तुल्यांकी भार : संकल्पना एवं उपयोगिता

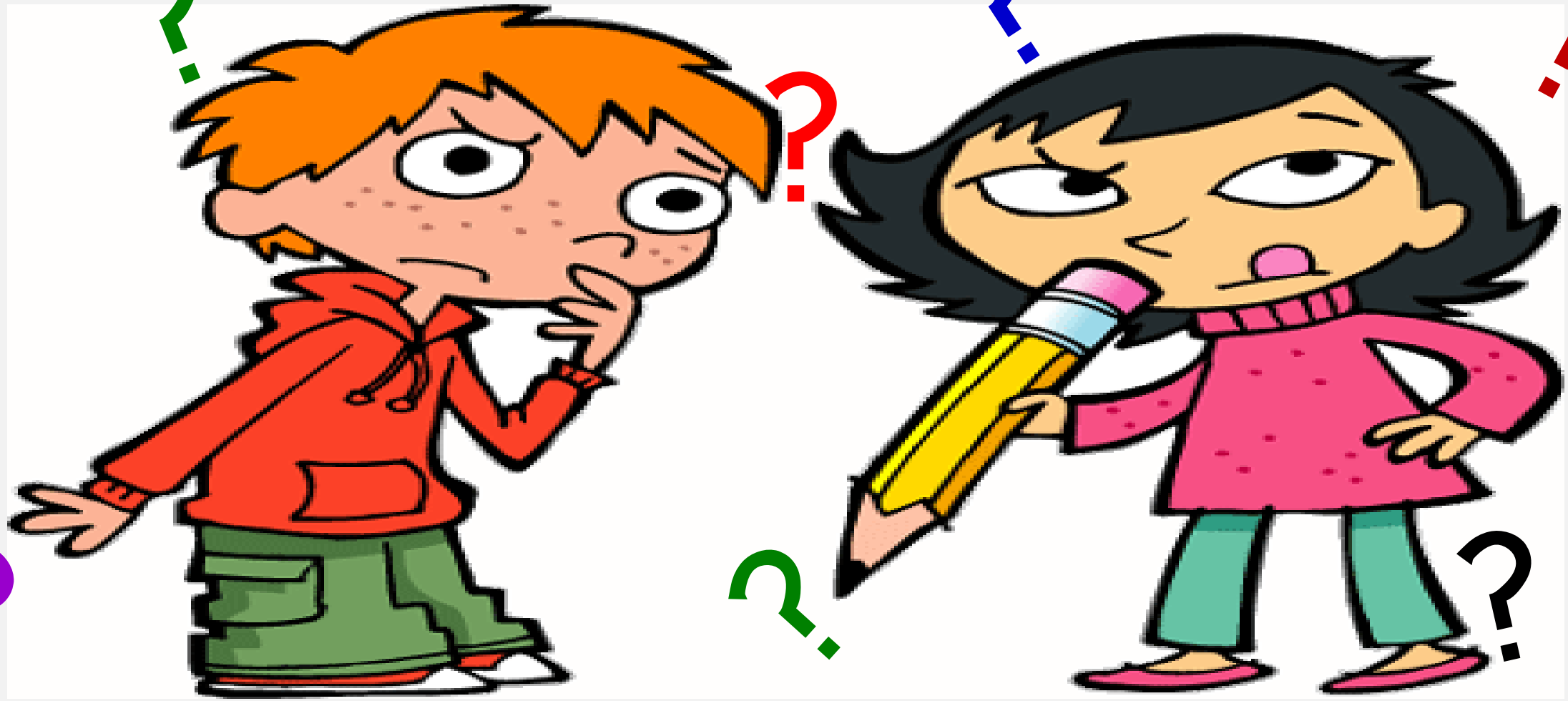
डॉ0 अमर श्रीवास्तव

एसोसिएट प्रोफेसर, रसायन विज्ञान विभाग

डी.ए.वी. कॉलेज, कानपुर– 208001

ई मेलः asri1406@gmail.com

रसायन विज्ञान में **'तुल्यांकी भार'** की संकल्पना एक उपयोगी एवं रोचक संकल्पना है। इसका उपयोग आंकिक गणनाओं में बहुतायत से होता है परन्तु उपयोगी एवं रोचक होने के साथ ही यह विषय विद्यार्थियों के लिए कठिन एवं उलझन में डालने वाला माना जाता है। यद्यपि यह अत्यन्त सरल है। इसके कारण उन्हें गणनाओं में कठिनाई होती है। यह आलेख हाईस्कूल एवं इण्टरमीडिएट स्तर के विद्यार्थियों की आवश्यकताओं को ध्यान में रखकर लिखा गया है।



क्या है तुल्यांकी भार की संकल्पना ?

