कक्षा 11 के नवीनतम पाठ्यक्रमानुसार

संजीव

कृषि रसायन

कक्षा 11

प्रयोगात्मक कार्य सहित

मूल्य : ₹ 300.00

संजीव प्रकाशन

जयपुर-3

प्रकाशक :
संजीव प्रकाशन
धामाणी मार्केट,
चौड़ा रास्ता, जयपुर-3
email : sanjeevprakashanjaipur@gmail.com
website : www.sanjivprakashan.com

© प्रकाशकाधीन

लेजर टाइपसैटिंग :
संजीव प्रकाशन (D.T.P. Department), जयपुर

मुद्रक :
ओम प्रिन्टर्स , जयपुर

★ ★ ★ ★ ★

- इस पुस्तक में त्रुटियों को दूर करने के लिए हर संभव प्रयास किया गया है। किसी भी त्रुटि के पाये जाने पर अथवा किसी भी तरह के सुझाव के लिए आप हमें निम्न पते पर email या पत्र भेजकर सूचित कर सकते हैं—
  email : sanjeevprakashanjaipur@gmail.com
  पता : प्रकाशन विभाग
  संजीव प्रकाशन
  धामाणी मार्केट, चौड़ा रास्ता, जयपुर
  आपके द्वारा भेजे गये सुझावों से अगला संस्करण और बेहतर हो सकेगा।
- इस पुस्तक में प्रकाशित किसी त्रुटि के प्रति तथा इससे होने वाली किसी भी क्षति के लिए लेखक, प्रकाशक, संपादक तथा मुद्रक किसी भी रूप में जिम्मेदार नहीं हैं।
- सभी प्रकार के विवादों का न्यायिक क्षेत्र 'जयपुर' होगा।

विषय सूची

अनुभाग 1. अकार्बनिक रसायन

1. रसायन की मूल अवधारणाएँ 1–32
(Basic Concepts of Chemistry)
2. परमाणु संरचना एवं आवर्त सारणी 33–51
(Atomic Structure and Periodic Table)
3. रासायनिक आबंध 52–60
(Chemical Bond)
4. रेडॉक्स अभिक्रियाएँ एवं आयनिक साम्य 61–88
(Redox Reactions and Ionic Equilibrium)
5. रासायनिक साम्य, विलयन एवं उत्प्रेरण 89–121
(Chemical Equilibrium, Solution and Catalysis)
6. ऊष्मागतिकी एवं रासायनिक ऊर्जा विज्ञान 122–134
(Thermodynamics and Chemical Energy Science)

अनुभाग 2. कार्बनिक रसायन

7. कार्बनिक यौगिकों का शोधन एवं अभिलक्षण 135–148
(Purification and Characteristics of Organic Compounds)
8. कार्बनिक रसायन : मूलभूत सिद्धान्त 149–170
(Organic Chemistry : Basic Principles)
9. समावयवता 171–183
(Isomerism)
10. हाइड्रोकार्बन (संतृप्त एवं असंतृप्त) 184–194
[Hydrocarbon (Saturated and Unsaturated)]
11. ऐल्किल हैलाइड, ऐल्कोहॉल एवं ईथर 195–216
(Alkyl Halide, Alcohol and Ether)
12. फॉर्मेल्डिहाइड, ऐसीटिक अम्ल एवं क्लोरोफॉर्म 217–235
(Formaldehyde, Acetic Acid and Chloroform)

13. बेन्जीन एवं कार्बोक्सिलिक अम्ल व्युत्पन्न 236–255
(Benzene and Derivatives of Carboxylic Acid)

अनुभाग 3. प्रायोगिक कार्य

14. प्रयोगशाला में प्रयुक्त किये जाने वाले उपकरण एवं अभिकर्मक 256–259
(Equipments and Reagents used in Laboratory)
15. रासायनिक विलयन बनाना 260–263
(Preparation of Chemical Solution)
16. pH आधारित प्रयोग 264–265
(pH Based Experiments)
17. आयतनात्मक अनुमापन 266–275
(Volumetric Titration)
18. कार्बनिक यौगिक में क्रियात्मक समूह की पहचान 276–284
(Detection of Functional Group in Organic Compound)
19. उर्वरकों में अम्लीय एवं क्षारकीय मूलकों का परीक्षण 285–292
(Test of Acidic and Basic Radicals in Fertilizers)
परीक्षक द्वारा पूछे जाने योग्य प्रश्नोत्तर 293–297

