Toppersnotes®
Unleash the topper in you

3rd – ग्रेड

अध्यापक

लेवल – प्रथम

कार्यालय निदेशक, प्रारम्भिक शिक्षा
राजस्थान बीकानेर

भाग – 6

विज्ञान एवं गणित

SIERRA INNOVATIONS

3RD GRADE LEVEL - 1

क्र.सं.	अध्याय	पृष्ट सं.
	विज्ञान	
1.	अम्ल, क्षारक और लवण	1
2.	तत्व, यौगिक एवं मिश्रण	4
3.	भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन	12
4.	बल तथा गति के नियम	13
5.	गति एवं गति के प्रकार	22
6.	प्रकाश	35
7.	कोशिकाः संरचना एवं प्रकार्य	43
8.	जीवों में श्वसन एवं परिवहन	61
9.	जन्तुओं में जनन	68
10.	विज्ञान की शिक्षण विधियाँ	70
11.	विज्ञान शिक्षण सहायक सामग्री एवं उपयोग	77
12.	विज्ञान शिक्षण की मूल्यांकन विधियाँ	79
13.	निदानात्मक एवं उपचारात्मक शिक्षण	87
	गणित	
1	पूर्ण संख्याएँ, अभाज्य और भाज्य संख्याएँ	90
2.	गणितीय मूल संक्रियाएँ – जोड़, बाकी, गुणा, भाग	98
3.	भिन्न की अवधारणा एवं दशमलव संख्याएँ	109
4.	अभाज्य गुणनखण्ड	116
5.	लघुत्तम समापवर्त्य एवं महत्तम समापवर्तक	122
6.	प्रतिशत	130
7.	लाभ–हानि	140
8.	सरल ब्याज, चक्रवृद्धि ब्याज	154
9.	रेखा एवं कोण	176

10.	समतलीय आकृतियों के परिमाप एवं क्षेत्रफल	183
11.	ठोस आकृतियों (घन, घनाभ, बेलन, शंकु, गोले) का पृष्ठीय क्षेत्रफल एवं आयतन	216
12.	गणित विषय की शिक्षण विधियाँ एवं सहायक सामग्री	225
13.	गणित शिक्षण में चुनौतियाँ	233
14.	गणित शिक्षण की मूल्यांकन विधियाँ	234
15.	निदानात्मक एवं उपचारात्मक शिक्षण	237

अम्ल, क्षार एवं लवण

अम्ल

वे पदार्थ जो खट्टे होते हैं एवं नीले लिटमस पत्र को लाल कर देते हैं अम्ल कहलाते हैं ।

HCl, H_2SO_4, HNO_3, CH_3COOH आदि

$HCl + जल \leftrightarrows H^+(aq) + Cl^-(aq)$

अम्ल दो प्रकार के होते हैं ।

(i) ऑक्सी अम्ल – वे अम्ल जिनमें हाइड्रोजन के साथ–साथ ऑक्सीजन भी उपस्थित होती हैं ।

उदाहरण – H_2So_4, HNO_3 etc.

(ii) हाइड्रा अम्ल – वे अम्ल जिनमें हाइड्रोजन के साथ अन्य अधात्विक तत्व उपस्थित होता हैं तथा ऑक्सीजन अनुपस्थित होती हैं।

उदाहरण – HCL, HBr, HCN etc.

अम्ल के गुण

अम्लों के गुण निम्न प्रकार होते हैं –

- अम्ल विद्युत के चालक होते हैं।
- सक्रिय धातुओं से क्रिया करके अम्ल हाइड्रोजन मुक्त करते हैं।
- अम्ल, धातु कार्बोनेटों तथा धातु बाइकार्बोनेटों से अभिक्रिया करके कार्बन डाइऑक्साइड गैस मुक्त करते हैं।
- अम्ल क्षारकों के साथ क्रिया करके लवण तथा जल बनाते हैं।
- अम्लों की प्रकृति संक्षारक होती हैं।
- अम्ल नीले लिटमस पत्र तथा मेथिल ऑरेंज को लाल कर देते हैं।
- प्रबल अम्लों (HCl, HNO_3, H_2SO_4 आदि) का तनु विलयनों में पूर्ण आयनन हो जाता हैं। तथा दुर्बल अम्लों (CH_3COOH, C_6H_5COOH) का तनु विलयनों में केवल 1% आयनन होता हैं ।

लिटमस

- लिटमस विलयन बैंगनी रंग का रंजक (Dyes) होता हैं जो थैलोफाइटा समूह के "लाइकेन (Lichen)" पौधे से निकाला जाता हैं ।
- लिटमस जब न तो अम्लीय और न ही क्षारीय होता हैं तब इसका रंग बैंगनी होता हैं ।
- मेथिल ऑरेंज एवं फीनालफ्थेलिन भी संश्लेषित सूचक हैं ।
- ''आर्रेनियस'' के अनुसार, अम्ल जल में घुलकर हाइड्रोजन आयन (H^+) देता हैं । वह अणु अथवा आयन हैं, जो प्रोटॉन देने की क्षमता रखता हैं ।
  1. बेन्जोइक अम्ल – घास, पत्तियाँ तथा मूत्र
  2. ग्लूटॉमिक अम्ल – गेहूँ
  3. ऑक्सैलिक अम्ल – टमाटर, पालक, सॉरैलट्री
  4. मौलिक अम्ल – सेब
- प्रबल अम्ल **(Strong Acids)** – ये अपने जलीय विलनय में पूर्णतया आयनित हो जाते हैं।
  उदाहरण – HCl (हाइड्रोक्लोरिक अम्ल), HNO_3 (नाइट्रिक अम्ल)
- दुर्बल अम्ल **(Weak Acids)** – ये अपने जलीय विलयन में आंशिक रूप से आयनित हो जाते हैं ।
  उदाहरण – CH_3COOH (ऐसीटिक अम्ल)
- तनु अम्ल **(Dilute Acids)** – इनके जलीय विलयन में अम्ल की सान्द्रता अपेक्षाकृत कम होती हैं ।
- सान्द्र अम्ल **(Concentrated Acids)** – इनके जलीय विलयन में अम्ल की सान्द्रता अपेक्षाकृत अधिक होती हैं

क्षार

वे पदार्थ जो कडवे होते हैं तथा लाल लिटमस पत्र को नीला कर देते हैं, क्षारक कहलाते हैं ।

उदाहरण

$Ca(OH)_2$, NaOH, NH_4OH आदि

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

क्षारकों के गुण

क्षारकों के गुण निम्न प्रकार हैं–

- क्षारक, विद्युत के चालक होते हैं
- केवल कुछ धातुओं के साथ क्रिया करके क्षारक हाइड्रोजन मुक्त करते हैं ।
- ये अम्लों से क्रिया करके लवण तथा जल बनाते हैं
- क्षारकों का स्वाद खराब तथा कडवा होता हैं ।
- छूने में क्षारक साबुन की तरह चिपचिपे व झागयुक्त होते हैं ।
- क्षारक लाल लिटमस पत्र को नीला कर देते हैं और सूचक फीनॉल्फ्थैलीन का रंग चमकीला गुलाबी कर देते हैं ।
- वे पदार्थ जो स्वाद में कडवें होते हैं तथा स्पर्श में साबुन जैसे चिकने होते हैं । ये लाल लिटमस को नीले में बदल देते हैं ।
- मेथिल ऑरेंज को पीला तथा फिनॉफ्थलीन को गुलाबी कर देते हैं ।
- वो पदार्थ जो जलीय विलयन में हाइड्रोक्साइड आयन (OH^-) देते हैं क्षार कहलाते हैं ।
- ब्रॉस्टेड लॉरी" के अनुसार क्षार वे शब्द होते हैं जो प्रोटोन लेने की क्षमता रखते हैं ।

- प्रबल क्षार (Strong Base) – ये जलीय विलयन में पूर्णतया आयनित हो जाते हैं ।

उदाहरण – KOH (पोटेशियम हाइड्रोक्लोरिक), NaoH (सोडियम हाइड्रोक्लोरिक)

- दुर्बल क्षार (Weak Bases) – ये जलीय विलयन में आंशिक रूप से आयनित होते हैं ।
  उदाहरण – NH_4OH (अमोनियम हाइड्रोक्लोरिक)।
- क्षार (Bases) का pH मान 7 से अधिक होता हैं ।
- क्षार तेलों व वस्तुओं से क्रिया करके ग्लिसरॉल व साबुन बनाते हैं ।

