



RAS

राजस्थान प्रशासनिक सेवा

राजस्थान लोक सेवा आयोग (RPSC)

भाग - 10

सामान्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी



भाग-10

सामान्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

S.No.	Chapter Name	Page No.
1.	दैनिक जीवन में रसायन <ul style="list-style-type: none"> • पदार्थ के संरचना (अवस्थाएं) • धातु, अधातु, उपधातु तथा मिश्रधातु • धातुकर्म सिद्धांत एवं विधियाँ • परमाणु संरचना • अम्ल, क्षार, लवण • कार्बन एवं इसके यौगिक • हाइड्रोकार्बन • कार्बन के अपररूप • ईंधन • संश्लेषित रेशे एवं प्लास्टिक • साबुन एवं अपमार्जक • चिकित्सा में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी 	1
2.	दैनिक जीवन में भौतिक <ul style="list-style-type: none"> • बल एवं गति • कार्य एवं ऊर्जा • दाब • ऊष्मा • मानव नेत्र एवं दोष • ध्वनि • विद्युत धारा • चुम्बकत्व 	74
3.	जीव विज्ञान <ul style="list-style-type: none"> • कोशिका • पाचनतंत्र एवं पोषण • रक्त • परिसंचरण • अन्तस्तावी (हार्मोन) • तंत्रिका तंत्र • उत्सर्जन • प्रजनन • श्वसन • मानव रोग • टीकाकरण तथा प्रतिरक्षण • पादपों के विभिन्न भाग • पादपों में पोषण • पादप वृद्धि नियंत्रक (हार्मोन) • पादपों में जनन • जैविक कृषि 	129

4.	जैव- प्रौद्योगिकी	198
5.	कंप्यूटर एवं सूचना प्रौद्योगिकी <ul style="list-style-type: none"> आधारभूत कंप्यूटर विज्ञान नेटवर्किंग और प्रकार मोबाइल टेलीफोनी क्लाउड कंप्यूटिंग इन्टरनेट ऑफ़ थिंग्स क्रिएट करेंसी कृत्रिम बुद्धिमत्ता रोबोटिक्स काटम कंप्यूटिंग एनालोग और डिजिटल दूर संचार आवृति स्पेक्ट्रम OTT प्लेटफार्म सोशल मीडिया और उनके प्रभाव डिजिटल इंडिया पहल 	212
6.	अन्तरिक्ष प्रौद्योगिकी	254
7.	रक्षा प्रौद्योगिकी (रासायनिक एवं जैविक हथियार)	276
8.	परमाणु प्रौद्योगिकी <ul style="list-style-type: none"> परमाणु ऊर्जा नाभिकीय विखंडन नाभिकीय संलयन विकिरण रेडियोधर्मिता 	287
9.	विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में वैज्ञानिकों का योगदान	293

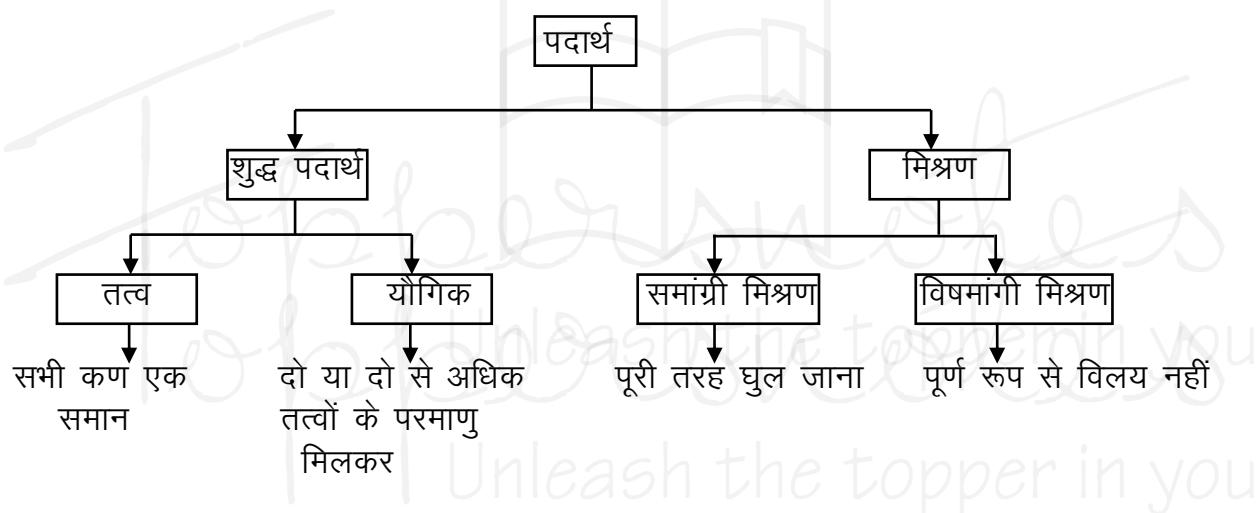
दैनिक जीवन में रसायन

पदार्थ की संरचना

- विज्ञान की वह शाखा जिसमें पदार्थों में अन्तः क्रिया एवं पदार्थों के गुणों में परिवर्तन का अध्ययन किया जाता है।
- प्रत्येक वह वस्तु जिसका द्रव्यमान हो और वह स्थान धेरती हो पदार्थ (Matter) कहलाती है।

