलयन के 1.0 L में घुल जाता है। HA का वियोजन स्थिरांक _____ × 10^{-5} है (निकटतम पूर्णांक को गोल करें)।

[HA जोड़ने पर मात्रा परिवर्तन की उपेक्षा करें. पृथक्करण की डिग्री मान लें $\ll 1$]

[JEE Main-2021 (March)]

Q.55 सल्फ्यूरस अम्ल (H_2SO_3) के लिए $Ka_1 = 1.7 \times 10^{-2}$ और $Ka_2 = 6.4 \times 10^{-8}$ होता है। 0.588 M H_2SO_3 का pH _____ . है। (निकटतम पूर्णांक को गोल करें)

[JEE Main-2021 (March]

Q.56 दो लवण A_2X और MX का विलेयता गुणनफल 4.0 × 10^{-12} मोलर है। उनके विलेयता का अनुपात $\frac{S(A_2X)}{S(MX)}$ = _____ होगा। (निकटतम पूर्णांक को गोल करें) **[JEE Main-2021 (March)]**

Q.57 यह मानते हुए कि $Ba(OH)_2$ जलीय विलयन में पूर्णतः आयनित हो जायेगा। दी गई शर्तो पर H_3O^+ आयनों की सान्द्रता 0.005 M $Ba(OH)_2$ के जलीय विलयन में 298 K ताप पर _____ × 10^{-12} mol L^{-1} है। (निकटतम पूर्णांक)

[JEE Main-2021 (July)]

Q.58 एक विलयन Cl^- में 0.1 M और 0.001 M है CrO_4^{2-} इसमें धीरे–धीरे ठोस $AgNO_3$ मिलाया जाता है।

यह मानते हुए कि $AgNO_3$ को मिलाने से आयतन नहीं बदलता है और Ksp (AgCl) = 1.7×10^{-10} M^2 और Ksp (Ag_2CrO_4) = $1.9 \times 10^{-12} M_3$ **[JEE Main-2021 (July)]**

निम्नलिखित में से सही कथन का चयन कीजिए।

(1) AgCl सबसे पहले अवक्षेपित होता है क्योंकि इसका Ksp अधिक होता है।

(2) Ag_2CrO_4 अपने Ksp कम होने पर सबसे पहले अवक्षेपित होता है।

(3) Ag_2CrO_4 पहले अवक्षेपित होता है क्योंकि आवश्यक Ag^+ की मात्रा कम होती है।

(4) AgCl अवक्षेपित होगा सबसे पहले क्योंकि अवक्षेपण के लिए आवश्यक Ag^+ की मात्रा कम है।

Q.59 NH_4Cl 0.0504 M के 5.0 mL और 0.0210 M NH_3 के 2 mL के मिश्रण में OH^- सांद्रता $X \times 10^{-6}$ M X का मान _____ है। (निकटतम पूर्णांक)
[दिया गया है : $K_w = 1 \times 10^{-14}$ और $K_b = 10^{-5}$]
[JEE Main-2021 (August)]

Q.60 A_3B_2 जल में कम विलेय लवण का मोलर द्रव्यमान M (g mol^{-1}) और विलेयता x g L^{-1} है जबकि $K_{sp} = a\left(\frac{x}{M}\right)^5$ तो वियोजन की कोटि (α) का मान _____ है। (पूर्णांक उत्तर)
[JEE Main-2021(August)]

Q.61 1 M HCl के 50 ml और $x \times 10^{-4}$ के 30 mL 1 M NaOH को मिलाकर प्राप्त विलयन का pH मान x _____ का है। (निकटतम पूर्णांक)[log 2.5 = 0.3979]
[JEE Main-2021 (August)]

Q.62 0.01 M NaOH विलयन में $Zn(OH)_2$ की मोलर विलेयता $X \times 10^{-18}$ M है। X का मान _____ है।
(निकटतम पूर्णांक) (दिया गया है: $Zn(OH)_2$ का विलेयता गुणनफल 2×10^{-20} है)
[JEE Main-2021 (August)]