क्षारकों के उपयोग

विभिन्न क्षारकों का उपयोग निम्न रूपों में किया जाता है–

कॉस्टिक सोडा ($NaOH$) - साबुन निर्माण में, पेट्रोलियम के शुद्धिकरण में, कपडा एवं कागज उद्योगों में, दवा निर्माण में, घरों एवं कारखानों की सफाई आदि में ।

पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड (KOH) - इसका उपयोग प्रयोगशाला में अभिकर्मक के रूप में, मृदु साबुन, शैम्पू तथा शेविंग क्रीम के निर्माण में किया जाता है । इसमें CO_2 तथा SO_2 को अवशोषित करने की क्षमता होती है

कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड [$Ca(OH)_2$] - घरों में चूना पोतने में, गारा एवं प्लास्टर बनाने में, विरंजक चूर्ण के निर्माण में, चमडे के ऊपर के बाल साफ करने में, मिट्टी की अम्लीयता दूर करने में।

कैल्शियम ऑक्साइड (CaO) - मकान बनाने में, गारे के रूप में, कॉस्टिक सोडे के निर्माण में, सोडियम कार्बोनेट के निर्माण में, विरंजक चूर्ण के निर्माण आदि में।

मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड [$Mg(OH)_2$] - पेट की अम्लीयता को दूर करने में, अम्ल विषाक्तीकरण के एण्टीडोट के रूप में, चीनी उद्योग में, शीरे से चीनी आदि तैयार करने में।

मैग्नीशियम आक्साइड (MgO) - औषधि निर्माण में, रबर पूरक के रूप में, बायलरों में ।

ऐल्युमिनियम हाइड्रॉक्साइड [$Al(OH)_3$] - कांच से ग्रीस आदि छुडाने तथा कपडों से स्याही आदि के दाग-धब्बे मिटाने में ।

लवण

किसी अम्ल तथा क्षारक की उदासीनीकरण अभिक्रिया से प्राप्त ठोस यौगिक को लवण कहते है। इस यौगिक में अम्ल से प्राप्त ऋणायन तथा क्षारक से प्राप्त धनायन उपस्थित होते है। उदाहरण CH_3COONa, $NaCl$, K_2SO_4 आदि ।

- जब अम्ल व क्षार की अभिक्रिया कराई जाती है तो प्राप्त परिणाम लवण कहलाता है, इसका दूसरा यौगिक जल बनता है।

लवणों के गुण

- सामान्यतः लवण गंधहीन, अवाष्पशील तथा वैद्युत संयोजक होते हैं ।
- जल में घोलने पर इनका आयनन हो जाता हैं ।
- लवण का pH मान अम्ल व क्षार के मिश्रण पर निर्भर करता है ।

उदाहरण –

1. प्रबल अम्ल + दुर्बल क्षार – अम्लीय लवण (pH – 7 से कम)
2. दुर्बल अम्ल + प्रबल क्षार - क्षारीय लवण (pH – 7 से अधिक)
3. प्रबल अम्ल + प्रबल क्षार - उदासीन लवण (pH – 7 होगा)
4. दुर्बल अम्ल + दुर्बल क्षार - उदासीन लवण (pH – 7 होगा)

लवणों का उपयोग

लवण का नाम	मुख्य उपयोग
सोडियम क्लोराइड	मानव आहार का आवश्यक अंग, खाद्य पदार्थों का संरक्षण
सोडियम बाइकार्बोनेट	बेकिंग पाउडर के रूप में, अग्निशामक यंत्रो में आदि
सोडियम कार्बोनेट	अपमार्जक के निर्माण में, काँच, कास्टिक सोडा बनाने में आदि
पोटैशियम नाइट्रेट	उर्वरक के रूप में, आतिशबाजी का सामान, गन पाउडर निर्माण में आदि
कॉपर सल्फेट	कीटाणुनाशक तथा रंगाई एवं छपाई में ।
पोटाश एलम (फिटकरी)	जल के शुद्धिकरण, औषधि, रंगाई में ।

अम्लों के प्राकृतिक स्त्रोत

अम्ल	प्राकृतिक स्त्रोत
एसिटिक अम्ल	सिरका
एस्कॉर्बिक अम्ल (विटामिन-सी)	आँवला, खट्टे फल, प्याज
सिट्रिक अम्ल	संतरा, नींबू खट्टे फल आदि
मैलेइक अम्ल	सेब
टार्टरिक अम्ल	इमली, अंगूर, कच्चा आम
ऑक्जैलिक अम्ल	टमाटर, पालक, चने की पत्ती
लैक्टिक अम्ल	दही व खट्टा दूध
केसीन प्रोटीन	दूध, पनीर
मैथेनोइक अम्ल	चींटी व नेटल पौधे की पत्ती
निकोटिन	तम्बाकू
फॉर्मिक अम्ल	चींटी

रासायिनक पदार्थ

रासायनिक पदार्थ	कहाँ पाये जाते हैं
टार्टरिक अम्ल	इमली
साइट्रिक अम्ल	नींबू, संतरा, मौसमी
एसिटिक अम्ल	सिरका
लैक्टिक अम्ल	दूध, दही
कैसीन प्रोटीन	दूध, पनीर
निकोटिन	तम्बाकू
कैफीन	चाय, काफी, कोको, चॉकलेट
फार्मिक अम्ल	चींटी, बिच्छू, टिड्डा के डंक विष में

Note:-

एक्वारेजिया

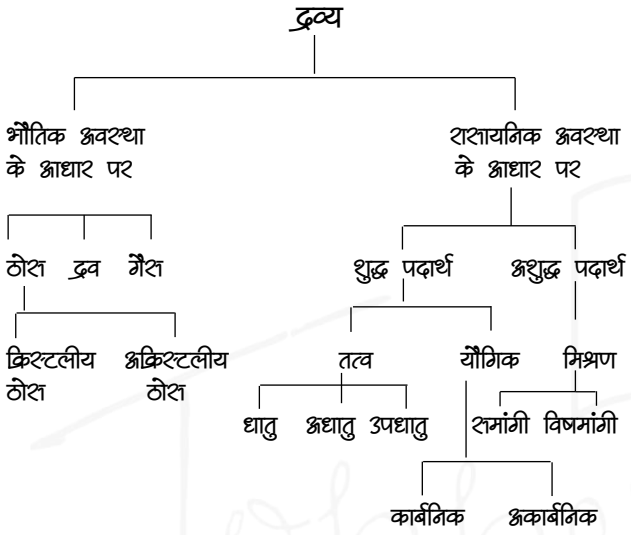
- सान्द्र "हाइड्रोक्लोरिक अम्ल" एवं सान्द्र "नाइट्रिक अम्ल" को 3:1 के अनुपात में मिलाने पर प्राप्त ताजा मिश्रण को एक्वारेजिया कहते हैं । यह प्लेटिनम को गलाने में समर्थ होता हैं । एक्वारेजिया भभकता द्रव होने के साथ प्रबल संक्षारक हैं ।

अम्लीय वर्षा

- वर्षा के जल का pH मान जब 5.6 से कम हो जाता है तो वह अम्लीय वर्षा कहलाती हैं । वायुमण्डल में उपस्थित कार्बन डाईऑक्साइड सल्फर डाईऑक्साइड और नाइट्रोजन ऑक्साइड जैसी गैसे (जो वायु प्रदूषक हैं) । वर्षा जल के साथ घुलकर क्रमशः कार्बोनिक अम्ल, सल्फ्यूरिक अम्ल और नाइट्रिक अम्ल बनाती हैं । अम्ल वर्षा भवनों, ऐतिहासिक इमारतों, पौधों और जन्तुओं के साथ पारिस्थितिकी तंत्र को नुकसान पहुँचाती हैं ।

तत्व, यौगिक एवं मिश्रण

वे सभी वस्तुएँ जिसमें भार होता है तथा स्थान घेरती है द्रव्य कहलाती है और वस्तु का द्रव्यमान हमेशा निश्चित रहता है। द्रव्य को न तो निर्मित किया जा सकता है और न ही नष्ट किया जा सकता है निष्कर्ष स्वरूप हम यह कह सकते है की संपूर्ण ब्रह्मांड का द्रव्यमान अपरिवर्तित रहता है। किसी पदार्थ की अवस्था "अन्तराण्विक" बंध पर निर्भर करती है ।



<u>भौतिक अवस्था के आधार पर</u> – द्रव्य की तीन अवस्थाएं होती है – 1. ठोस 2. द्रव 3. गैस