पदार्थ के गुण

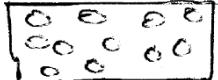
- प्रत्येक पदार्थ के पास आयतन, द्रव्यमान एवं घनत्व होता है।
- प्रत्येक पदार्थ छोटे-छोटे कणों से मिलकर बना होता है, ये छोटे-छोटे कण अवयवी (परमाणु, अणु, आयन) कण कहलाते हैं।
- इन कणों के मध्य अन्तराणिक आकर्षण बल पाया जाता है।
- संघटन के आधार पर पदार्थ दो भागों में विभाजित—



पदार्थ/द्रव्य की अवस्थाएँ

- पदार्थ को भौतिक अवस्थाओं के आधार पर तीन अवस्थाओं में वर्गीकृत किया गया।
 - ठोस (Solid)
 - द्रव (Liquid)
 - गैस (Gas)
 वैज्ञानिकों द्वारा पाँच अवस्थाओं पर विचार किया जा रहा है।
 - प्लाज्मा (Plasma)
 - बोस-आइन्सटीइन कन्डनसेट (BEC)

पदार्थ के ठोस, द्रव व गैस अवस्था के गुण धर्म

गुण	ठोस (Solid)	द्रव (Liquid)	गैस (Gas)
आकार	निश्चित	अनिश्चित	अनिश्चित
आयतन	निश्चित	निश्चित	अनिश्चित
घनत्व	अधिक	कम	बहुत कम
सम्पीड़ता	नगण्य	बहुत कम	अत्यधिक
अन्तराणिक आकर्षण बल	उच्च अन्तराणिक आकर्षण बल	दूर्बल अन्तराणिक आकर्षण बल	नगण्य अन्तराणिक आकर्षण बल
विसरण	अत्यन्त कम	गैस से कम, ठोस से अधिक	अत्यधिक
रिक्त स्थान	नहीं	कम	ज्यादा
			

नोट— गैस के अणुओं के मध्य अत्यधिक दूरी होती है। अधिक दाब व निम्न ताप करके कणों को समीप लाकर द्रवित किया जा सकता है।

जैसे — CNG (Compressed Natural Gas) गैस है लेकिन LPG (Liquid Petroleum Gas) द्रवित अवस्था में है।

ठोस (Solid)

- आकार व आयतन दोनों निश्चित।
- कणों के मध्य उच्च आकर्षण बल, जिससे कण बहुत पास—पास होते हैं।
- घनत्व अधिक होता है।
- असंपीड़य होते हैं अर्थात् संपीड़ता का गुण नगण्य होता है।

नोट—संपीड़यता—जब किसी वस्तु पर दाब लगाने पर उसकी अवस्था में कोई बदलाव नहीं आये, इस गुण को असंपीड़यता कहते हैं।

- ठोसों में बहने का गुण नहीं होता है।

अपवाद—अक्रिस्टलीय ठोस जैसे काँच में बहने का गुण विद्यमान, काँच अतिशीतित द्रव है।

- उच्च आकर्षण बल के कारण इनका गलनांक भी उच्च होता है।

जैसे—पत्थर, बर्फ (H_2O ठोस), पैन, मेज आदि।

ठोसों का वर्गीकरण

- ज्यामिति के आधार पर ठोस दो प्रकार के होते हैं—

क्रिस्टलीय ठोस	अक्रिस्टलीय ठोस
इनकी ज्यामिती संचरना निश्चित होती है।	इनकी ज्यामिती संचरना निश्चित नहीं होती है।
इनमें संपीड़यता के गुण का अभाव होता है।	इनमें संपीड़यता का गुण पाया जाता है।
इनमें चालकता का गुण पाया जाता है।	ये कुचालक होते हैं।
आन्तरिक आणविक व्यवस्था नियमित	अनियमित
वास्तविक ठोस जैसे—मेज, पत्थर	अवास्तविक ठोस जैसे—काँच (अतिशीतित द्रव)
विषमदैशिक (Anisotropic) (अपवर्तनांक, चालकता, भौतिक गुण आदि दिशा के साथ परिवर्तन)	समदैशिक (Isotropic)
NaCl, KCl, हीरा, ग्रेफाइट	ग्लास, रबर, प्लास्टिक, काँच

- चालकता के आधार पर ठोस तीन श्रेणियों में विभाजित—
चालक — अत्यधिक मात्रा में e^- का प्रवाह आसानी से होता है। उदाहरण—Ag, Cu, Al
कुचालक — वे पदार्थ जिनमें e^- का प्रवाह नहीं होता है। उदाहरण—रबर, प्लास्टिक, लकड़ी, आसुत जल
अर्द्धचालक — वे पदार्थ जिनमें चालक व अर्द्धचालक दोनों गुण होते हैं। जैसे—Si, He etc.