JEE-ADVANCE QUESTIONS

Q. 63 जब HCl (pH = 2.0) के जलीय विलयन के 200 ml को NaOH (pH = 12.0) के जलीय विलयन के 300 ml के साथ मिलाया जाता है परिणामी pH क्या होगा ?
[JEE-1998]

Q.64 निम्नलिखित लवणों के 0.1 M विलयन का pH क्रम में बढ़ता है
(1) $NaCl < NH_4Cl < NaCN < HCl$
(2) $HCl < NH_4Cl < NaCN < NaCN$
(3) $NaCN < NH_4Cl < NaCl < HCl$
(4) $HCl < NaCl < NaCN < NH_4Cl$

Q.65 बफर विलयन के मिश्रण से तैयार किया जा सकता है
(1) पानी में सोडियम एसीटेट और एसिटिक अम्ल
(2) पानी में सोडियम एसीटेट और हाइड्रोक्लोरिक अम्ल
(3) पानी में अमोनिया और अमोनियम क्लोराइड
(4) पानी में अमोनिया और सोडियम हाइड्रॉक्साइड।

Q.66 $Pb(OH)_2$ की विलेयता पानी में 6.7×10^{-6} M है। pH = 8 के बफर विलेयन में $Pb(OH)_2$ की विलेयता की गणना करें। **[JEE-1999]**

Q.67 SO_2 की औसत सांद्रता एक निश्चित दिन पर एक शहर के वातावरण में 10 ppm होता है, जब औसत तापमान 298 K होता है। यह देखते हुए कि 298 K पर पानी में SO_2 की विलेयता 1.3653 moles $litre^{-1}$ है और H_2SO_4 का pK_a 1.92 है, pH का अनुमान लगाएं उस दिन बारिश के **[JEE 2000]**
[दिया है : $10^{-1.92} = 1.2 \times 10^{-2}$, $\sqrt{5.5678}$ = 2.5627, log(1.2213) = 0.08668]

Q.68 कम विलेय लवण के लिए ApBq इसके विलेयता गुणनफल (L_s) का इसकी विलेयता (S) से संबंध है –
[JEE 2001]
(1) $L_s = S^{p+q}.p^p.q^q$ (2) $L_s = S^{p+q}.p^p.q^p$
(3) $L_s = S^{pq}.p^p.q^q$ (4) $L_s = S^{pq}.(p.q)^{p+q}$

Q.69 एसिटक अम्ल के 0.2 M जलीय विलयन के 500 mL को 25°C सेल्सियस पर 0.2 M HCl के 500 mL के साथ मिलाया जाता है।
(a) परिणामी विलयन में एसिटिक अम्ल के वियोजन की मात्रा तथा विलयन के pH की गणना कीजिए।
(b) यदि उपरोक्त विलयन में 6 g NaOH मिला दिया जाए, तो अंतिम pH ज्ञात कीजिए। मान लें कि मिलाने पर मात्रा में कोई परिवर्तन नहीं होता है। एसिटिक अम्ल का 1.75×10^{-5} M है।
[JEE-2002]

Q.70 एक विलयन जो 10^{-3} M है Mn^{2+}, Fe^{2+}, Zn^{2+} और Hg^{2+} में से प्रत्येक को 10^{-16} M सल्फाइड आयन से उपचारित किया जाता है। यदि K_{sp}, MnS, FeS, ZnS और HgS क्रमशः 10^{-15}, 10^{-23}, 10^{-23} और 10^{-54} हैं। कौन सबसे पहले अवक्षेपित होगा? **[JEE 2003]**
(1) FeS (2) MnS (3) HgS (4) ZnS

Q.71 क्या 4°C और 25°C पर जल का pH समान होगा? समझाओं। **[JEE 2003]**

Q.72 0.1 M HA को 0.1 M NaOH के साथ अनुमापित किया गया है, अंतिम बिंदु पर pH की गणना करें। दिया गया $K_a(HA) = 5 \times 10^{-6}$ और $\alpha << 1$
[JEE 2004]