- ठोस का आयतन व आकार निश्चित रहता है। द्रव का आकार अनिश्चित व आयतन निश्चित होता है और गैसो का आकार व आयतन दोनो ही अनिश्चित रहता है।
- <u>प्लाज्मा</u> – द्रव्य की चौथी अवस्था होती है जिसमें उच्च ताप पर परमाणु आयनित अवस्था में रहते है। यह अवस्था विद्युत की सुचालक होती है। सूर्य का अधिकांश भाग इसी अवस्था में विद्यमान है ।

<u>बोस आंइस्टीन संघनन</u> – द्रव्य की पाँचवी अवस्था कहते है। जो की अत्यन्त निम्न ताप पर होती है। रासायनिक संघटन के आधार पर द्रव्य को तीन भागो में बाँटा है। 1.तत्व 2.यौगिक 3.मिश्रण

<u>तत्व यौगिक के मिश्रण</u>

1. <u>तत्व</u>

   समान प्रकार के परमाणुओं से बने शुद्ध पदार्थ को तत्व कहते है ।
   जैसे सोना, चाँदी, ताँबा, लोहा आदि । तत्व भी दो प्रकार के होते है धातु एवं अधातु ।

(a) <u>धातुएँ</u>

वे तत्व जिनमें इलेक्ट्रॉन त्यागकर धनायन बनाने की प्रवृत्ति पाई जाती है, धातु कहलाते है। आवर्त सारणी में दाएं कोने के अतिरिक्त सभी तत्व अर्थात s एवं d एवं f ब्लॉक के सभी तत्व धातुएं है ।

<u>धातुओं के भौतिक गुण –</u>

- धातुएं आघातवर्ध्य होती है अर्थात हथौडे से पीटने पर ये पतले वर्को में परिवर्तित हो जाती है । सोना तथा चांदी सर्वाधिक आघातवर्ध्य धातुएं है ।
- धातुएं तन्य होती है अर्थात् इन्हें खींचकर पतले तारों के रूप में ढाला जा सकता है। सोना सर्वाधिक तन्य धातु है। चांदी, सोने के पश्चात् दूसरी सर्वाधिक तन्य धातु है। धातुएं ऊष्मा की चालक होती है। चांदी ऊष्मा की सर्वोत्तम चालक है। धातुओं में सबसे कम चालक सीसा है ।
- धातुएं उच्च विद्युत चालकता दर्शाती है । विद्युत के सर्वोत्तम चालक चांदी तथा तांबा है। इसके बाद विद्युत चालकता में क्रमशः सोना, ऐल्युमिनियम तथा टंगस्टन का स्थान आता है। पारा तथा लोहा विद्युत धारा के प्रवाह में अपेक्षाकृत अधिक प्रतिरोध उत्पन्न करते है ।
- मर्करी (पारे) के अतिरिक्त अन्य सभी धातुएं साधारण ताप पर ठोस होती है परंतु मर्करी साधारण ताप पर द्रव अवस्था में पाई जाती है।
- धातुओं के गलनांक तथा क्वथनांक उच्च होते है, परंतु मैंडियम और सीजियम धातुओं का गलनांक बहुत कम होता है।
- धातुओं का घनत्व (लीथियम, सोडियम तथा पोटैशियम के अतिरिक्त) जल से उच्च होता है। ओसमियम (Os) सर्वाधिक घनत्व वाली धातु है ।
- ये अपने शुद्ध रूप मे चमकदार होती है ।
- धातुएँ सामान्यतः कठोर होती है परन्तु कुछ धातुएँ इतनी मुलायम होती है कि इन्हें चाकू से भी काटा जा सकता है। (लिथियम, सोडियम, पोटैशियम) तथा मरकरी कक्ष ताप (Room Temprature) पर तरल अवस्था में पाई जाती है ।
- सामान्यतः धातुएँ विद्युत की चालक होती है । चाँदी तथा कॉपर सबसे अच्छे चालक है ।

- धातुओं के कुछ उदाहरण – सोना (Au), चाँदी (Ag), मरकरी/पारा (Hg), लोहा (Fe), टिन (Sn), सोडियम (Na), लेड (Pb) आदि ।
- धातुओं को जलाने पर उनसे उत्पन्न रंग भिन्न–भिन्न होते हैं जिस कारण से इन्हें आतिशबाजी करने के लिए प्रयोग में लाते हैं ।
- बेरीलियम एवं मैग्नीशियम – कोई भी रंग प्रदान नहीं करते हैं ।

धातुओं के रासायनिक गुण –

- लगभग सभी धातुएं ऑक्सीजन के साथ क्रिया करके संगत धातु ऑक्साइड बनाती हैं। धातु ऑक्साइडों की प्रकृति क्षारकीय होती है। लेकिन ऐल्युमिनियम ऑक्साइड, जिंक ऑक्साइड जैसे कुछ धातु ऑक्साइड अम्लीय तथा क्षारकीय दोनों प्रकार का व्यवहार प्रदर्शित करते हैं। ऐसे धातु ऑक्साइड जो अम्ल तथा क्षारक दोनो से अभिक्रिया करके लवण तथा जल प्रदान करते हैं उभयधर्मी ऑक्साइड कहलाते हैं ।
- पोटैशियम तथा सोडियम जैसी कुछ धातुएं वायु से इतनी तेजी से अभिक्रिया करती है कि खुले में रखने पर ये तुरंत ही आग पकड लेती हैं। अतः सुरक्षित रखने तथा आकस्मिक आग को रोकने के लिए इन्हें केरोसिन तेल में डुबाकर रखा जाता है ।
- जल के साथ अभिक्रिया करके धातुएं हाइड्रोजन गैस तथा धातु ऑक्साइड उत्पन्न करती हैं। जल में विलेय धातु ऑक्साइड जल में घुलकर धातु हाइड्रॉक्साइड प्रदान करते हैं । लेकिन सभी धातुएं जल के साथ अभिक्रिया नहीं करती हैं।
- धातुएं अम्ल के साथ अभिक्रिया करके संगत लवण तथा हाइड्रोजन गैस प्रदान करती हैं।
- चांदी एवं सोना धातुएं अत्यन्त उच्च ताप पर भी ऑक्सीजन से क्रिया नहीं करती हैं। ये धातुएं जल एवं अम्ल के साथ भी अभिक्रिया नहीं करती हैं।
- टाइटेनियम को भविष्य की धातु कहा जाता है।
- कुछ धातुएं ज्वाला में गर्म करने पर ज्वाला को विशिष्ट रंग प्रदान करती हैं। इनका उपयोग आतिशबाजी में रंग उत्पन्न करने के लिए किया जाता है ।

धातु	रंग
सोडियम	सुनहरा पीला
पोटैशियम	बैंगनी
रूबीडियम	लाल बैंगंनी
लिथियम	किरमिजी लाल
कैल्शियम	लाल या ईंट जैसा लाल
स्ट्रान्शियम	किरमीजी लाल
बेरियम	हरा या सेव जैसा हरा

धातुएँ एवं उनके यौगिकों के उपयोग

1.	कोबाल्ट	कैंसर के इलाज में
2.	निकेल	तेलों के हाइड्रोजनीकरण के उत्प्रेरक के रूप में
3.	बोरियम	एक्स किरणों के अवशोषक के रूप में
4.	एल्युमिनियम	बर्तन, तार, एल्युमिनियम पाउडर, पेंट, मिश्र धातु आदि के निर्माण में
5.	जिंक	बेटरी बनाने में, हाइड्रोजन बनाने में लोहे के जस्तीकरण में
6.	पारा	अमलगम बनाने में, थर्मामीटर में, सिंदूर बनाने में, बैटरी बनाने में, हाइड्रोजन बनाने में, लोहे के जस्तीकरण में
7.	ताँबा	बिजली के तार बनाने में, मिश्रधातु के निर्माण में
8.	कैल्शियम	अवकारक के रूप में, पेट्रोलियम से सल्फर हटाने में
9.	मैग्नीशियम	अवकारक के रूप में, पेट्रोलियम से सल्फर हटाने में
10.	सोडियम	सोडियम परॉक्साइड बनाने में
11.	टंगस्टन	विद्युत बल्ब का फिलामेंट बनाने में
12.	प्लेटिनम	एडम उत्प्रेरक के रूप में
13.	कैडमियम	नाभिकीय रिएक्टरों में मंदक के रूप में
14.	सीजियम	सौर सेलों में
15.	जर्मेनियम	ट्रांजिस्टर बनाने में
16.	एंटीमनी	दियासलाई बनाने में
17.	यूरेनियम	परमाणु भट्टी में ईंधन के रूप में
18.	सिलिकॉन	इलेक्ट्रॉनिक्स में
19.	पेलेडियम	वायुयान के निर्माण में
20.	थोरियम	परमाणु भट्टी में ईंधन के रूप में
21.	सोना	आभूषण निर्माण में
22.	चाँदी	आभूषण बनाने में, लुनर कॉस्टिक बनाने में चाँदी के लवण का उपयोग, फोटोग्राफी में आदि ।
23.	सीसा	फ्यूज बनाने में, मिश्रधातुओं के निर्माण में, टेट्राइथल लेड नामक अपस्फोटनरोधी यौगिक के निर्माण में आदि ।
24.	लोहा	मिश्र धातुओं के निर्माण में मशीनों के निर्माण में कलपुर्जों के निर्माण में