द्रव अवस्था

- तरलता का गुण पाया जाता है।
- आकार निश्चित, आयतन अनिश्चित होता है।
- आकर्षण बल ठोस से कम, आयतन अनिश्चित होता है।
- आकर्षण बल ठोस से कम, कण दूर—दूर रहते हैं।
- संपीड़यता का गुण पाया जाता है।
- द्रवों में बहने का गुण पाया जाता है।

नोट—श्यानता (Viscosity) — द्रव की सतह तथा जिस सतह पर द्रव बह रहा है उनके मध्य घर्षण ही 'श्यानता' कहलाता है।

यदि कोई द्रव तीव्र गति से बह रहा है तो उसकी श्यानता कम होती है। जो तरलता पर निर्भर करती है।

$$\text{श्यानता} \propto \frac{1}{\text{तरलता}}$$

अर्थात् श्यानता व तरलता एक दूसरे के व्युत्क्रमानुपाती होती हैं।

पेट्रोल < जल < शहद श्यानता का क्रम है।

- द्रव के कणों के मध्य दूर्बल अन्तराणिक आकर्षण बल पाया जाता है।
- विसरण का गुण ठोस से अधिक व गैस से कम होता है।
- द्रव का घनत्व ठोस से कम व गैस से अधिक होता है।

गैस अवस्था

- आकार व आयतन दोनों अनिश्चित।
- कणों के मध्य अन्तराणिक आकर्षण बल नगण्य होने के कारण कण दूर—दूर रहते हैं।
- विसरण का गुण अत्यधिक पाया जाता है।

नोट—गैस अवस्था को उच्च दाब व निम्न ताप पर द्रवित किया जा सकता है। CNG (Compressed Natural Gas) गैसीय अवस्था | LPG (Liquid Petroleum Gas) द्रवित अवस्था में गैस।

प्लाज्मा अवस्था

- खोज—विलियम क्रूक्स
- नामकरण—लैग्ज़म्प्यूर
- पदार्थ की चौथी अवस्था है जिसमें उच्च ताप पर द्रव्य/पदार्थ के परमाणु आयनित अवस्था में होते हैं। अतः प्लाज्मा अवस्था विद्युत की सुचालक होती है।
- इस अवस्था में धनायन व ऋणायन बराबर संख्या में होते हैं।
- प्लाज्मा प्रायः अंतर्राकीय स्थान, विसर्जन नलिका, नाभिकीय रिएक्टर, तारों के वायुमंडल आदि में पाई जाती है।
- प्लाज्मा के कारण ही सूर्य व तारों में चमक होती है। उच्च तापमान के कारण ही प्लाज्मा बनता है।
- ब्रह्माण्ड में सर्वाधिक मात्रा में पाई जाने वाली अवस्था है।

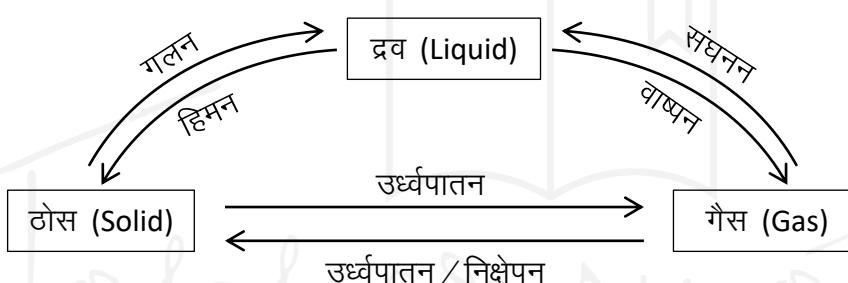
- प्लाज्मा रेडियो तरंगों के लिए उत्तरदायी होती है।
- नियॉन बल्ब एवं C.F.L. में प्लाज्मा का उपयोग किया जाता है।

बोस-आइन्सटीन कन्डन्सेट (BEC) अवस्था

- नाम—प्रो. सत्येन्द्र नाथ बोस व एल्बर्ट आइन्स्टाइन के नाम के आधार पर रखा गया।
- प्रो. बोस ने 1924 में भविष्यवाणी की थी यदि किसी गैस को परमशुन्य ताप (0°K) एवं अति उच्च दाब पर गर्म करने पर प्राप्त अवस्था B.E.C. अवस्था कहलाएगी।
- गैस \rightarrow परमशुन्य ताप (0°K) + अति उच्च दाब \rightarrow B.E.C. पर गर्म
- एल्बर्ट आइन्स्टाइन/आइन्सटीन के द्रव्यमान-ऊर्जा समीकरण ($E = mc^2$) के आधार पर नई अवस्था प्राप्त होती है। इसे ही B.E.C. कहते हैं।
- B.E.C. अवस्था प्राप्त करने के लिए 2001 में USA के तीन वैज्ञानिकों कर्नेल, वीमेन, केव्हरली को नोबेल पुरस्कार मिला।