Q.73 HX एक दुर्बल अम्ल ($K_a = 10^{-5}$) है यह कास्टिक सोडा के साथ अभिक्रिया करने पर NaX (0.1 M) लवण बनाता है। NaX के जल अपघटन की डिग्री है
[JEE 2004]
(1) 0.01% (2) 0.0001%
(3) 0.1% (4) 0.5%

Q.74 CH_3NH_2(0.1 mole, $K_b = 5 \times 10^{-4}$) HCl के 0.08 मोल में मिलाया जाता है और विलयन को एक ओइट्रेम में पतला किया जाता है जिसके परिणामस्वरूप हाइड्रोजन आयन सांद्रता होती है
[JEE 2005]
(1) 1.6×10^{-11} (2) 8×10^{-11}
(3) 5×10^{-5} (4) 2×10^{-2}

Q.75 अगर $Ag^+ + NH_3 \rightleftharpoons [Ag(NH_3)]^+$; $K_1 = 1.6 \times 10^3$ और $[AgNH_3)]^3 + NH_3 \rightleftharpoons [Ag(NH_3)_2]^+$; $K_2 = 6.8 \times 10^3$ $[Ag(NH_3)_2]^+$ का गठन स्थिरांक) है : **[JEE 2006]**

(1) 6.08×10^{-6} (2) 6.8×10^{-6}

(3) 1.6×10^3 (4) 1.088×10^7

Q.76 विलयन में मौजूद प्रजातियां जब CO_2 पानी में घुल जाता है: **[JEE 2007]**

(1) CO_2, H_2CO_3, HCO_3^-, CO_3^{2-}

(2) H_2CO_3, CO_3^{2-}

(3) CO_3^{2-}, HCO_3^-

(4) CO_2, H_2CO_3

Q.77 2.5 mL $\frac{2}{5}$ M दुर्बल मोनोएसिडिक क्षार ($K_b = 1 \times 10^{-12}$ at 25°C) के साथ शीर्षक दिया गया है 25°C पर पानी में $\frac{2}{15}$ M HCl तुल्यता बिंदु पर H^+ की सांद्रता है **[JEE 2008]**

($K_w = 1 \times 10^{-14}$ at 25°C)

(1) 3.7×10^{-13} M (2) 3.2×10^{-7} M

(3) 3.2×10^{-2} M (4) 2.7×10^{-2} M

Q.78 विलेयता उत्पाद स्थिरांक (K_{SP}) तापमान 'T' पर MX, MX_2 और M_3X प्रकार के लवण क्रमशः 4.0×10^{-8}, 3.2×10^{-14} और 2.7×10^{-15} हैं। तापमान 'T' पर लवणों की विलेयताएँ (mol dm^{-3}) क्रम में हैं: **[JEE - 2008]**

(1) $MX > MX_2 > M_3X$

(2) $M_3X > MX_2 > MX$

(3) $M_2X > M_3X > MX$

(4) $MX > M_3X > MX_2$

Q.79 25°C पर प्रतिस्थापित बेंजोइक अम्ल का वियोजन स्थिरांक 1.0×10^{-4} है इसके सोडियम लवण के 0.01 M विलयन का pH है **[JEE- 2009]**

Q.80 जलीय विलयन, HNO_3 KOH के CH_3COOH और CH_3COONa समान सांद्रता के प्रदान किए जाते हैं। विलयनों का युग्म जो मिलाने पर बफर बनाता है

(1) HNO_3 और CH_3COOH

(2) KOH और CH_3COONa

(3) HNO_3 और CH_3COONa

(4) CH_3COOH और CH_3COONa

Q.81 AgCl [$K_{sp}(AgCl) = 1.6 \times 10^{-10}$] के 1 L संतृप्त विलयन मे CuCl [$K_{sp}(CuCl) = 1.0 \times 10^{-6}$] मिलाया जाता है। विलयन में Ag^+ की परिणामी सांद्रता 1.6×10^{-8} है। 'x' का मान है। **[JEE - 2011]**