25.	हाइड्रोजन	अमोनिया के उत्पादन में रॉकेट ईंधन के रूप मे कार्बनिक यौगिक के निर्माण में आदि ।
26.	द्रव हाइड्रोजन	रॉकेट ईंधन के रूप में ।
27.	हीलियम	श्वसन के लिए हीलियम–ऑक्सीजन मिश्रण बनाने में हवाई जहाज के टायरों में हवा भरने में, निम्न तापीय भौतिकी के लिए
28.	आर्गन	विद्युत बल्बों के निर्माण में
29.	ओजोन	भोज्य पदार्थों को सडने से बचाने में, कृत्रिम रेशम एवं कपूर बनाने में जीवाणुनाशी के रूप में, जल को शुद्ध करने में आदि।
30.	सल्फर	कीटाणुनाशक के रूप में, बारूद बनाने में, औषधि के रूप में आदि।
31.	फास्फोरस	लाल फास्फोरस का उपयोग दियासलाई बनाने में, श्वेत फास्फोरस का उपयोग चूहा विष बनाने में, फास्फोरस ब्रांज मिश्र धातु बनाने में आदि ।
32.	क्लोरीन	ब्लीचिंग पाउडर बनाने में, मस्टर्ड गैस बनाने में, हाइड्रोक्लोरिक अम्ल बनाने में, कपडे एवं कागज को विरंजित करने में आदि ।
33.	क्लोरीन	रंग उद्योग में, औषधि बनाने में, प्रतिकारक के रूप में आदि ।
34.	आयोडीन	टिंक्चर आयोडीन बनाने में, रंग उद्योग में, कीटाणुनाशक के रूप में, आयडोफार्म के निर्माण में आदि
35.	रेडॉन	रेडियोधर्मिता गुण के कारण कैंसर के उपचार में
36.	क्रिपटॉन	विद्युत विसर्जन नलियों में
37.	निऑन	चमकीले विद्युत विज्ञापनों में
38.	भारी जल	नाभिकीय प्रतिक्रियाओं में, मंदक के रूप में, ड्यूटेरेटेड यौगिक के निर्माण में, ट्रेसर के रूप में आदि ।
39.	हाइड्रोजन परोक्साइड	ऑक्सीकारक के रूप में, कीटाणुनाशक के रूप में, जर्मनाशी एवं प्रतिरोधी के रूप में, पुराने तेल चित्रों को पुनः सफेद करने में, रेशम, ऊन, चमडा आदि के विरंजन में आदि ।
40.	जल गैस	ईंधन के रूप में, अपचायक के रूप में, अल्कोहल के निर्माण आदि के विरंजन में आदि ।
41.	हाइड्रोजन सल्फाइड	सल्फाइड के निर्माण में, लवणों के भारिमक मूलकों के गुणात्मक विश्लेषण मे आदि ।
42.	सल्फ्यूरिक अम्ल	स्टोरेज बैटरी में, प्रयोगशाला में प्रतिकारक के भारिमक के रूप में, रंग उत्पादन में, पेट्रोलियम के शुद्धिकरण में, लेड संचायक बैटरी बनाने में आदि ।
43.	नाइट्रिक अम्ल	कृत्रिम रेशम रंग एवं औषधियों के निर्माण में, विस्फोटकों के निर्माण में आदि ।
44.	हाइड्रोक्लोरिक अम्ल	क्लोरीन बनाने में, अम्लराज बनाने में रंग बनाने में, क्लोराइड लवण के निर्माण में आदि ।
45.	कार्बन मोनोऑक्साइड	फॉस्जीन गैस बनाने में, जल गैस बनाने में, प्रोड्यूशर गैस बनाने में आदि ।
46.	कार्बन डाइऑक्साइड	आग बुझाने में, सोडा वाटर बनाने में, शीतल पेय पदार्थों के निर्माण में, शुष्क बर्फ के निर्माण में आदि ।
47.	हीरा	काँच काटने में, आभूषणों के निर्माण में आदि ।
48.	प्रोड्यूशर गैस	ईंधन के रूप में, निष्क्रिय वातावरण तैयार करने में आदि ।
49.	कोल गैस	ईंधन के रूप में निष्क्रिय वातावरण तैयार करने में आदि ।
50.	सल्फर डाइऑक्साइड	अवकारक के रूप में, ऑक्सीकारक के रूप में, विरंजक के रूप में आदि ।
51.	सोडियम बाइकार्बोनेट	बेकरी उद्योग में, अग्निशामक में, प्रतिकारक के रूप में, ठंडे पेय पदार्थ बनाने में, दवाओं में सोडा वाटर बनाने में आदि ।

विभिन्न धातुओं के महत्वपूर्ण सूत्र

धातु	अयस्क	रासायनिक सूत्र
सोडियम (Na)	चिली साल्टपीटर	$NaNO_3$
	ट्रोना	$Na_2CO_3.2NaHCO_3.3H_2O$
	बोरेक्स (सुहागा)	$Na_2B4O_7.10H_2O$
	साधारण नमक	NaCl
एलुमिनियम (Al)	बॉक्साइट	$Al_2O_3.2H_2O$
	कोरंडम	Al_2O_3
	फेल्सपार	$KASi_3O_8$
	क्रायोलाइट	Na_3AlF_6
	एलुनाइट	$K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.4Al(OH)_3$
	कयोलिन	$3Al_2O_3.6Sio_2.2H_2O$
पोटैशियम (K)	नाइट्रेट (साल्टपीटर)	KNO_3
	कार्नेलाइट	$KCL.MgCl_2.6H_2O$
मैग्नीशियम (Mg)	मैग्नेसाइट	$MgCO_3$
	डोलोमाइट	$MgCO_3.CaCO_3$
	एप्सम साल्ट	$MgSO_3.7H_2O$
	किसेराइट	$MgSO_4.H_2O$
	कार्नेलाइट	$KCl.MgCl_2.6H_2O$
कैल्शियम (Ca)	डोलोमाइट	$CaCO_3.MgCO_3$
	कैलसाइट	$CaCO_3$
	जिप्सम	$CaSO_4.2H_2O$
	फ्लुओरस्पार	CaF_2
	एस्बेस्टस	$CaSiO_3.MgSiO_3$
स्ट्रोन्शिम (Sr)	स्ट्रोन्शिएनाइट	$SrCO_3$
	सिलेस्टीन	$SrSO_4$
कॉपर (Cu)	क्यूप्राइट	CU_2O
	कॉपर ग्लान्स	CU_2S
	कॉपर पाइराइट	$CuFeS_2$
सिल्वर (Ag)	रूबी सिल्वर	$3Ag_2S.Sb_2S_3$
	हॉर्न सिल्वर	AgCl
सोना (Au)	कैल्वेराइट	$AuTe_2$
	सिल्वेनाइट	$[(Ag.Au)Te_2]$
बेरियम (Ba)	बेराइस	$BaSO_4$

धातु	अयस्क
ताँबा	अजुराइट (Azurite)
	कॉपर पायराइट (Copper pyrite)
	कैल्कोपाइराइट (Chalcopyrite)
	कैल्कोसाइट (Chalcocite)
	क्यूप्राइट (Cuprite)
सोडियम	सोडियम क्लोराइड (Sodium Cloride)
	सोडियम कार्बोनेट (Sodium Carbonate)
	सोडियम नाइट्रेट (Sodium Nitrate)
	बोरेक्स (Borex)
टिन	कैसीटेराइट (Casiterite)
चाँदी	नेविट सिल्वर (Native silver)
	अर्जेन्टाइट (Argentite)
	केराजीराइट (Keragyite)
जस्ता	स्फेलेराइट (Sphelerite)
	जिंक ब्लैन्ड (Zinc blende)
	फ्रेंकलिनाइट (Franklinite)
	कैलामीन (Calamine)
	जिंकाइट (Zincite)
पोटैशियम	पोटैशियम क्लोराइड (Potasium Cloride)
	पोटैशियम कार्बोनेट नाइट्रेट (Potassium Carbonate Nitric)
	पोटैशियम नाइट्रेट (Potassium Nitrate)
मर्करी	सिनेबार (Cinnabar)
मैंगनीज	पाइरोलुसाइट (Pyrolusite)
लोहा	मैग्नेटाइट (Magnanite)
	हेमेटाइट (Haematite)
	लाइमोनाइट (Limonoite)
	सिडेराइट (Siderite)
	आइरन पाइराइट (Iron Pyrite)
	कैल्कोपाइराइट (Chalcopyrites)
यूरेनियम	पिंचब्लैंड (Pitchblende)
	कार्नेटाइट (Carnotite)
लेड	गैलेना (Galena)