पदार्थों में अवस्था परिवर्तन

- ताप व दाब के आधार पर पदार्थों के अवस्था में परिवर्तन किया जा सकता है।



बर्फ (ठोस) $\xrightarrow{\text{गलन}}$ जल
जल (द्रव) $\xrightarrow{\text{हिमन}}$ बर्फ (ठोस)
(जल) द्रव $\xrightarrow{\text{वाष्प}}$ गैस (वाष्प)
(वाष्प) गैस $\xrightarrow{\text{संधनन}}$ द्रव (जल)
ठोस $\xrightarrow{\text{उर्ध्वपातन}}$ गैस
कपूर, नौसादर, आयोडीन इत्यादि।

नोट

गलनांक —वह ताप जिस पर ठोस पिघलकर द्रव में बदल जाता है।

बर्फ का गलनांक—273.15 केल्विन

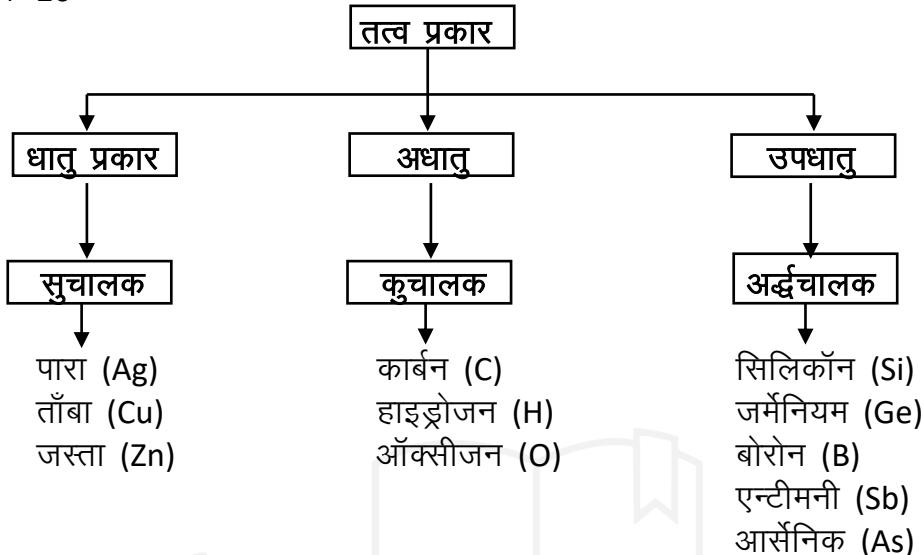
क्वथनांक —वह ताप जिस पर द्रव, वाष्प में परिवर्तित हो जाता है।

जल का क्वथनांक— 100°C या 373.15 केल्विन

- दाब लगाने पर गैस के कण पास-पास आते हैं इनके मध्य दूरी कम होने लगती है गैस अवस्था द्रव में बदल जाती है। LPG (Liquid Petroleum Gas) द्रवित गैस का उदाहरण है।
- अत्यधिक दाब लगाकर द्रव को ठोस में नहीं बदला जा सकता है।

तत्त्व (Element)

- एक ही प्रकार के परमाणु के समूह को तत्त्व कहते हैं। जैसे—सोना (Au), चाँदी (Ag), गंधक (S) आदि।
- अभी तक 118 तत्त्वों की जानकारी प्राप्त हो चुकी है—
- प्राकृतिक तत्त्व—92
- कृत्रिम तत्त्व—26



नोट— हाइड्रोजन (Hydrogen)— कैवेन्डिश (खोज)

- सबसे हल्का तत्त्व / गैस
- अवारा / लोफर तत्त्व
- भविष्य का ईंधन
- सर्वाधिक ऊष्मामान तत्त्व
- ब्रह्माण्ड, सूर्य, तारों पर सर्वाधिक
- न्यूट्रोन रहित तत्त्व
- पर्यावरण की दृष्टि से सर्वश्रेष्ठ ईंधन

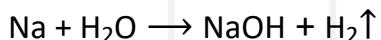
नाइट्रोजन—खोज — रदरफोर्ड
ऑक्सीजन— खोज प्रीस्टले व शीले

- किसी अणु में उपस्थित तत्त्व के परमाणुओं की संख्या को उस तत्त्व की परमाणुकता (Atomicity) कहते हैं। जैसे— O_3 ओजोन में ऑक्सीजन की परमाणुकता 3 है।