Q.82 एक दुर्बल अम्ल (Ha, 1M) द्वारा मिथाइल एसीटेट (1M) के जल अपघटन की प्रारंभिक दर $1/100^{th}$ है 25°C पर एक प्रबल अम्ल (HX, 1M) HA है **[JEE 2013]**

(1) 1×10^{-4} (2) 1×10^{-5}

(3) 1×10^{-6} (4) 1×10^{-3}

Q.83 K_{sp} Ag_2CrO_4 298 K पर 1.1×10^{-12} है। 0.1 M $AgNO_3$ विलयन में Ag_2CrO_4 की विलेयता (mol/L में) है **[JEE 2013]**

(1) 1.1×10^{-11} (2) 1.1×10^{-10}

(3) 1.1×10^{-12} (4) 1.1×10^{-9}

Q.84 और 85 के लिए पैराग्राफ

जब 1.0 M HCl के 100 mL को निरंतर दाब में एक विलगित बीकर में 1.0 M NaOH के 100 mL के साथ मिश्रित किया गया था, तो बीकर और इसकी सामग्री के लिए 5.7°C तापमान वृद्धि को मापा गया था।

(Expt-1) चूँकि प्रबल अम्ल की प्रबल क्षारक के साथ उदासीनीकरण एन्थैल्पी एक नियतांक (–57.0 kJmol^{-1}) है, इस प्रयोग का उपयोग कैलोरीमीटर नियतांक को मापने के लिए किया जा सकता है। एक दूसरे प्रयोग (Expt-2) में, 2.0 M एसिटिक अम्ल ($K_a = 2.0 \times 10^{-5}$) के 100 mL को 1.0 M NaOH के 100 mL (समान परिस्थितियों में (Expt-1) के तहत) में मिलाया गया था, जहां तापमान में वृद्धि होती है। 5.6°C मापा गया।

(सभी विलयनों की ऊष्मा धारिता 4.2 $Jg^{-1}K^{-1}$ और सभी विलयनों का घनत्व 1.0 g mL^{-1} मानें)

Q.84 वियोजन की एन्थैल्पी (kJ mol^{-1} में) Expt-2 से प्राप्त एसिटिक अम्ल का है **[JEE2015]**

(1) 1.0 (2) 10.0 (3) 24.5 (4) 51.4

Q.85 Expt-2 के बाद विलयन का pH

(1) 2.8 (2) 4.7 (3) 5.0 (4) 7.0

Q.86 दुर्बल अम्ल (AB) t pH 3 के लवण की विलेयता Y × 10^{-3} mol L^{-1} है Y का मान _____ है।

(यह देखते हुए कि AB(K_{sp}) = 2×10^{-10} के विलेयता गुणनफल का मान) तथा आयनन स्थिरांक का मान HB(K_a) = 1×10^{-8}) **[JEE - 2018]**

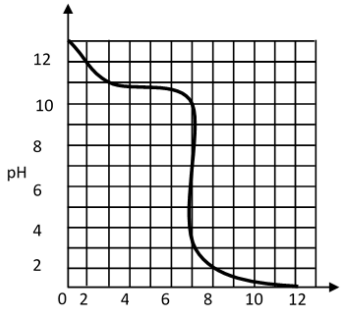
Q.87 एक शंक्वाकार फ्लास्क में 5.00 mL, 0.10 M ऑक्सेलिक अम्ल का अनुमापन ब्यूरेट में उपस्थित NaOH तथा फिनोलफाथीन सूचक के साथ किया गया। गुलाबी रंग के गायब होने के लिये उपयोगी NaOH के आयतन को निम्न पाँच परीक्षणों को सारणीबद्ध किया गया है। NaOH के विलयन की सान्द्रता मोलरता में क्या होगी?