क्या है तुल्यांकी भार की संकल्पना ?

रासायनिक अभिक्रियाएँ पदार्थों के एक निश्चित द्रव्यमान के अनुसार सम्पन्न होती हैं। किसी पदार्थ का निश्चित द्रव्यमान दूसरे पदार्थ के निश्चित द्रव्यमान के साथ ही क्रिया करता है। उदाहरण के लिए, हाइड्रोजन की 1g मात्रा ऑक्सीजन के 8g या क्लोरीन के 35.5g के साथ क्रिया करता है। दूसरे शब्दों में किसी पदार्थ की एक निश्चित मात्रा दूसरे पदार्थ की एक निश्चित मात्रा के समतुल्य है। इसी समतुल्यता (equivalence) को पदार्थ का तुल्यांकी भार कहते हैं।

अतः किसी पदार्थ का तुल्यांकी भार उस पदार्थ का वह द्रव्यमान है जो हाइड्रोजन के 1g या ऑक्सीजन के 8g या क्लोरीन के 35.5g के साथ क्रिया करता है या उसे विस्थापित करता है।

पदार्थ के तुल्यांकी भार को ग्राम में व्यक्त करने पर इसे ग्राम तुल्यांकी भार कहते हैं।

उदाहरण के लिए,

$$Zn + H_{2SO4} \rightarrow ZnSO4 + H2$$

65 g 98 g 2 g

उपर्युक्त अभिक्रिया में जिंक (Zn) का 65 g सल्फ्यूरिक अम्ल (H2SO4) के 98 g से क्रिया करके हाइड्रोजन गैस (H2) के 2 g का निर्माण करता है।

अतः

H का 2 g = Zn का 65 g या H का 1 g = Zn के 65/2 = 32.5 g

अतः Zn का ग्राम तुल्यांकी भार = 32.5 g है।

इसी प्रकार,

H का 2 g = H2SO4 का 98 g या H का 1 g = H2SO4 का 98/2 = 49 g

तुल्यांकी भार की वर्तमान संकल्पना रिक्टर, वेंजल, जान डाल्टन, कैनिजारो, जोसेफ प्राउस्ट, ड्यूमा आदि अनेक वैज्ञानिकों के प्रयासों का प्रतिफल है। रिक्टर ने सर्वप्रथम स्टिाईकोमीटरी (stoichiometry) शब्द का प्रतिपादन किया तथा उन्होंने अनेक तत्वों के तुल्यांकी भारों को ज्ञात किया।

J. Benjamin Richter (1762–1807)

TABLEAU DES ÉQUIVALENTS DES CORPS SIMPLES.

Aluminium	13,7	Molybdène	48
Antimoine	122	Nickel	29,5
Argent	108	Niobium	48,8
Arsenic	75	Or	197
Azote	14	Osmium	99,6
Barium	68,5	Oxygène	8
Bismuth	210	Palladium	53,3
Bore	10,9	Phosphore	31
Brome	80	Platine	98,7
Cadmium	56	Plomb	103,5
Calcium	20	Potassium	39,1
Carbone	6	Rhodium	52,2
Cérium	46	Rubidium	85,4
Césium	130	Ruthénium	52,2
Chlore	35,5	Sélénium	39,7
Chrome	26,7	Silicium	14
Cobalt	29,5	Sodium	23
Cuivre	31,7	Soufre	16
Didymium	48	Strontium	43,8
Etain	59	Tantale	68,8
Fer	28	Tellure	64
Fluor	19	Thallium	204
Glucinium	4,7	Thorium	59,6
Hydrogène	1	Titane	25
Iode	127	Tungstène	92
Iridium	99	Uranium	60
Lanthane	46,4	Vanadium	68,6
Lithium	7	Yttrium	?
Magnésium	12	Zinc	32,6
Manganèse	27,5	Zirconium	44,8
Mercure	100		

Table of the equivalent weights of the elements published in 1866

तुल्यांकी भार का निर्धारण (Determination of Equivalent Weights):