कृषि रसायन विज्ञान–कक्षा 11

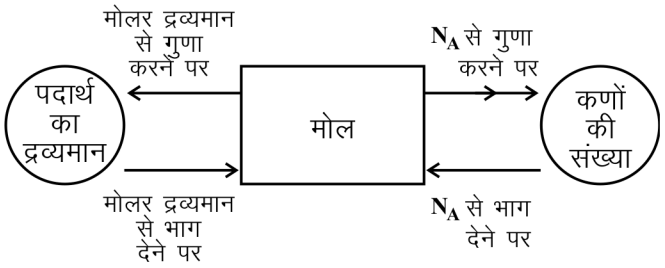
अनुभाग 1. अकार्बनिक रसायन

अध्याय-1

रसायन की मूल अवधारणाएँ (Basic Concepts of Chemistry)

पाठ का सार (Summary)

1. क्रमबद्ध एवं सुव्यवस्थित ज्ञान को **विज्ञान** कहते हैं।
2. द्रव्य की संरचना तथा उसमें होने वाले परिवर्तनों के अध्ययन एवं सुव्यवस्थित ज्ञान को **रसायन विज्ञान** कहते हैं।
3. रसायन विज्ञान ने तीन मूलभूत आवश्यकताओं (रोटी, कपड़ा और मकान) की पूर्ति में अहम भूमिका अदा की है।
4. रसायन का कृषि से चोली-दामन का साथ है, अर्थात् दोनों एक-दूसरे के पूरक हैं।
5. यूरिया का निर्माण सर्वप्रथम प्रयोगशाला में करके व्होलर ने 'जैव शक्ति सिद्धान्त' का खण्डन किया था।
6. जिप्सम से क्षारकीय मृदा तथा चूने से अम्लीय मृदा में सुधार किया जाता है।
7. तत्त्वों के निश्चित अनुपात में रासायनिक संयोग करने की व्यवस्थित विधि को **रासायनिक संयोग के नियम** कहते हैं।
8. **रासायनिक संयोग के नियम** निम्नलिखित हैं—द्रव्यमान संरक्षण का नियम, स्थिर अनुपात का नियम, गुणित अनुपात का नियम, तुल्य अनुपात का नियम तथा गैसीय आयतन का नियम।
9. रासायनिक क्रिया में न तो द्रव्य नष्ट होता है, न ही उत्पन्न होता है। इसे **द्रव्यमान संरक्षण का नियम** कहते हैं।
10. किसी यौगिक में सदैव वही तत्त्व उपस्थित रहते हैं तथा उनके परस्पर संयुक्त होने वाले भारों का अनुपात हमेशा स्थिर होता है। इसे **स्थिर अनुपात का नियम** कहते हैं।
11. जब दो तत्त्व परस्पर संयोग कर एक से अधिक यौगिक बनाते हैं तो उनमें से एक तत्त्व के भिन्न-भिन्न भार जो कि दूसरे तत्त्व के निश्चित भार से संयोग करते हैं, परस्पर सरल अनुपात में होते हैं इसे **गुणित अनुपात का नियम** कहते हैं।
12. दो या दो से अधिक तत्त्वों के वे भिन्न-भिन्न भार जो किसी अन्य तत्त्व के एक निश्चित भार से संयोग करते हैं या उन भारों के समान होते हैं या उन भारों के सरल गुणक होते हैं जिनमें वे तत्त्व परस्पर संयोग करते हैं, इसे **तुल्य अनुपात का नियम** कहते हैं।
13. जब गैसें आपस में संयोग करती हैं तो उनके आयतनों में एक सरल अनुपात होता है, यदि क्रियाफल (उत्पाद) भी गैसें हैं तो उनका आयतन भी क्रियाकारी (क्रियाकारक) गैसों के आयतन के सरल अनुपात में होता है, जब सभी आयतन एक ही ताप और दाब पर नापे जाते हैं इसे **गैसीय आयतनों का नियम** कहते हैं।
14. कार्बन-12 समस्थानिक के यथार्थ द्रव्यमान 12.0 ग्राम में जितने परमाणु होते हैं, उतने ही कणों वाले पदार्थ की मात्रा को मोल (mol) कहते हैं।
15. किसी पदार्थ के एक मोल में कणों की संख्या 6.023×10^{23} (आवोगाद्रो संख्या) होती है।
16. मानक ताप तथा दाब पर किसी गैस के एक मोल का आयतन 22.4 लीटर होता है।
17. द्रव्यमान, मोल तथा संख्याओं में सम्बन्ध को निम्न प्रकार प्रदर्शित किया जा सकता है।