[JEE Advance-2020]

Exp. No.	वॉल्यूम NaOH (mL) का
1	12.5
2	10.5
3	9.0
4	9.0
5	9.0

Q.88 0.1 M दुर्बल क्षार (B) के विलयन को 0.1 M प्रबल अम्ल (HA) के साथ अनुमापन किया जाता है। विलयन के pH की भिन्नता HA के विलयन में जोड़ने के साथ नीचे दिये गये ग्राम में दर्शाया गया है। क्षार के लिए pK_b का मान क्या होगा? यदि उदासीनीकरण अभिक्रिया $B + HA \rightarrow BH^+ + A^-$ है।

[JEE Advanced-2020]



Q.89 0.05 M Zn^{2+} के अम्लीकृत विलयन में 0.1 M H_2S संतृप्त है। ZnS के अवक्षेपण के लिये H^+ की न्यूनतम मोलर सान्द्रता क्या होगी? K_{sp} (ZnS) = 1.25×10^{-22} , K_{NET} (H_2S का कुल वियोजन स्थिरांक)= $K_1, K_2 = 1 \times 10^{-2}$

[JEE Advanced-2020]

NEET Sarthi

ANSWER KEY

EXERCISE-I

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	2	4	2	3	4	4	3	1	2	4	1	2	4	4	3
Que.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ans.	4	4	4	1	1	1	1	3	4	1	2	3	4	1	1
Que.	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ans.	1	2	1	4	4	4	2	3	4	2	3	3	3	3	3
Que.	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Ans.	2	3	3	4	2	4	4	4	2	3	2	1	1	3	3
Que.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Ans.	3	4	4	1	3	4	1	2	3	2	3	2	2	4	2
Que.	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Ans.	2	4	3	3	1	2	2	3	4	1	1	1	4	4	2
Que.	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
Ans.	4	3	1	1	2	2	3	3	3	1	2	2	4	2	2
Que.	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
Ans	1	2	2	2	2	1	1	3	2	1	2	3	1	3	1
Que.	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135
Ans.	4	4	2	2	1	2	3	4	3	3	1	1	2	3	2
Que.	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
Ans.	3	1	1	2	2	1	2	2	1	3	3	2	4	3	3
Que.	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
Ans.	2	4	3	2	2	1	3	1	1	3	4	3	2	1	4
Que.	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
Ans.	2	1	2	2	4	3	3	2	3	3	4	2	2	4	3
Que.	181	182	183	184	185										
Ans.	3	3	1	1	2										

EXERCISE-II

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	1	1	2	1	3	2	3	2	2	1	4	4	2	2	2
Que.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ans.	4	1	3	4	3	1	3	1	4	2	4	4	2	3	4
Que.	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ans.	2	1	3	2	2	3	2	2	3	1	2	4	4	4	2
Que.	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Ans.	4	1	1	2	2	2	2	3	3	1	2	4	1	3	1
Que.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73		
Ans.	3	1	2	1	4	2	4	3	3	1	3	2	2		

EXERCISE-III

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	3	3	4	1	3	2	3	4	3	4	3	3	1	4	4
Que.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ans.	4	1	4	1	1	4	3	2	3	3	1	2	1	2	1
Quo.	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	43	44	45	46
Ans.	2	2	1	3	3	3	4	1	2	4	10.6	3	2	2	1
Que.	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
Ans.	6.76	1	1	50	78	64	10	2	1	50	1	4	3	18	6021
Que.	63	64	65	66	69	71	73	74	75	76	77	78	79	80	81
Ans.	2	0.11	2	1,2,3	1	3	9	1	2	4	1	4	4	8	3, 4
Que.	82	83	84	85	86	87	88	89							
Ans.	7	1	2	1	2	4.47	2.30-3	0.2							

Q.42 5.22 से 5.24 **Q.63** pH = 11.3010 **Q.67** $S = 1.203 \times 10^{-3}$ M

Q.68 pH = 0.91325 **Q.70** (a) = 0.0175% (b) = 4.757 **Q.72** नहीं, यह 0°C पर > 7 होगा