पदार्थों के तुल्यांकी भार का निर्धारण अनेक विधियों द्वारा किया जाता है जैसे–

(i) हाइड्रोजन विस्थापन विधि

(ii) ऑक्साइड निर्माण विधि

(iii) ऑक्साइड अपचयन विधि

(iv) क्लोराइड निर्माण विधि

(v) धातु विस्थापन विधि

(vi) उभय अपघटन विधि

(vii) विद्युत अपघटन विधि

(i) हाइड्रोजन विस्थापन विधि (Hydrogen Displacement Method):

यह विधि सक्रिय धातुओं जैसे Ca, Mg, Sn, Fe, Zn आदि के तुल्यांकी भारों की गणना के लिए उपयोग किया जाता है। ये तत्व तनु अम्ल के साथ क्रिया करके H_2 गैस मुक्त करते हैं।

विधि: इस विधि में किसी सक्रिय धातु की निश्चित मात्रा तनु सल्फ्यूरिक अम्ल या तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के साथ क्रिया कराते है जिसके कारण H2 गैस उत्पन्न होती है। उत्पन्न H2 गैस का आयतन माप कर उसका S.T.P. पर आयतन, आदर्श गैस समीकरण की सहायता से, ज्ञात कर लेते है। चूँकि S.T.P. पर H2 गैस के 22400 mL आयतन का द्रव्यमान 2g होता है। अतः धातु द्वारा विस्थापित H2 गैस के द्रव्यमान से धातु के तुल्यांकी भार की गणना की जा सकती है।

इसी प्रकार, अन्य प्रकार के पदार्थों के लिए भिन्न–भिन्न विधियों का उपयोग कर उनके तुल्यांकी भार का निर्धारण किया जाता है।

पदार्थों का तुल्यांकी भार (Equivalent Weights of Substances):

- यह ध्यान देने योग्य बात है कि पदार्थों का तुल्यांकी भार परिवर्तनीय हो सकता है। तथा एक ही पदार्थ का तुल्यांकी भार संयोजकता, ऑक्सीकरण संख्या एवं भिन्न–भिन्न अभिक्रियाओं में भिन्न–भिन्न हो सकता है।
- तुल्यांकी भार के सही–सही निर्धारण के लिए तत्वों का ऑक्सीकरण संख्या, अणुओं की संरचना एवं रासायनिक अभिक्रिया की सही–सही जानकारी आवश्यक है।
- विभिन्न प्रकार के पदार्थों जैसे तत्व, अम्ल, क्षार, लवण, ऑक्सीकारक एवं अपचायक पदार्थों के तुल्यांकी भारों की गणना निम्न प्रकार से की जा सकती है।

(1) तत्वों का तुल्यांकी भार (Equivalent Weight of Elements):

$$\text{तत्व का तुल्यांकी भार} = \frac{\text{तत्व का परमाणु भार}}{\text{तत्व की संयोजकता}}$$

उदाहरण के लिये,

Mg का तुल्यांकी भार $= 24 / 2 = 12$

O का तुल्यांकी भार $= 16 / 2 = 8$

I का तुल्यांकी भार $= 127 / 1 = 127$

परन्तु यदि कोई तत्व परिवर्ती संयोजकता (variable valency) प्रदर्शित करता है तो संयोजकता के अनुसार उसका तुलयांकी भार भी परिवर्तनीय होगा। उदाहरण के लिए:

क्यूप्रस लवणों (Cu^{+}, संयोजकता = 1) में Cu का तुल्यांकी भार होगा = 63.5 / 1 = 63.5

क्यूप्रिक लवणों (Cu2+, संयोजकता = 2) में Cu का तुल्यांकी भार होगा = 63.5 / 2 = 31.75

(2) लवण का तुल्यांकी भार (Equivalent Weight of Salts):

- लवण का तुल्यांकी भार $=$ $\dfrac{\text{लवण का सूत्रभार}}{\text{धनायन या ऋणायन का कुल आवेश}}$

उदाहरण के लिए:

$NaCl$ का तुल्यांकी भार $= 23 + 35.5/1 = 58.5$

Na_2CO_3 का तुल्यांकी भार $= \dfrac{(2\times23)+12+(3\times16)}{2} = 53$

$FeCl_3$ का तुल्यांकी भार $=$ अणुभार $/$ 3

(चँकि Fe पर +3 धन आवेश या तीन Cl पर कुल −3 ऋण आवेश है।)