18. **परिशुद्धता**–किसी राशि के समान मापनों से प्राप्त भिन्न-भिन्न परिणामों में समरूपता को प्रदर्शित करने के लिए परिशुद्धता का प्रयोग किया जाता है।
19. **सार्थक अंक**–जब किसी मापन का परिणाम शुद्ध रूप से प्राप्त होता है तब उस मापन में—अर्थपूर्ण अंकों की संख्या को **सार्थक अंक** कहते हैं।
20. द्रव्यमान, लम्बाई तथा समय जैसी मूलभूत भौतिक राशियों के लिए अन्तर्राष्ट्रीय मानक इकाइयाँ 1960 में तय की गई जिसे **अन्तर्राष्ट्रीय पद्धति** कहते हैं।
21. रासायनिक अभिक्रियाओं में क्रियाकारकों के मध्य तथा क्रियाकारकों एवं उत्पादों के मध्य मात्रात्मक सम्बन्धों के ज्ञान को **रससमीकरणमिति** या **स्टाइकियोमिति** कहते हैं।
22. **मोलरता (M)** $= \dfrac{\text{विलेय के मोलों की संख्या}}{\text{विलयन का लीटर में आयतन}}$
23. **मोलरता (m)** $= \dfrac{\text{विलेय का मोल}}{\text{विलायक का किलोग्राम में द्रव्यमान}}$
24. किसी तत्त्व का **परमाणु भार** यह संख्या है जो यह व्यक्त करता है कि उस तत्त्व का एक परमाणु हाइड्रोजन के एक परमाणु से कितने गुणा भारी है।
25. **परमाणु भार ज्ञात करने की विधियाँ**–(i) कैनीजारो विधि (ii) ड्यूलोंग और पेटिव विधि (iii) तुल्यांकी भार एवं संयोजकता से (iv) क्लोराइड के वाष्प घनत्व से।
26. किसी तत्त्व या यौगिक में उपस्थित सभी परमाणुओं के परमाणु भार के योग को **अणु भार** कहते हैं।
27. विक्टर मेयर विधि एवं रेनॉल्ट विधि अणु भार (मोलर द्रव्यमान) ज्ञात करने की विधियाँ हैं।
28. किसी तत्त्व का **तुल्यांकी भार** उसका वह भार है जो भार की दृष्टि से हाइड्रोजन के 1.008 भाग, ऑक्सीजन के 8 भाग या क्लोरीन के 35.5 भाग से संयोग करता है अथवा उनको उनके यौगिकों में से विस्थापित करता है।
29. जब तुल्यांकी भार को ग्राम में प्रदर्शित किया जाता है तो उसे **ग्राम तुल्यांकी भार** कहते हैं।
30. हाइड्रोजन विस्थापन विधि ऑक्साइड, ऑक्साइड विधि, ऑक्साइड अपचयन विधि, क्लोराइड विधि एवं धातु विस्थापन विधि तुल्यांकी भार ज्ञात करने की विधियाँ हैं।
31. तत्त्व का तुल्यांकी भार $= \dfrac{\text{तत्त्व का परमाणु द्रव्यमान}}{\text{तत्त्व की संयोजकता}}$
32. अम्ल का तुल्यांकी भार $= \dfrac{\text{अम्ल का मोलर द्रव्यमान}}{\text{क्षारकता}}$
33. क्षारक का तुल्यांकी भार $= \dfrac{\text{क्षारक का मोलर द्रव्यमान}}{\text{अम्लीयता}}$
34. मूलक का तुल्यांकी भार $= \dfrac{\text{मूलक का मोलर द्रव्यमान}}{\text{मूलक की संयोजकता}}$
35. ऑक्सीकारक का तुल्यांकी भार $= \dfrac{\text{अणुभार}}{\text{प्रति अणु ग्रहण किए गए इलेक्ट्रॉनों की संख्या}}$
36. अपचायक का तुल्यांकी भार $= \dfrac{\text{अणुभार}}{\text{प्रति अणु त्यागे गए इलेक्ट्रॉनों की संख्या}}$
37. समान ताप और दाब पर गैसों के समान आयतनों में अणुओं की संख्या समान होती है, इसे **आवोगाद्रो का नियम** कहते हैं।