गुण	धातु	अधातु
भौतिक गुण		
भौतिक अवस्था	सामान्य ताप पर अधिकांश धातुएँ ठोस अवस्था में। अपवाद—Hg (पारा) द्रव अवस्था।	ठोस, द्रव व गैस तीनों अवस्थाओं में कार्बन (ठोस), Br (द्रव), O ₂ (गैस)
रंग	अधिकतर धूसर (ग्रे) रंग की	विभिन्न रंगों की होती है। जैसे— S (पीला), Cl (हरी—पीली), P (लाल—सफेद)
चमक	धातुओं की सतह चमकीली होती है।	चमक का अभाव होता है। अपवाद—हीरा व आयोडिन में चमक होती है।
कठोरता	अधिकांश धातुएँ कठोर होती हैं। Na व K को चाकू से काटा जा सकता है। मुलायम धातु है।	भंगुर एवं नरम होती है। अपवाद—हीरा अधातु होते हुए भी कठोर है।
ध्वनि	धातुएँ ध्वनि उत्पन्न करते हैं।	अधातु ध्वनि उत्पन्न नहीं करते हैं।
घनत्व	धातुओं का घनत्व अधिक होता है। (जल में डूब जाते हैं।) अपवाद—Na व K तैरते हैं।	अधातुओं का घनत्व कम होता है। (जल में तैरते हैं।)
गलनाँक	कठोरता के कारण गलनाँक उच्च होता है। Fe - 1593°C अपवाद—गैलियम (Ga)—हथेली में रखने पर पिघल जाता है।	अधातुओं का गलनाँक बहुत कम होता है। अपवाद—हीरा, ग्रेफाइट का गलनाँक अधिक होता है।
चालकता	विद्युत एवं ऊषा का चालक होती है। Ag (चाँदी)—सर्वोत्तम चालक Pb (लेड)—सबसे कम चालक	ऊषा व विद्युत के कुचालक होती है। अपवाद—ग्रेफाइट
आघातवर्धनीयता / तन्यता	पीटने पर फैलते या बढ़ते हैं। तार बनाये जा सकते हैं।	भंगुरता पाई जाती है। पीटने पर चूर्ण हो जाता है।

रासायनिक गुण		
वायु के साथ क्रिया	धातु + ऑक्सीजन → धातु ऑक्साइड (क्षारीय प्रकृति)	ये भी अम्लीय प्रकृति के ऑक्साइड बनाते हैं।
जल से क्रिया	धातु + जल → धात्विक हाइड्रोक्साइड + $H_2\uparrow$ $Na + H_2O \rightarrow NaOH + H_2\uparrow$	जल / जलाशय से क्रिया नहीं करते हैं। इसलिए फास्फोरस (P) को जल में रखते हैं।
अम्लों से क्रिया	धातु + अम्ल → $H_2\uparrow$	तनु अम्लों से क्रिया नहीं करते हैं। सान्द्र अम्लों से क्रिया करते हैं।
उपयोग	भोजन पकाने के बर्तनों में, बिजली के उपकरण, रेडियो, विद्युत वाहक तार के निर्माण। Al व Fe की चहरों का निर्माण। Hg (पारा) तापमापी में उपयोग।	गंधक का उपयोग अम्ल, बारूद व औषधियाँ निर्माण में। लाल फास्फोरस-दिया सलाई, पटाखों व कीटनाशक में, पेंसिल में ग्रेफाइट का उपयोग।

नोट—सोडियम धातु को केरोसीन में डुबोकर रखा जाता है क्योंकि यह अत्यधिक क्रियाशील धातु है जो O_2 व H_2O से क्रिया कर $NaOH$ व H_2 गैस बनाता है। जो आग पकड़ लेता है।



सोडियम (Na) का वायु से सम्पर्क तोड़ने के लिए इसे केरोसीन में रखा जाता है।

उत्कृष्ट धातुएँ

- कुछ धातुएँ जैसे सोना, चाँदी बहुत कम क्रियाशील धातुएँ हैं जिन पर वायु, पानी, अम्ल, क्षारक का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है, ये उत्कृष्ट धातुएँ कहलाती हैं।
जैसे— सोने की शुद्धता का मापन—कैरेट (24 कैरेट शुद्ध सोना), गहना—22/23 कैरेट

उपधातुएँ

वे धातुएँ जिनमें धातु एवं अधातु दोनों के मध्य के गुण पाये जाते हैं। उपधातुएँ कहलाती हैं। ये अर्द्धचालक होती हैं।

जैसे—सिलिकॉन, जर्मनियम, बोरोन, एंटीमनी, आर्सेनिक आदि।

मिश्र धातु

- दो या दो से अधिक धातुओं (धातु और अधातु) की निश्चित मात्रा मिलाकर उसमें वांछित गुणधर्म प्राप्त किए जा सकते हैं। ऐसे समांगी मिश्रण को मिश्र धातु कहते हैं।
- कुछ महत्वपूर्ण मिश्र धातुएँ—
- पीतल (Brass) —तांबा (Cu) + जस्ता (Zn) (कांस्य पदक इन्हीं के बने होते हैं।)
- कांस्य (Bronze) —तांबा (Cu) – टिन (Sn)
- फ्यूज तार — सीसा (Pb) + टिन (Sn)
- गलनाँक—अल्प
- प्रतिरोध—उच्च
- इस्पात (Steel) — लोहा (Fe) + कार्बन (C) (1.5%)
- स्टेनलेस स्टील — इस्पात + क्रोमियम (Cr) + निकिल (Ni)
- गन मेटल — कॉपर (Cu) + जस्ता (Zn) + टिन (Sn)