(3) अम्लीय लवणों का तुल्यांकी भार (Equivalent Weight of Acidic Salts):

अम्लीय लवण वे लवण हैं जो जल में वियोजित होकर धनायन के साथ, एक या अधिक H^+ आयन देते है।

$$\text{अम्लीय लवण का तुल्यांकी भार} = \frac{\text{लवण का सूत्रभार (अणुभार)}}{\text{विस्थापनशील H परमाणुओं की संख्या}}$$

उदाहरण के लिए:

$NaHCO_3$ का तुल्यांकी भार $= \frac{23+1+12+(3\times16)}{1} = 84$

(4) अम्ल का तुल्यांकी भार (Equivalent Weight of Acids):

$$\text{अम्ल का तुल्यांकी भार} = \frac{\text{अम्ल का अणुभार}}{\text{अम्ल की क्षारकता}}$$

किसी विलयन में अम्ल के एक अणु द्वारा प्रदान किए गए H^+ की संख्या, अम्ल की क्षारकता (basicity) कहलाती है। दूसरे शब्दों में अम्ल में विस्थापनशील हाइड्रोजनों की संख्या ही अम्ल की क्षारकता है।

उदाहरण के लिए:

HCl का तुल्यांकी भार = अणुभार / 1

H_2SO_4 का तुल्यांकी भार = अणुभार / 2

चूँकि H2SO4 में विस्थापनशील H की संख्या 2 है अतः H2SO4 का तुल्यांकी भार अणुभार / 2 होगा।

नीचे दी गई तालिका में कुछ अम्लों के तुल्यांकी भार की गणना की गई है।

अम्ल	अणुभार	क्षारकता	तुल्यांकी भार
HCl	36.5	1	36.5/1 = 36.5
H_{2SO4}	98	2	98/2 = 49
H_{3PO4}	98	3	98/3 = 32.6

यहाँ यह ध्यान रखने योग्य बात है कि H_{2SO4} में विस्थापनशील परमाणुओं की संख्या 2 है फिर भी अनेक अभिक्रियाओं में इसका मात्र 1 H ही विस्थापित होता है।

उदाहरण के लिए:

$$NaOH + H2SO4 \rightarrow NaHSO4 + H2O$$

अतः इस अभिक्रिया में H2SO4 का तुल्यांकी भार = अणुभार/1 होगा, न कि = अणुभार/2 । जबकि निम्न अभिक्रिया में, जिसमें H2SO4 के के दोनों H परमाणु क्षार द्वारा विस्थापित किए जाते है, उसमें H2SO4 का तुल्यांकी भार = अणुभार/2 होगा।

$$2NaOH + H2SO4 \rightarrow Na2SO4 + 2H2O$$

- इसी प्रकार H_{3PO4} का जिसमें तीन विस्थापनशील H परमाणु उपस्थित है, उसमें भी अभिक्रिया के अनुसार तुल्यांकी भार = अणुभार/1 या अणुभार/2 या अणुभार/3 हो सकते है।

- यह भी ध्यान देने योग्य बात है कि एसीटिक अम्ल (CH3COOH) में कुल हाइड्रोजन परमाणु 4 है। परन्तु विस्थापनशील हाइड्रोजन परमाणु की संख्या या क्षारकता 1 है। अतः CH3COOH का तुल्यांकी भार = अणुभार/1 होगा।

फॉस्फोरस के ऑक्सी अम्लों में.....

बोरिक अम्ल में.....

तुल्यांकी भार???

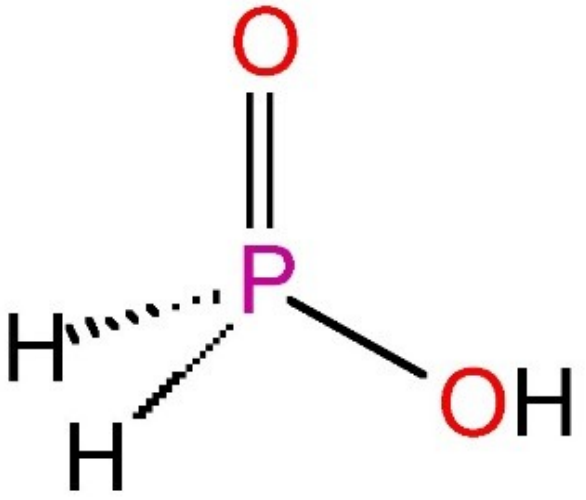
इसी क्रम में एक रोचक उदाहरण फॉस्फोरस (P) के निम्न ऑक्सी अम्लों का लिया जा सकता है:

a) H_{3PO2} – हाइपोफॉस्फोरस अम्ल (फॉस्फीनिक अम्ल)