कुछ महत्वपूर्ण यौगिकों के उपयोग

1. फेरस ऑक्साइड (Feo) – फेरस लवण तथा हरा काँच बनाने में ।
2. फेरिक ऑक्साइड (Fe_2O_3) – सुनार का रूज बनाने में ।
3. सिल्वर नाइट्रेट ($AgNo_3$) – लुनर कॉस्टिक भी कहलाता है वोटिंग के दौरान प्रयुक्त स्याही बनाने में
4. सिल्वर आयोडाइड (AgI) – कृत्रिम वर्षा के लिए ।
5. मरक्यूरिक क्लोराइड ($HgCl_2$) – कैलोमल बनाने में तथा विष के रूप में ।

6. हाइड्रोजन परॉक्साइड (H_2O_2) – कीटनाशक के रूप में, पुराने तेल चित्रों के रंगों को उभारने के लिए ।
7. लेड परॉक्साइड (Pb_3O_4) – सिन्दूर भी कहा जाता है ।

(b) अधातुएँ

अधातुएं सामान्यतः ऋणायन बनाती है, अतः इन्हें विद्युत ऋणात्मक तत्व भी कहा जाता है–

- जिनकी प्रवृत्ति इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने की होती है जो ऋणायन बनाते है अधातु कहलाती है ।
- अधातुओं की कुल संख्या 22 है, 11 गैस, 10 ठोस तथा 1 द्रव अवस्था में होती है केवल (ब्रोमीन ही द्रव अवस्था में पाई जाती है) ।

अधातुओं के भौतिक गुण –

अधातुओं के निम्नलिखित भौतिक गुण है–

- सामान्यतः अधातुएं चमकहीन होती है परंतु आयोडीन एक चमकीली अधातु है।
- साधारण ताप पर अधातुएं ठोस, द्रव या गैस अवस्था में होती है।
- इनके गलनांक व क्वथनांक कम होते है, परंतु हीरे तथा ग्रेफाइट के गलनांक अत्यधिक उच्च लगभग 3000°C के निकट होते है।
- अधातुएं सामान्यतः ऊष्मा एवं विद्युत की कुचालक होती है, परंतु ग्रेफाइट विद्युत की तथा हीरा ऊष्मा का अच्छा चालक होता है ।
- पीटने पर अधातुएं चूर-चूर हो जाती है जबकि हीरा कठोरतम पदार्थ है ।
- अधातुओं के ऑक्साइड अम्लीय होते है।
- वे पदार्थ जो एक ही तत्व से बने होते है परंतु उनकी संरचना तथा संघटन भिन्न-भिन्न होता है, अपररूप कहलाते है तथा उनका यह गुणधर्म अपररूपता कहलाता है। यह गुण केवल अधातुओं में ही पाया जाता है ।

अधातुओं के रासायनिक गुण

- हाइड्रोजन को छोडकर सभी अधातुएं विद्युत ऋणात्मक होती है। ये इलेक्ट्रॉनों को आसानी से ग्रहण कर लेती है तथा ऋणात्मक आवेशयुक्त आयन का निर्माण करती है।
- अधातुएं ऑक्सीजन के साथ सहसंयोजक ऑक्साइड बनाती है। इनमें से कुछ ऑक्साइड जल से अभिक्रिया करके अम्ल बनाते है ।

उदाहरण:–

(i) कार्बन

कार्बन का संकेत तथा परमाणु संख्या 6 होती है। इसमें संयोजी इलेक्ट्रॉनों की संख्या 4 होती है। कार्बन प्रकृति में प्रचुर मात्रा में पाया जाने वाला तत्व है। यह मुक्त अवस्था में हीरा, ग्रेफाइट तथा कोयले के रूप में पाया जाता है तथा संयुक्त अवस्था में यह धातु कार्बोनेट, बाइकार्बोनेट व CO_2 रूप में पाया जाता है ।

कार्बन के अपररूप

हीरा, ग्रेफाइट, फुलरीन, ग्रेफीन, चारकोल, काजल

(ii) कोयला

कोयला मुख्यतः कार्बन के यौगिकों से मुक्त कार्बन (60-98%), हाइड्रोजन, सल्फर, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन एवं राख का मिश्रण है ।

कोयले के प्रकार

कार्बनीकरण की मात्रा के आधार पर कोयला चार प्रकार का होता है–

पीट	50-60% कार्बन
लिग्नाइट	60-70% कार्बन
बिटुमिन्स	78-86% कार्बन
एन्थ्रासाइट	94-98% कार्बन

Note

हीलियम (He)

- इसे गुब्बारों में वायुयान के टायरों में भरा जाता है ।
- यह सबसे हल्की अधातु है ।
- यह अज्वलनशील होती है ।
- ऑक्सीजन के साथ मिलाकर गोताखोरों के सलेंडरों में भरा जाता है । इसका उपयोग दम के मरीज के लिए उपयोग में किया जाता है ।
- शीतलक नाभिकीय रिऐक्टर में ऊष्मा स्थानान्तरण कारक के रूप में किया जाता है ।

आर्गन (Ar)

- विद्युत बल्बों में आर्गन गैस भरी जाती है ।
- ट्यूब लाइट में पारे की वाष्प तथा आर्गन गैस का मिश्रण भरा रहता है ।

निऑन (Ne)

- निऑन लैम्प हवाई अड्डों पर विमान चालकों को संकेत देने में प्रयुक्त होती है । ये लैम्प कोहरे में भी चमकते हैं ।

जीनॉन (Xe)

- इसे क्रिप्टान (Kr) के साथ मिलाकर उच्च तीव्रता एवं छोटे प्रकाश काल (Short exposure) वाली फोटोग्राफिक फ्लेश ट्यूब में प्रयुक्त किया जाता है ।

रेडान (Rn)

कैन्सर के उपचार के लिए इसका उपयोग किया जाता है ।

(c) उपधातु

वे तत्व जों धातुओं एवं अधातुओं के बीच के गुण रखते है उपधातु कहलाते है । जैसे जर्मेनियम, आर्सेनिक, एण्टीमनी आदि ।

- धातुओं व अधातुओं दोनों का गुण प्रदर्शित करने वाले तत्व उपधातु कहलाते हैं । आवर्त सारणी में इनको P ब्लॉक में रखा गया है ।
- इसके अंतर्गत बोरॉन (B), एल्युमिनियम (Al), सिलिकॉन (Si), जर्मेनियम (Ge), आर्सेनिक (As), एण्टीमनी (Sb), टेलेरियम (Te), पोलोनियम (Po) व ऐक्टीनियम (At) आदि तत्व आते हैं ।

2. यौगिक

तत्व आपस में निश्चित अनुपात में मिलकर यौगिक का निर्माण करते हैं । दूसरे शब्दों मे कहा जाय तो भिन्न – भिन्न प्रकार के परमाणुओं के एक निश्चित, अनुपात में संयोजन से बने शुद्ध पदार्थ को यौगिक कहते है । जैसे पानी हाइड्रोजन और ऑक्सीजन के 2:1 के अनुपात में मिलने से बनता है । यौगिक दो प्रकार के होते है

(i) कार्बनिक यौगिक – कार्बन, हाइड्रोजन के व्युत्पन्न इस श्रेणी में आते है ।

(ii) अकार्बनिक यौगिक – कार्बन व हाइड्रोजन को छोडकर शेष सभी यौगिक इसके अन्तर्गत आते है ।

3. मिश्रण

दो या दो से अधिक यौगिकों या तत्वों को अनिश्चित अनुपात में मिलाने पर प्राप्त द्रव्य को मिश्रण कहते है । यह दो प्रकार का होता है ।

- समांगी पदार्थ **(Homogeneous Substances)**- ऐसे पदार्थ जिनका प्रत्येक भाग समान प्रकार का होता है समांगी पदार्थ कहलाता है । जैसे – लोहा, ताँबा, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन आदि । समांगी पदार्थ दो प्रकार के होते है ।