NEET Sarthi

JEE Module Details

(Total = 24)

CLASS - XII : 12 MODULES

PHYSICS

Module - 1	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Electrostatics
2.	Capacitor & R-C Circuit
3.	Current Electricity
Module - 2	
Ch. No.	Chapter Name
1.	MEC
2.	Magnetic Materials
3.	Bar Magnets & Earth Magnetism
4.	EMI
5.	AC
6.	EMW
Module - 3	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Ray Optics
2.	Wave Optics
Module - 4	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Modern Physics
2.	Nuclear Physics
3.	Electronics - Semiconductor
4.	Principles of Communication System

CHEMISTRY

Module -1 (Physical)	
Ch. No.	Chapter Name
1.	The Solid State
2.	Solutions
3.	Electrochemistry
4.	Chemical Kinetics
5.	Surface Chemistry
Module -2 (Inorganic)	
Ch. No.	Chapter Name
1.	The p -Block Elements
2.	General Principles and Processes of Isolation of Elements (Metallurgy)
3.	The d - and f Block Elements
4.	Coordination Compounds
Module -3 (Organic)	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Halogen Derivatives
2.	Oxygen Containing Compound
3.	Nitrogen Containing Compound
4.	Biomolecules, Polymers & Chemistry Every Day Life

MATHEMATICS

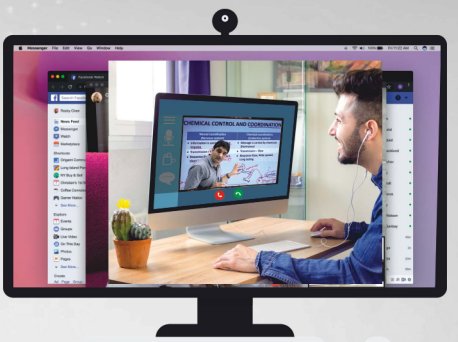
Module - 1	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Functions
2.	Inverse Trigonometric Functions
3.	Matrix
4.	Determinants
Module - 2	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Limit
2.	Continuity & Differentiability
3.	MOD
4.	AOD

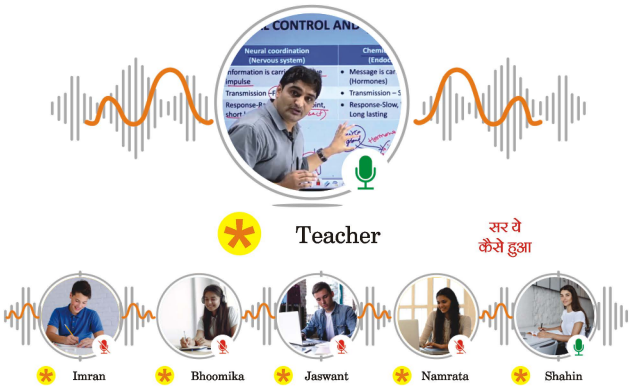
Module - 3	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Integration
2.	Area Under Curve
3.	Differential Equations
Module - 4	
Ch. No.	Chapter Name
1.	Vectors
2.	3 - Dimensional Geometry
3.	Probability
Module - 5	
Ch. No.	Chapter Name
1.	H & D
2.	M. Reasoning
3.	Linear Programing
4.	Statistics

Live Classes for NEET, JEE & NTSE

Face to Face

Interaction with Teacher





Ask Your Doubt

Through Audio
In Running Class

Special Attention

On Every Child

NEET Sarthi KOTA

Head Office : 5 K 3 Parijaat Colony, Mahaveer Nagar III[rd] - 324005, Kota (Raj.)
Branch Office : B-308, Indra Vihar, Kota (Raj.) 324005
Call : +91 80909 08042 | Email : care@neetsarthi.com

BOOK DEMO CLASS :
8090908042

Follow Us On :