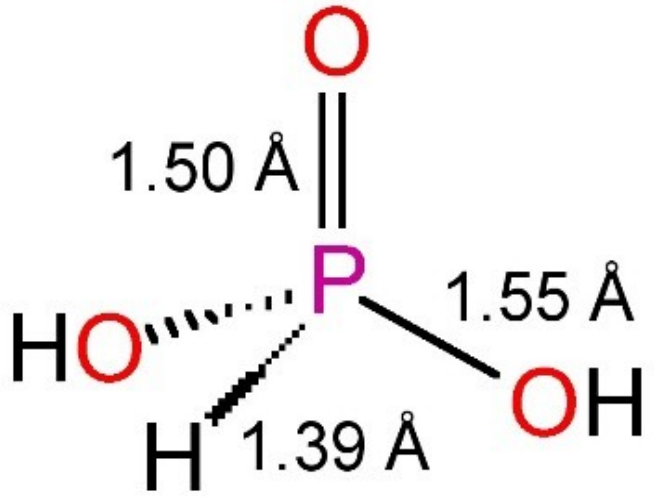
b) H3PO3 – फॉस्फोरस अम्ल (फॉस्फोनिक अम्ल)

c) H3PO4 – फॉस्फोरिक अम्ल

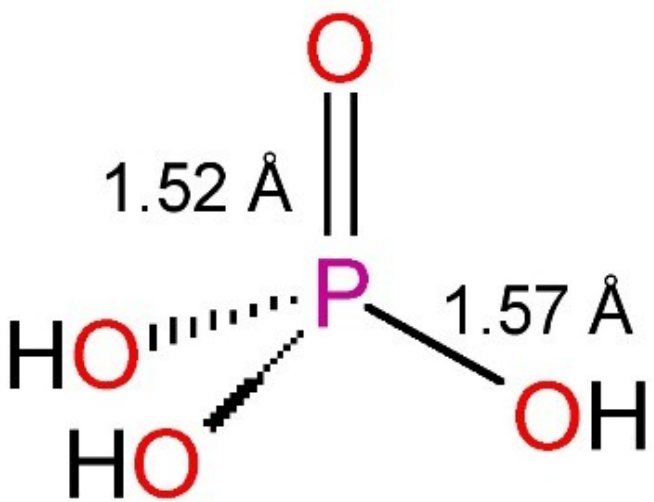
प्रथम दृष्टया देखने में प्रतीत होता है कि उपर्युक्त तीनों अम्लों में विस्थापनशील हाइड्रोजन की संख्या 3 है, परन्तु इन अणुओं की संरचना देखने से ज्ञात होता है कि इनकी क्षारकता क्रमशः 1, 2 एवं 3 है। ऐसा इसलिए है क्योंकि P-O एवं P-H बन्ध की तुलना में O-H बन्ध कमजोर होता है। अतः केवल O-H समूह से जुड़े हुए हाइड्रोजन परमाणु ही विस्थापित हो पाते है। अतः इनका तुल्यांकी भार क्रमशः अणुभार/1, अणुभार/2 एवं अणुभार/3 होता



(a)