(i) विलयन (Solution) – दो या दो से अधिक पदार्थो के समान मिश्रण को विलयन कहते है । इसका कोई निश्चित संघटन नहीं होता है ।

(ii) शुद्ध पदार्थ (Pure Substances) – जिन समांग पदार्थो का संघटन निश्चित और स्थिर होता है, शुद्ध पदार्थ कहलाते है । सभी तत्व और यौगिक शुद्ध पदार्थ है ।

- विषमांगी पदार्थ **(Heterogeneous Substances)** ऐसे पदार्थ जिनमे भिन्न – भिन्न पदार्थो के दो या दो से अधिक भाग होते है विषमांग पदार्थ कहलाते है। जैसे – दूध, रक्त, धुआँ, बादल, बारूद आदि ।

4. मिश्रणों का पृथक्करण **(Separation of Mixture)**

(i) क्रिस्टलन **(Crystallization)** – इस विधि में अशुद्ध ठोस को या मिश्रण को उचित विलायक के साथ घोलकर छान लेते है । छानने के पश्चात् ठोस पदार्थ अलग हो जाता है ।

(ii) आसवन **(Distillation)**– जब मिश्रण में उपस्थित तत्वों के क्वथनांको में अधिक अंतर होता है तो इनके मिश्रण को आसवन विधि से पृथक करते है । आसवन से कम क्वथनांक वाला तत्व पहले वाष्पित होने लगता है । इसे संघनित करके अलग कर लिया जाता है ।

(iii) प्रभाजी आसवन **(Fractional Distillation)**– इसके द्वारा उन मिश्रित द्रवों को पृथक करते है । जिनके क्वथनांको में बहुत कम अंतर होता है । भूगर्भ से निकाले गये खनिज तेल से पेट्रोल, डीजल, मिट्टी का तेल आदि इस विधि द्वारा पृथक किये जाते है

(iv) भाप आसवन **(Steam Distillation)**– भाप आसवन के द्वारा ऐसे कार्बनिक पदार्थो का शुद्धिकरण किया जाता है जो जल में अघुलनशील परन्तु भाप के साथ वाष्पशील होते है ।

उदाहरण:–

- एनिलीन जल में अमिश्रणीय और भाप में वाष्पशील है ।
- पुष्पों से सुंगधित तेलों का निष्कर्षण भाप आसवन द्वारा कवया जाता है ।

(v) वर्णलेखन **(Chromatography)**– यदि किसी मिश्रण के विभिन्न घटकों की अधिशोषण क्षमता (Absorption Capacity) भिन्न – भिन्न होती है तथा वे किसी अधिशोषक पदार्थ में विभिन्न दूरियों पर अवशोषित होते है और वे अलग हो जाते है । जैसे – हरी सब्जियों से रंगीन द्रव्यों का अलग होना ।

(vi) उर्ध्वपातन **(Sublimation)**– ठोस पदार्थो को गर्म करने पर सामान्यतः वे द्रव अवस्था में और उष्मा देने पर वाष्प अवस्था में परिवर्तित हो जाते है, परन्तु

(vii) कुछ पदार्थ गर्म करने पर ठोस अवस्था से द्रव अवस्था में आये बिना सीधे गैस में परिवर्तित हो जाते हैं ऐसे पदार्थों को उर्ध्वपातज तथा इस क्रिया को उर्ध्वपातन कहते हैं ।

उर्ध्वपातन प्रक्रिया द्वारा दो ऐसे ठोस मिश्रणों को पृथक करते हैं, जिसमें एक ठोस उर्ध्वपातज होता है दूसरा नहीं इसे गर्म करने पर उर्ध्वपातज ठोस सीधे वाष्प में परिवर्तित हो जाता है । इसको ठण्डा करके दोनो को पृथक कर लेते हैं ।

उदाहरण:– नैफ्थलीन (गर्म करने पर बिना द्रव अवस्था में बदले सीधे वाष्प अवस्था में चली जाती है।)

क्र.सं.	मिश्रधातु	संघटन
1.	पीतल	ताँबा 70%, जिंग 30%
2.	गन मेटल	ताँबा 88% , जिंक 2%, टिन 10%
3.	स्टैनलेस स्टील	आयरन 89.4%, क्रोमियम 10%, मैंगनीज 0.35%, कार्बन 25%
4.	मुंट्ज धातु	ताँबा 60%, जस्ता 40%
5.	ड्च धातु	ताँबा 80%, तथा जस्ता 20%
6.	जर्मन सिल्वर	ताँबा 51%, निकिल 14%, जिंक 35%
7.	काँसा	ताँबा 89%, टिन 11%
8.	मैगनेलियम	एल्युमिनियम 95%, मैग्नीशियम 5%
9.	ड्यूरेलुमिन	एल्युमिनियम 95%, ताँबा 4%, मैंगनीज 0.5% , मैग्नीशियम 0. 5%
10.	मुद्रा धातु	ताँबा 89.9%, एल्युमिनियम 10.1%
11.	घंटा–धातु	ताँबा 80%, टिन 20%
12.	रोल्ड गोल्ड	ताँबा 89.9%, एल्युमिनियम 10.1%
13.	नाइक्रोम	निकिल, लोह, क्रोमियम तथा मैंगनीज
14.	कृत्रिम सोना	ताँबा 90% तथा एल्युमिनियम 10%
15.	टाँका (Solder)	सीसा 68%, टिन 32%
16.	टाइपमेटल	सीसा 81%, एण्टीमनी 16%, टिन 3%

सामान्य मिश्र धातुएँ उनके घटक तथा उपयोग

मिश्र धातु	अवयक घटक	उपयोग
मैग्नेलियम	Al + Mg 95% +5%	हवाई जहाज का ढांचा बनाने में
रोज मेटल	Bi +Pb + Sn 50% + 28% +22%	स्वचालित फ्यूज बनाने में
टांका	Sn + Pb 33% +67%	जोडों में टांका लगाने में
मोनेल मेटल	Cu +Ni + Fe 28% + 70% + 2.1%	सिक्का बनाने में
ड्च मेटल	Cu + Zn 80% + 20%	सस्ते आभूषण निर्माण में, मशीन के पुर्जे बनाने में
गन मेटल	Cu + Zn + Sn 88% + 2% + 10%	तोप, गेयर, बेयरिंग बनाने में
रोल्ड गोल्ड	Cu + Al 90% + 10%	सस्ते आभूषण निर्माण में
जर्मन सिल्वर	Cu + Zn + Ni 60% + 25% + 15%	बर्तन निर्माझा में
ड्यूरेलुमिन	Al + Cu + Mg + Mn 95% + 4% + 0.5% + 0.5%	बर्तन बनाने तथा रसोई के बर्तन बनाने में
कांसा	Cu + Sn 88% +12%	सिक्का, बर्तन व घंटी बनाने में
पीतल	Cu + Zn 70% + 30%	बर्तन व मूर्तियाँ बनाने में
टाइप मेटल	Pb + Sb + Sn 82% + 15% + 3%	घडियाँ बनाने में
एल्युमीनियम ब्रांज	Cu + Al 90% + 10%	मुद्रा व सिक्के, आभूषण व बर्तन बनाने में
नाइक्रोंम	Ni + Cr 80% + 20%	विद्युत ऊष्मक, विद्युत प्रेस का तार बनाने में
एल्निकों	Ni + Cr 80% + 20%	चुम्बक बनाने में
डेल्टा धातु	Cu + Zn + Fe 55% + 40% + 5%	बेयरिंग कपाट व जलयानों व के पंखे बनाने में

Note:-

स्वर्ण की शुद्धता की माप

- स्वर्ण अत्यन्त लोचशील एवं मुलायम धातु है । अतः शुद्ध सोने का प्रयोग आभूषण निर्माण में नहीं किया जाता है । इसे कठोरता प्रदान करने हेतु इसमें ताँबा मिलाया जाता है । इस प्रकार आभूषण निर्माण हेतु स्वर्ण के बजाय इसका एक मिश्रधातु प्रयुक्त किया जाता है ।
- मिश्रधातु में सोने की शुद्धता मापने व व्यक्त करने हेतु "कैरेट" का प्रयोग किया जाता है ।
- 100 प्रतिशत शुद्ध स्वर्ण को 24 कैरेट माना जाता है ।
- 22 कैरेट सोने में 22 भाग स्वर्ण 2 भाग ताँबा मिलाया जाता है । इसी प्रकार 20 कैरेट में 20 भाग स्वर्ण व 4 भाग ताँबा मिलाया जाता है ।