- जर्मन सिल्वर – कॉपर (Cu) + जस्ता (Zn) + Ni
- नाइक्रोम – Fe \$ Ni \$ Cr
 - उपयोग— हीटर के तार में, विद्युत प्रेस का तत्व, विद्युत ओवन में।
- अस्लगम – पारा (Hg) + धातु (लोहे को छोड़कर)
- कृत्रिम सोना – Al + Cu
- ड्यूरेलियम / मैग्नेलियम – Al (95%) + Cu (4%) + Mg(1%) वायुयान, प्रेशर कुकर बनाने में।
- टंकण धातु – Pb + Sn + Sb (एन्टीमनी)
- सिकका धातु – Pb + Sn + Cu
- दन्त धातु – Ag + Cu + Zn + Hg

यौगिक (Compound)

- जब दो या दो से अधिक तत्वों के परमाणु एक निश्चित अनुपात में रासायनिक संयोग कर जो पदार्थ बनाते हैं उसे यौगिक कहते हैं। जैसे—नमक (NaCl), जल (H₂O), अमोनिया (NH₃), सल्फूरिक अम्ल (H₂SO₄) आदि।

कुछ महत्वपूर्ण यौगिक व उसका रासायनिक सूत्र –

- नमक (Table Salt) – सोडियम क्लोराइड (NaCl)
- यूरिया (Urea) – H₂NCONH₂ (प्रथम मानव निर्मित यौगिक) वलर ने नाम दिया।
- शुष्क बर्फ (Dry Ice) – ठोस CO₂ (Temp → -79°C)
- भारी पानी (Heavy Water) – ड्यूट्रियम ऑक्साइड (D₂O)
- विरंजक चूर्ण (Bleaching Powder) – कैल्शियम हाइपोक्लोराइट (CaOCl₂)
- धावन सोडा (Washing Soda) – सोडियम कार्बोनेट (Na₂CO₃.10H₂O)
- मीठा सोडा (बेकिंग सोडा) – सोडियम बाइकार्बोनेट (NaHCO₃)
- लूनार-कास्टिक (चुनाव में अमिट स्थाही) – सिल्वर नाइट्रेट (AgNO₃)
- फोटोग्राफी फिल्म – सिल्वर ब्रोमाइड (AgBr)
- कृत्रिम वर्षा – सिल्वर आयोडाइड (AgI)
- हॉर्न सिल्वर – सिल्वर क्लोराइड (AgCl)
- बिना बुझा चूना (क्विक लाइम) – कैल्शियम ऑक्साइड (CaO)
- बुझा हुआ चूना (Slaked lime) – कैल्शियम हाइड्रोक्साइड (Ca(OH)₂)
- प्लास्टर ऑफ पेरिस (POP) – कैल्शियम सल्फेट (CaSO₄.½H₂O)
- जिप्सम (Jipsum) – कैल्शियम सल्फेट (CaSO₄ .2H₂O)
- क्वार्टज (Quartz) – सिलिकन ऑक्साइड (SiO₂)
- कार्बोर्डम – सिलिकन कार्बाइड (SiC)
- नीला थोथा (Blue Viotriol) – कॉपर सल्फेट (CuSO₄.5H₂O) (कवकनाशी के रूप में)
- हरा थोथा (Green Veiriol) – फेरस सल्फेट (FeSO₄.7H₂O)
- सफेद थोथा (White Veiriol) – जिंक सल्फेट (ZnSO₄.2H₂O)

- नीलम
- माणक
- कोरण्डम
- इंडियन साल्ट पीटर – पोटेशियम नाइट्रेट (KNO_3)
- चिली साल्ट पीटर – सोडियम नाइट्रेट (NaNO_3)
- नार्वे साल्ट पीटर – कैल्शियम नाइट्रेट (CaNO_3)

मिश्रण (Mixture)

- दो या दो से अधिक तत्वों एवं यौगिकों को अनिश्चित मात्रा में मिलाने से बने पदार्थ को मिश्रण कहते हैं।
- इनमें अवयवों के मध्य कोई भी रासायनिक बंध नहीं होता है। अतः इन्हें आसान भौतिक विधियों द्वारा पृथक् किया जा सकता है। जैसे—वायु एक मिश्रण है जिसमें N_2 , O_2 , CO_2 , H_2O आदि अवयव पाये जाते हैं।

समांगी मिश्रण

ऐसा मिश्रण जिसमें सभी अवयव पूरी तरह घुल एक ही प्रावस्था में होते हैं। उदाहरण—वायु, विलयन