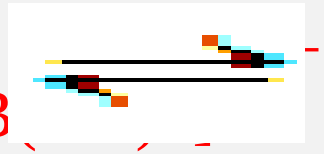


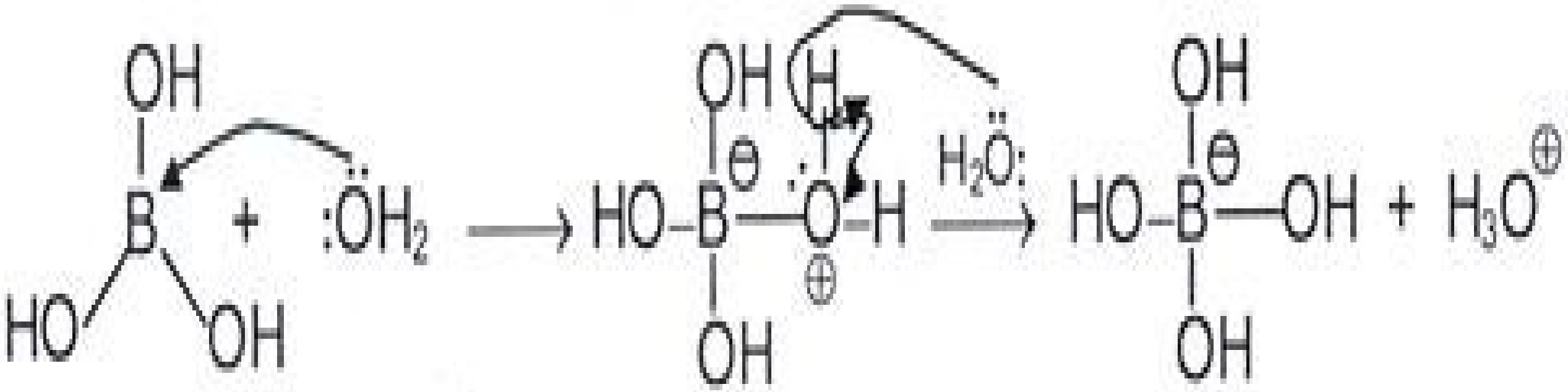
(b)



(c)

एक अन्य रोचक उदाहरण बोरिक अम्ल H_3BO_3 या $B(OH)_3$ का लिया जा सकता है। इस अणु में भी 3 हाइड्रोजन परमाणु हैं परन्तु इस अम्ल का क्षारकता 1 है। वास्तव में बोरिक अम्ल में B परमाणु का अष्टक अपूर्ण होने के कारण यह एक लुइस अम्ल है। यह प्रोटान प्रदाता न होकर, जल मे, एक OH^- ग्रहण करता है तथा $[B(OH)_4]^-$ नामक संयुग्मी क्षार बनाता है।

$B(OH)_3 + H2O$  $- H+$



उपर्युक्त अभिक्रिया से स्पष्ट है कि बोरिक अम्ल का जलीय विलयन एक प्रोटॉन प्रदान करता है। अतः इसकी क्षारकता 1 मानी जाती है तथा इसका तुल्यांकी भार = अणुभार/1 होता है।

(5) क्षार का तुल्यांकी भार (Equivalent Weight of Bases)

- $$\text{क्षार का तुल्यांकी भार} = \frac{\text{क्षार का अणुभार}}{\text{क्षार की अम्लता}}$$

किसी विलयन में क्षार के एक अणु द्वारा प्रदान किए गए OH^- की संख्या, क्षार की अम्लता (acidity) कहलाती है। दूसरे शब्दों में, क्षार में विस्थापनशील –OH समूहों की संख्या ही अम्लता है।

उदाहरण के लिए:

$NaOH$ का तुल्यांकी भार = अणुभार / 1

$Ca(OH)_2$ का तुल्यांकी भार = अणुभार / 2

(चूँकि Ca(OH)2 में विस्थापनशील –OH समूहों का संख्या 2 है अतः Ca(OH)2 का तुल्यांकी भार अणुभार / 2 होगा।)

नीचे दी गई तालिका में कुछ क्षारों के तुल्यांकी भार की गणना की गई है।

क्षार	अणुभार	क्षारकता	तुल्यांकी भार
NaOH	40	1	40/1 = 40
$Ca(OH)_2$	74	2	74/2 = 37
$Al(OH)_3$	78	3	78/3 = 26

(6) आक्सीकारकों/अपाचायकों का तुल्यांकी भार (Equivalent Weights of Oxidising Agents (Oxidants) or Reducing Agents (Reductants)):

ऑक्सीकारकों/अपचायकों का तुल्यांकी भार

$$= \frac{\text{ऑक्सीकारक/अपचायक का अणुभार}}{\text{एक अणु में ऑक्सीकरण संख्या में परिवर्तन}}$$

$$= \frac{\text{ऑक्सीकारक/अपचायक का अणुभार}}{\text{एक अणु द्वारा प्राप्त /त्याग किए गए इलेक्ट्रानों की संख्या}}$$

- किसी रिडॉक्स अभिक्रिया में एक अभिकारक ऑक्सीकारक और दूसरा अपचायक होता है।
- ऑक्सीकारक वह पदार्थ है जो किसी अभिक्रिया में इलेक्ट्रॉन ग्रहण करता है तथा उसके ऑक्सीकरण संख्या में कमी होती है।
- इसी प्रकार, अपचायक वह पदार्थ है जो किसी अभिक्रिया में इलेक्ट्रॉन त्याग करता है तथा उसके ऑक्सीकरण संख्या में वृद्धि होती है।