  किसी आभूषण में सोने की प्रतिशतता = आभूषण का कैरेट मान × $\frac{100}{24}$

  यथा – कैरेट के स्वर्ण आभूषण में सोने की प्रतिशतता

  $100 \times \frac{20}{24} = 83.33\%$

सोने की किस्म	धातुओं का संगठन
सफेद सोना	सोना + प्लेटिनम
लाल सोना	सोना + ताँबा
हरा सोना	सोना + सोना चाँदी
नीला सोना	सोना + लोहा

अन्य महत्वपूर्ण तथ्य

- सभी अधातु ऑक्साइड प्रकृति में अम्लीय होती है। सभी अधातुएँ सहसंयोजक ऑक्सीबन्ध से ऑक्सीजन जुडी होती है। जो पानी से क्रिया करके अम्ल बनाती है ।
- आर्गन को वेल्डिंग में प्रयोग किया जाता है क्योंकि यह धातुओं के साथ कम क्रियाशील होती है ।
- जब चाँदी हवा में मौजूद होती है तो यह हाइड्रोजन सल्फाइड से क्रिया करती है । खासतौर पर समुद्री क्षेत्रों में यह काली होने या भूरी होने लगती है । यह सिल्वर सल्फाइड बनाती है ।
- हवाई जहाज तथा रॉकेट बनाने के लिए सर्वाधिक Aluminum (एल्युमिनियम) धातु का प्रयोग किया जाता है इसके अलावा Steel तथा Titanium भी इनके निर्माण में उपयोग की जाने वाली धातुएँ है ।

भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन

संघटन के आधार पर परिवर्तन दो प्रकार के होते हैं– भौतिक तथा रासायनिक

- वे परिवर्तन जिनमें कोई नया पदार्थ बनता है भौतिक परिवर्तन कहलाते हैं।
- वे परिवर्तन जिनमें नए पदार्थों का निर्माण होता है रासायनिक परिवर्तन कहलाते हैं ।

रासायनिक अभिक्रिया

जब दो या दो से अधिक पदार्थ परस्पर अभिक्रिया करके नए पदार्थ बनाते हैं, जिनके भौतिक व रासायनिक गुण मूल पदार्थों से सर्वथा भिन्न होते हैं तो ऐसी अभिक्रिया को रासायनिक अभिक्रिया कहते हैं।

रासायनिक अभिक्रिया की दर को प्रभावित करने वाले कारक–

- अभिक्रिया का ताप
- अभिकारकों की सांद्रता
- उत्प्रेरक की उपस्थिति
- सतह का क्षेत्रफल

रासायनिक अभिक्रियाओं के प्रकार

योगात्मक अभिक्रिया

वह रासायनिक अभिक्रिया जिसमें दो या दो से अधिक पदार्थ आपस में संयोग करके केवल एक नया पदार्थ बनाते हैं तथा कोई भी अन्य पदार्थ नहीं बनता है, योगात्मक अभिक्रिया कहलाती है ।

उदाहरण

$2Mg + O_2$ जलने पर $2\ MgO$

मैग्नीशियम → मैग्नीशियम ऑक्साइड

$CO_2 + O_2 \rightarrow CO_2$

प्रतिस्थापन अभिक्रिया

वह रासायनिक अभिक्रिया जिसमें किसी यौगिक के अणु के किसी एक परमाणु अथवा परमाणुओं के समूह को दूसरे यौगिक का परमाणु या परमाणुओं का समूह विस्थापित कर देता है और स्वयं उस स्थान पर आ जाता है, प्रतिस्थापन अभिक्रिया कहलाती है ।

उदाहरण

$CuSO_4 + Fe \rightarrow FeSO_4 + Cu$

कॉपर आयरन फेरस सल्फेट कॉपर सल्फेट

$CH_4 + Cl_2$ – सूर्य का प्रकाश → $CH_3Cl + HCl$

अपघटन अभिक्रिया

वह रासायनिक अभिक्रिया जिसमें एक बडा यौगिक किसी बाह्य कारक (जैसे– ऊष्मा, विद्युत आदि) की उपस्थिति में दो या दो से अधिक छोटे यौगिकों अथवा अपने अवयवी तत्वों में अपघटित हो जाता है, उपघटन अभिक्रिया कहलाती है। अपघटन अभिक्रिया योगात्मक अभिक्रिया के विपरित होती है। यह एक अनुत्क्रमणीय अभिक्रिया है ।

उदाहरण

$2KClO_3 \rightarrow \Delta 2KCl + 3O_2$

पोटेशियम पोटेशियम ऑक्सीजन
क्लोरेट क्लोराइड

उभय अपघटन अभिक्रिया

वह रासायनिक अभिक्रिया जिसमें यौगिकों के आयनों अथवा घटकों का विनिमय हो जाता है तथा नये यौगिक बनते हैं, उभय– अपघटन अभिक्रिया कहलाती है ।

उदाहरण

$AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$

सिल्वर सोडियम सिल्वर सोडियम
नाइट्रेट क्लोराइड क्लोराइड नाइट्रेट

वियोजन अभिक्रिया

वह रासायनिक अभिक्रिया जिसमें कोई यौगिक ताप दाब आदि में परिवर्तन करने पर दो या दो से अधिक तत्वों में अपघटित हो जाता है तथा परिवर्तन के कारण को हटा देने पर पुनः मूल यौगिक प्राप्त हो जाता है, वियोजन अभिक्रिया कहलाती है ।

उदाहरण:

$NH_4Cl \rightarrow \Delta NH_3 + HCl$

अमोनियम अमोनिया हाइड्रोजन
क्लोराइड क्लोराइड

यह एक उत्क्रमणीय अभिक्रिया है।

ऑक्सीकरण

आक्सीकरण वह प्रक्रम है, जिसमें ऑक्सीजन का योग होता है अर्थात् ऑक्सीजन जुडती है। ऑक्सीकरण की प्रक्रिया में हाइड्रोजन की कमी होती है अर्थात् हाइड्रोजन निकलती है। इसमें विद्युतऋणात्मक तत्व का योग होता है। विद्युतधनात्मक तत्व की कमी होती है ।

उदाहरण: $2FeCl_2 + Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$

अपचयन

वह प्रक्रम है जिसमें ऑक्सीजन की कमी होती है और हाइड्रोजन का योग होता है। इस प्रक्रिया में विद्युतऋणात्मक तत्व की कमी होती है साथ ही विद्युतधनात्मक तत्व का योग होता है। आधुनिक परिभाषा के अनुसार अपचयन वह प्रक्रम है जिसमें पदार्थ के इलेक्ट्रॉन अधिक हो जाते है ।

उदाहरण:

$SnCl_4 \rightarrow SnCl_2 + Cl_2$

बल तथा गति के नियम

बल (Force)

- बल वह भौतिक राशि है जो वस्तु की गति या आराम की अवस्था में परिवर्तन लाने का प्रयास करता है या परिवर्तन लाता है।
- यह एक सदिश राशि है जिसका मान वस्तु के द्रव्यमान (m) और उसके त्वरण (a) के गुणनफल के बराबर होता है।

$$\boxed{F = m.a}$$

- किसी वस्तु पर लग रहे बल के बारे में पूर्ण जानकारी के लिए तीन शर्तें आवश्यक है–
  1. बल का परिमाण
  2. बल के कार्य करने की दिशा
  3. वह बिन्दु जिस पर बल कार्य कर रहा है।

बल का मात्रक

- S.I. मात्रक = न्यूटन
- C.G.S. मात्रक = डाईन
- F.P.S. मात्रक = पाउण्ड

$$\boxed{F = m \cdot a}$$

$F = 1\ kg \times 1\ m.s^{-2}$/ $F = kg\ ms^{-2}$

$$\boxed{1 \text{ न्यूटन } = kg\ ms^{-2}}$$

C.G.S में

$$\boxed{1\ N = 10^5 \text{ डाईन}}$$

विमा $\boxed{F = M^1L^1T^{-2}}$

त्वरण

- वेग में परिवर्तन की दर को त्वरण कहते है।

$$a = \frac{\Delta V (\text{वेग में परिवर्तन})}{t (\text{समय})} = \frac{V - u}{t}$$ (V–प्रारम्भिक वेग, u–अन्तिम वेग)