विषमांगी विलयन

ऐसा मिश्रण जिसमें सभी अवयव भिन्न—भिन्न अवस्था एवं प्रावस्था में होते हैं। उदाहरण—दूध, बादल, धुँआ, जल + मिट्टी, दाल + चावल

पदार्थ की अशुद्धियों का पृथक्करण

खनिज (Minerals)

- खनिज वे पदार्थ होते हैं जिन्हें खानों से प्राप्त किया जाता है। अधिकांश धातुएँ पृथकी के धरातल पर या धरातल के नीचे भू—गर्भ में विभिन्न यौगिकों के रूप में पाई जाती है। इन्हें खनन द्वारा निकाला जाता है।

अयस्क (Ores)

- वे प्राकृतिक खनिज जिनसें किसी धातु का व्यवसायिक निष्कर्षण किया जा सकता है। अयस्क कहलाता है अर्थात् सभी अयस्क खनिज हैं, परन्तु सभी खनिजों से धातु का व्यवसायिक निष्कर्षण नहीं किया जा सकता है।
- कुछ धातुओं के अयस्क—

लौहा (Fe)

- हेमेटाइट (Fe_2O_3)
- मैग्नेटाइट (Fe_3O_4)
- लिमोनाइट ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)
- सिडेराइट (FeCO_3)
- आयरन पाइराइट (FeS_2)

तांबा (Cu)

- केल्कोपाइराइट (CuFeS_2)
- कैल्कोसाइट (Cu_2S)
- क्यूप्राइट (Cu_2O)
- मेलेकाइट ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{C}_4\text{COH}$)₂
- एजुराइट ($2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$)

- एल्युमीनियम (Al)

- बॉक्साइट ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)
- क्रायोलाइट (Na_3AlF_6)
- कोरण्डम (Al_2O_3)
- डायास्पोर ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$)
- एल्युमिना (Al_2O_3)

- जस्ता (Zn)

- जिंक ब्लेण्ड (ZnS) (Black Jack)
- कैलामीन (ZnCO_3)
- जिंकाइट (ZnO)
- फ्रैंकिलनाइट ($(\text{ZnFe})\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$)

- मैग्नीशियम (Mg)

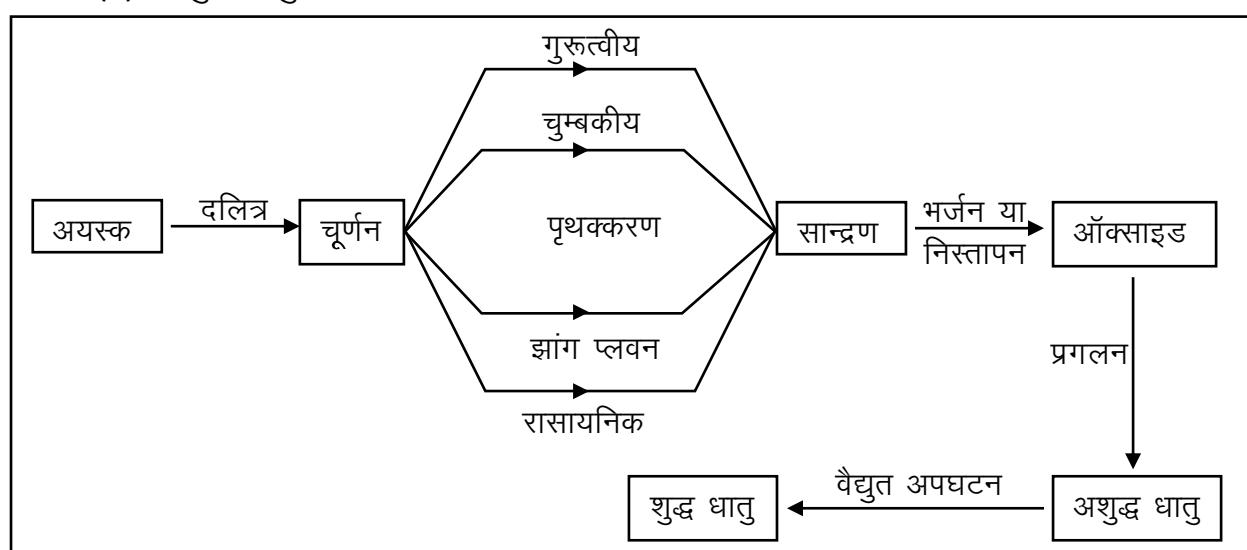
- मैग्नेसाइट (MgCO_3)
- डोलोमाइट ($\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$)
- कार्नेलाइट ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)
- एप्सोमाइट ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)

- सीसा (Pb)

- गैलेना (PbS)
- सीरुसाइट (PbCO_3)
- मेटलोकाइट (PbCl_2)

धातुकर्म (Metallurgy)