उदाहरण के लिये,

$$2KMnO_4 + 5H_2C_2O_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 2MnSO_4 + 10CO_2 + K_2SO_4 + 8H_2O$$

+7 +3 +2 +4

Mn के ऑक्सीकरण संख्या में परिवर्तन : 7 − 2 = 5 इकाई

अतः KMnO4 का तुल्यांकी भार = अणुभार / 5

C के ऑक्सीकरण संख्या में परिवर्तन : 4 − 3 = 1 इकाई या एक अणु में 2 इकाई

अतः H_{2C2O4} का तुल्यांकी भार = अणुभार / 2

अन्य उदाहरण के लिये,

$2KMnO_4 + KBr + H2O \rightarrow 2MnO2 + KBrO3 + 2KOH$

+7 -1 +4 +5

Mn के ऑक्सीकरण संख्या में परिवर्तन : 7 − 4 = **3** इकाई

अतः KMnO4 का तुल्यांकी भार = अणुभार / **3**

Br के ऑक्सीकरण संख्या में परिवर्तन : 5 − (-1) = **6** इकाई

अतः KBr का तुल्यांकी भार = अणुभार / **6**

उपर्युक्त उदाहरणों से स्पष्ट है कि ऑक्सीकारकों एवं अपचायकों का तुल्यांकी भार परिवर्तनीय होता है तथा यह अभिक्रिया विशेष

नीचे दी गई तालिका में महत्वपूर्ण ऑक्सीकारको एवं अपचायकों के तुल्यांकी भारों की गणना की गई है। (इलेक्ट्रान आदान/प्रदान के आधार पर)

ऑक्सीकारक / अपचायक	अभिक्रिया	प्रति अणु इलेक्ट्रान त्याग / प्राप्त	अणुभार	तुल्यांकी भार
K_{2Cr2O7}	$Cr_{2O7}^{2-} + 14H^+ + 6e \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$	6	294	294 / 6 = 49
$KMnO_4$ (अम्लीय माध्यम)	$MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$	5	158	158 / 5 = 31.6
$KMnO_4$ (उदासीन माध्यम)	$MnO_4^- + 4H^+ + 3e \rightarrow MnO_2 + 2H_2O$	3	158	158 / 3 = 52.6
$FeSO_4$	$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e$	1	152	152 / 1 = 152
H_{2C2O4} ऑक्जेलक अम्ल	$C_{2O4}^{2-} \rightarrow 2CO_2 + 2e$	2	126	126 / 2 = 63

नीचे दी गई तालिका में महत्वपूर्ण ऑक्सीकारको एवं अपचायकों के तुल्यांकी भारों की गणना की गई है। (ऑक्सीकरण संख्या में परिवर्तन के आधार पर)।

ऑक्सीकारक / अपचायक	ऑक्सीकरण संख्या	उत्पाद	ऑक्सीकरण संख्या	ऑक्सीकरण संख्या में परिवर्तन प्रति परमाणु	ऑक्सीकरण संख्या में परिवर्तन प्रति अणु	तुल्यांकी भार
$Cr_2O_7^{2-}$	+ 6	Cr^{3+}	+3	3	3×2 = 6	अणुभार / 6
MnO_4^- (अम्लीय माध्यम)	+7	Mn^{2+}	+2	5	5×1 = 5	अणुभार / 5
MnO_4^- (उदासीन माध्यम)	+7	MnO_2	+4	3	3×1 = 3	अणुभार / 3
MnO_4^- (क्षारीय माध्यम)	+7	MnO_4^{2-}	+6	1	1×1 = 1	अणुभार / 1
H_2O_2	-1	H_2O	-2	1	1×2 = 2	अणुभार / 2
H_2O_2	-1	O_2	0	1	1×2 = 2	अणुभार / 2
$C_2O_4^{2-}$	+3	CO_2	+4	1	1×2 = 2	अणुभार / 2
$S_2O_3^{2-}$	+2	$S_4O_6^{2-}$	+2.5	0.5	0.5×2 = 1	अणुभार / 1

तुल्यांकी भार संकल्पना का उपयोग

- विलयनों की सान्द्रता ज्ञात करने में
- रासायनिक आंकिक गणनाओं में
- रासायनिक स्टॉइकियोमीटरी में
- आयतनी गणनाओं में
- विश्लेषणात्मक रसायन में
- बहुलक रसायन में
- अम्ल-क्षार तथा अन्य अनुमापनों में,
- भारात्मक विश्लेषण में, आदि

अनेक क्षेत्रों में.....