त्वरण का मात्रक = $\frac{m/s}{s} = m/s^2$

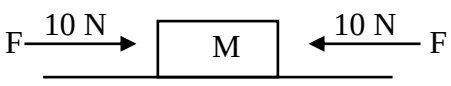
नोट – जब प्रारम्भिक वेग (V), अन्तिम वेग (u), से अधिक हो तो त्वरण का मान धनात्मक होता है। यदि जब प्रारम्भिक वेग का मान, अन्तिम वेग से कम हो अर्थात् त्वरण का मान ऋणात्मक हो तो उसे 'मंदन' कहते है।

- बल का मात्रक, भार (weight) के मात्रक के समान होता है।
  भार (Weight) = mg (g = गुरूत्वीय त्वरण) ($g = 9.8\ m/sec^2$)

$$\boxed{W = kg\ m/sec^2 = N}$$

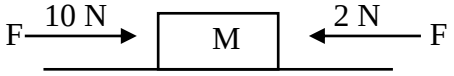
$$\boxed{1\ Kg \text{ भार } = 9.8\ N}$$

- परिणामी बल = 0



अर्थात् संतुलित बल के कारण वस्तु गति नहीं कर पाती है।

$$\boxed{\text{परिणामी बल } = 8\ N}$$



अतः बलों का असंतुलित होने के कारण ही वस्तु गति कर पाती है।

नोट – अनेक प्राकृतिक बलों में से नाभिकीय बल सर्वाधिक प्रबल जबकि गुरूत्वीय बल अत्यन्त दुर्बल बल होता है।

नियत बल

- यदि बल की दिशा तथा परिमाण नियत रहे, तब इसे स्थिर बल अथवा नियत बल कहा जाता है।

पेशीय बल

- जब हम किसी वस्तु को धकेलते है या पानी की भरी बाल्टी को उठाते है तो यह बल हमारे शरीर की मांसपेशीयों द्वारा लगाया जाता है। हमारी मांसपेशीयों की क्रियास्वरूप लगने वाले बल को पेशीय बल कहते है।

उदाहरण–

- पाचन क्रिया में भोजन का आहारनाल में आगे की ओर धकेला जाना।
- श्वसन प्रक्रिया में वायु अन्दर लेते तथा बाहर छोड़ते समय फेफेड़ो में परिवर्तन।
- उठने–बैठने, चलने, काम करने, खाने–पीने, खेलने, फेकनें, उठाने, हंसने, रोने, बोलने आदि शारीरिक क्रियाओं में।

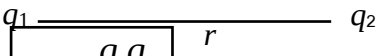
नोट– इसे 'सम्पर्क बल' भी कहते है। क्योंकि पेशीय बल वस्तु के सम्पर्क में आकर ही लगाया जा सकता है।

स्थिर वैद्युत बल

- स्थिर वैद्युत आवेश द्वारा लगाए जाने वाले बल को स्थिर वैद्युत बल कहते है।
- दो विद्युत आवेशों के मध्य कोई बल मौजूद रहता है।
- विद्युत आवेशों को धनात्मक आवेश व ऋणात्मक आवेश में विभाजित किया गया है।
- समान आवेश के मध्य प्रतिकर्षण व असमान आवेश के मध्य आकर्षण बल लगता है।
- **कूलाम आवेश का नियम–**

$$F \propto \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

यह बल दो आवेषों के गुणनफल के समानुपाती एवं उनके बीच की दूरी (r) के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।



$$F \propto \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$F = \frac{K q_1 q_2}{r^2}$$

$$K = \frac{F r^2}{q_1 q_2}$$

$$K = 9 \times 10^9 \ \frac{Nm^2}{C^2}$$

नोट–

(i) यह बल माध्यम पर निर्भर करता है तथा आकर्षण व प्रतिकर्षण दोनों प्रकार का हो सकता है।

(ii) यह गुरूत्वाकर्षण बल से भिन्न होता है, क्योंकि इसमें दो द्रव्यमानों के मध्य हमेशा आकर्षण होता है।

गुरूत्वाकर्षण

न्यूटन का गुरूत्वाकर्षण का नियम –

इस नियम के अनुसार, किन्हीं दो पिण्डों के मध्य कार्य करने वाला बल उनके द्रव्यमानों के गुणनफल के अनुक्रमानुपाती तथा उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है । अर्थात्

बल, $F = \frac{m_1 m_2}{r^2}$ या $F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$

जहाँ m_1 तथा m_2 पिण्डों के द्रव्यमान, r पिण्डों के बीच की दूरी तथा G एक सार्वत्रिक गुरूत्वाकर्षण नियतांक (Universal Gravitational Constant) है, जिसका S.I. मान 6.67×10^{-11} न्यूटन–मी^{2}/किग्रा^{2} होता है ।

गुरूत्व

पृथ्वी एवं अन्य किसी पिण्ड के बीच लगने वाले बल को गुरूत्व बल तथा इस घटना को गुरूत्वाकर्षण (Gravity) कहते हैं अर्थात् गुरूत्व वह आकर्षण बल है जिससे पृथ्वी किसी वस्तु को अपने केन्द्र की ओर खीचती है ।

गुरूत्वीय त्वरण

गुरूत्व बल के कारण किसी पिण्ड मे उत्पन्न त्वरण गुरूत्वीय त्वरण (Acceleration due to Gravity) कहलाता है । इसे g से प्रदर्शित करते है । इसका मात्रक मी/से^{2} या न्यूटन/किग्रा होता है ।

पृथ्वी की सतह पर गुरूत्वीय त्वरण, $g = G\frac{M_e}{R^2_e}$

जहाँ, G = गुरूत्वाकर्षण नियतांक
M_e = पृथ्वी का द्रव्यमान
R_e = पृथ्वी की त्रिज्या

अत: स्पष्ट है कि g का मान पिण्ड या वस्तु के द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता है ।

- पृथ्वी तल से नीचे जाने पर g का मान घटता है । ध्रुवों पर g का मान अधिकतम तथा विषुवत् रेखा पर न्यूनतम होता है ।
- पृथ्वी के केन्द्र पर g का मान शून्य होता है । अत: किसी वस्तु का भार पृथ्वी के केन्द्र पर शून्य होता है, लेकिन द्रव्यमान नियत रहता है ।
- यदि समान द्रव्यमान की दो वस्तुओं को मुक्त रूप से ऊपर से गिराया जाए, तो उनमें उत्पन्न त्वरण समान होगा ।
- G का प्रमाणिक मान 45^0 अक्षांश (Latitude) तथा समुद्र तल पर 9.8 मी/से^{2} होता है । यदि पृथ्वी अपने अक्ष के चारो ओर घूमना बन्द कर दे, तो ध्रुवों के अतिरिक्त प्रत्येक स्थान पर g के मान में वृद्धि हो जाएगी । यह विषुवत् रेखा पर सर्वाधिक तथा ध्रुवों पर सबसे कम होगी ।

गुरूत्वीय त्वरण के अनुप्रयोग:–

- लकडी, लोहे व मोम के समान आकार के टुकडो को समान ऊँचाई से यदि हम पृथ्वी पर गिराते तो आदर्श परिस्थितियों में सभी वस्तुओं पर 'समान गुरूत्वीय त्वरण' कार्य करता है, इसी कारण सभी टुकडे एक साथ पृथ्वी की सतह पर पहुचेंगे ।
- वायु की उपस्थिति में सबसे भारी पिण्ड पृथ्वी को सतह पर सबसे पहले पहुँचेगा ।
- बॉल पेन गुरूत्वीय बल के सिद्धान्त पर काम करता है । गुरूत्वीय जल के कारण स्याही बॉल से होती हुई कागज पर आ जाती है ।
- ऊँचाई से फेंका पत्थर तेजी से नीचे आता है व पैराशूट धीरे–धीरे नीचे आता है क्योकि पैराशूट का पृष्ठीय क्षेत्रफल अधिक होता है जिसके कारण पैराशूट पर लगने वाला वायु का प्रतिरोध अधिक होता है जबकि पत्थर के पृष्ठ का क्षेत्रफल कम होने के कारण वह अधिक तेजी से नीचे गिरता है ।

पृथ्वी के गुरूत्वीय त्वरण के मान में परिवर्तन:–

$g \propto \frac{1}{r_e^3}$ g = त्वरण, r_e = पृथ्वी की त्रिज्या

1) पृथ्वी तल से नीचे जाने पर g का मान घटता जाता है, पृथ्वी तल से ऊपर जाने पर भी g का मान घटता जाता है । ध्रुवो पर g का मान अधिकतम तथा विषुवत् रेखा पर न्यूनतम होता है । पृथ्वी के केन्द्र पर g का मान शून्य होता है, अतः किसी वस्तु का भार पृथ्वी के केन्द्र पर शून्य होता है, लेकिन द्रव्यमान नियत रहता है ।