- धातुओं को उनके अयस्कों से निष्कर्षित करने के प्रक्रम को धातुकर्म कहते हैं।
- धातुकर्म के प्रक्रम में निम्न सामान्य पद काम आते हैं—
 - (i) अयस्क का पीसना
 - (ii) अयस्क का सान्द्रण
 - (iii) सांद्रित अयस्क का धातु ऑक्साइड में परिवर्तन
 - (iv) धातु ऑक्साइडों का अपचयन
 - (v) धातु का शुद्धिकरण



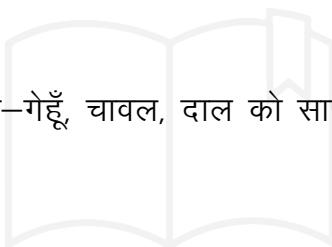
- प्रकृति में अधिकांश पदार्थ अशुद्ध रूप में ही पाये जाते हैं। अतः इनका शुद्धिकरण आवश्यक है। भिन्न-भिन्न पदार्थों के शुद्धिकरण की भिन्न-भिन्न विधियाँ हैं।

पृथक्करण की विधियाँ

1. बीनना
2. छानना
3. निस्यंदन
4. निस्पावन (फटकना)
5. अपकेन्द्रण
6. थ्रेशिंग
7. वाष्पीकरण
8. चुम्बकीय पृथक्करण
9. उर्ध्वपातन
10. अवसादन एवं निथारना
11. आसवन
12. प्रभाजी आसवन

बीनना (Handpicking)

अशुद्धियों को हाथ के द्वारा निकालना। जैसे—गेहूँ, चावल, दाल को साफ करना।



छानना (Sieving)

बजरी से कंकड़ अलग करना।

निस्यंदन (Filtration)

एक विषमांगी मिश्रण से द्रव व ठोस को अलग करने की विधि है। जैसे—रेतीले जल से जल को अलग करना।

क्रिस्टलीकरण (Crystallisation)

यह एक संतृप्त विलयन से ठोस क्रिस्टल के बनने की प्रक्रिया है। जैसे— चासनी में से शक्कर पृथक् करना, पानी और नमक के विलयन से नमक क्रिस्टल प्राप्त करना।

अपकेन्द्रण (Centrifugation)

दही से मक्खन निकालना।

वाष्पीकरण (Vaporisation)

इस विधि से समुद्र से नमक प्राप्त करना। छोटी-छोटी क्यारियों में जल को एकत्रित करते हैं। सूर्य की गर्मी से जल वाष्प बनकर उड़ जाता है तथा नमक शेष रह जाता है।

क्रोमेटोग्राफी (वर्ण लेखिकी)

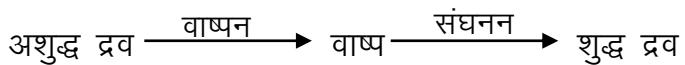
पदार्थ में उपस्थित संघटकों के अधिशोषित होने की क्षमता अलग-अलग होती है जो अलग-अलग पदार्थों पर अलग-अलग स्तर पर होता है इसकी प्रक्रम में क्रोमेटोग्राफी विधि काम में आती है।

उर्ध्वपातन (Sublimation)

ठोस से सीधा गैस में बदलना उर्ध्वपातन कहलाता है। नमक व नौसादर के मिश्रण को पृथक् करना। जैसे—ठोस CO_2 , आयोडिन, नौसादा (NH_4Cl), कपूर, नेपथलीन, बैंजोइक अम्ल, एन्थ्रासीन आदि।

आसवन (Distillation)

जब द्रव में घुलनशील ठोस उपस्थित हो तो मिश्रण को उबालने पर द्रव वाष्पित हो जाता है एवं वाष्प को टण्डा करने पर संघनन के द्वारा शुद्ध द्रव प्राप्त होता है। जैसे—जल का आसवन



प्रभाजी आसवन (Fractional Distillation)

जब दो द्रवों के क्वथनाँकों में पर्याप्त अन्तर न होने की स्थिति में उन्हें साधारण आसवन द्वारा अलग नहीं किया जा सकता है। ऐसे द्रवों की वाष्प एक ही ताप परास में बन जाती है तथा साथ—साथ संघनित्र हो जाती है। ऐसी स्थिति में प्रभाजी आसवन तकनीक का उपयोग किया जाता है।

जैसे—पेट्रोलियम के प्रभाजी आसवन के भिन्न—भिन्न अवयवों जैसे—पेट्रोल, डीजल, क्रोसीन, वेसलिन आदि पृथक् किये जाते हैं।

अवसादन एवं निथारना (Sedimentation and Decantation)

मिश्रण में भारी अवयवों के नीचे बैठ जाने की प्रक्रिया को अवसादन कहते हैं। अवसादित मिश्रण को बिना हिलाए—डुलाए सावधानीपूर्वक पृथक् करना 'निथारना' है। जैसे— फिटकरी के द्वारा अशुद्ध जल का शुद्धिकरण।