विलयनों की सान्द्रता

तुल्यांकी भार संकल्पना की सहायता से विलयनों की सान्द्रता ज्ञात की जा सकती है। घर से लेकर प्रयोगशालाओं तक में चलने वाली अधिकांश अभिक्रियाएँ विलयन में होती है। अतः किसी विलयन में उपस्थित पदार्थों की मात्रा, जिसे विलयन की सान्द्रता कहते हैं, की जानकारी होनी आवश्यक है। विलयन की सान्द्रता अनेक प्रकार से प्रकट की जा सकती है। जैसे– (1) मोलरता (2) फॉर्मलता (3) मोललता (4) मोल प्रभाज (5) नार्मलता, आदि

नार्मलता सान्द्रता मात्रक को समझने के लिए तुल्यांकी भार संकल्पना की जानकारी आवश्यक है।

नार्मलता (N) (Normality)

किसी विलयन की सान्द्रता व्यक्त करने हेतु यह एक अत्यन्त महत्वपूर्ण मात्रक है।

"किसी दिये गये ताप पर 1 लीटर विलयन में उपस्थित विलेय के 1 ग्राम तुल्यांकी भारों (gram equivalent weights) की संख्या विलयन की नार्मलता कहलाती है।"

$$\text{नार्मलता (N)} = \frac{\text{विलेय के ग्राम तुल्यांकी भारों की संख्या}}{\text{विलयन का आयतन (लीटर में)}}$$

- यह सान्द्रता मात्रक तापमान पर निर्भर करती है। क्योंकि आयतन ताप पर निर्भर करता है।

- यदि विलयन की नार्मलता 1N अर्थात् 1 ग्राम तुल्यांकी भार प्रति लीटर है तो ऐसा विलयन नार्मल विलयन कहलाता है। इसी प्रकार N/10 या N/100 विलयन को क्रमशः डेसी नार्मल या सेंटी नार्मल विलयन कहा जाता है।

यदि

W = विलेय का द्रव्यमान (ग्राम में)

V = विलयन का आयतन (सेमी^{3} में) या V / 1000 = आयतन (लीटर में)

E = विलेय का तुलयांकी भार (ग्राम में)

N = विलयन की नार्मलता (ग्राम तुल्यांक प्रति लीटर में)

अतः विलेय के ग्राम तुल्यांक की संख्या = W/E

$$\therefore \quad N = \frac{W/E}{V/1000} = \frac{W/1000}{E \times V}$$

$$\therefore \quad \boxed{W = \frac{NEV}{1000}}$$

उपर्युक्त समीकरण आंकिक गणनाओं में अत्यधिक उपयोग किया जाता है। यह विलर नार्मलता (N) का सम्बन्ध विलेय के द्रव्यमान (W), विलयन का आयतन (V) एवं विलेय के तुल्यांकी भार से सम्बन्ध व्यक्त करता है।

विलयन की नार्मलता एवं मोलरता में सम्बन्ध

मोलरता x विलेय का अणुभार = नार्मलता x विलेय का तुल्यांकी भार

$$\text{नार्मलता} = \text{मोलरता} \times \frac{\text{विलेय का अणुभार}}{\text{विलेय का तुल्यांकी भार}}$$

जाते–जाते.....

- यह ध्यान देने योग्य बात है कि पदार्थों का तुल्यांकी भार परिवर्तनीय हो सकता है।
- अतः तुल्यांकी भार के सही–सही निर्धारण के लिए तत्वों का ऑक्सीकरण संख्या, अणुओं की संरचना एवं रासायनिक अभिक्रिया की सही–सही जानकारी आवश्यक है।
- पदार्थों के तुल्यांकी भार की जानकारी अपरिहार्य है तथा यह आंकिक/आयतनी गणनाओं को सरल बनाता है। अतः कठिन एवं उलझाऊ प्रतीत होने वाला यह विषय अत्यंत सरल तथा रोचक है।

तुल्यांकी भार की संकल्पना

?? से !! तक

धन्यवाद