प्रमुख तकनीकी एवं पारिभाषिक शब्दावली

1. **जैव रसायन** (Biochemistry)—विज्ञान की वह शाखा जिसमें जीवों में उपस्थित विभिन्न जटिल अणुओं तथा जीवों में होने वाली रासायनिक अभिक्रियाओं का अध्ययन किया जाता है।
2. **यथार्थता** (Accuracy)—किसी मापन से प्राप्त परिणाम की वास्तविक मान से समीपता को यथार्थता कहते हैं।
3. **नार्मलता** (Normality)—किसी पदार्थ के एक लीटर विलयन में उपस्थित ग्राम तुल्यांकी भारों की संख्या को नार्मलता कहते हैं।
4. **सीमान्त अभिकारक** (Limiting Reagent)—किसी अभिक्रिया की रससमीकरणमिति के अनुसार आवश्यक मात्रा से कम मात्रा में उपस्थित क्रियाकारक को सीमान्त अभिकारक कहते हैं।
5. **व्युत्पन्न मात्रक** (Derivative Units)—मूल मात्रकों से प्राप्त भौतिक राशियों को व्युत्पन्न मात्रक कहते हैं।
6. **परमाणु द्रव्यमान** (Atomic Mass)—परमाणु द्रव्यमान वह संख्या है जो यह व्यक्त करती है कि उस तत्त्व का एक परमाणु ऑक्सीजन (O^{16}) के एक परमाणु के 1/16वें भाग से कितने गुणा भारी है।
7. **संयोजकता** (Valence)—किसी तत्त्व द्वारा बनाए जाने वाले बन्धों की संख्या

   $$\text{संयोजकता} = \frac{\text{लगभग परमाणु द्रव्यमान}}{\text{तुल्यांकी भार}}$$

8. **मोलर द्रव्यमान** (Molar Mass)—जब अणु भार को ग्राम में व्यक्त किया जाता है तो उसे मोलर द्रव्यमान कहते हैं।
9. **ऑक्सीकारक** (Oxidant)—वह पदार्थ जो दूसरे पदार्थ का ऑक्सीकरण करता है अर्थात् उससे इलेक्ट्रॉन ग्रहण करता है उसे ऑक्सीकारक कहते हैं।
10. **अपचायक** (Reductant)—वह पदार्थ जो दूसरे पदार्थ का अपचयन करता है अर्थात् उसको इलेक्ट्रॉन प्रदान करता है उसे अपचायक कहते हैं।

पाठ्यपुस्तक के प्रश्न

वस्तुनिष्ठ प्रश्न–

1. क्रमबद्ध एवं सुव्यवस्थित ज्ञान को कहते हैं—
   (अ) विज्ञान (ब) इतिहास
   (स) हिन्दी (द) लेखाशास्त्र
2. द्रव्य की संरचना तथा उसमें होने वाले परिवर्तनों के अध्ययन एवं सुव्यवस्थित ज्ञान को कहते हैं—
   (अ) भौतिक विज्ञान (ब) जीव विज्ञान
   (स) रसायन विज्ञान (द) कृषि विज्ञान
3. रसायन विज्ञान की शाखाएँ हैं—
   (अ) अकार्बनिक रसायन (ब) कार्बनिक रसायन
   (स) मृदा रसायन (द) उपर्युक्त सभी
4. क्षारकीय मृदाओं के सुधार हेतु प्रयोग किया जाता है—
   (अ) चूना (ब) जिप्सम
   (स) यूरिया (द) सोडियम हाइड्रॉक्साइड
5. लान्डोल्ट द्वारा नियम की पुष्टि की गई—
   (अ) स्थिर अनुपात का नियम
   (ब) तुल्य अनुपात का नियम
   (स) द्रव्यमान संरक्षण का नियम
   (द) गुणित अनुपात का नियम
6. गैसीय आयतन नियम को प्रतिपादित किया—
   (अ) गै-लुसेक ने (ब) थॉमसन ने
   (स) बर्जिलियस ने (द) लान्डोल्ट ने
7. विक्टर मेयर विधि से ज्ञात करते हैं—
   (अ) तुल्यांकी भार (ब) अणु भार
   (स) परमाणु भार (द) उपर्युक्त सभी
8. वाष्प घनत्व x 2 द्वारा ज्ञात होता है—
   (अ) परमाणु भार (ब) संयोजकता
   (स) तुल्यांकी भार (द) मोलर द्रव्यमान
9. NaOH का तुल्यांकी भार है—
   (अ) 40 (ब) 60
   (स) 20 (द) 10
10. संयोजकता x तुल्यांकी भार बराबर होता है—
    (अ) मोलर द्रव्यमान के (ब) तुल्यांकी भार के
    (स) परमाणु भार के (द) इनमें से कोई नहीं

उत्तरमाला–1. (अ) 2. (स) 3. (द) 4. (ब) 5. (स) 6. (अ) 7. (ब) 8. (द) 9. (अ) 10. (स)

अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न–

प्रश्न 11. क्रमबद्ध एवं सुव्यवस्थित ज्ञान को क्या कहते हैं?

उत्तर–विज्ञान।

प्रश्न 12. द्रव्य की संरचना तथा उसमें होने वाले परिवर्तनों के अध्ययन एवं सुव्यवस्थित ज्ञान को क्या कहते हैं?

उत्तर–रसायन विज्ञान।

प्रश्न 13. दो भारतीय रसायन वैज्ञानिकों के नाम लिखिए।

उत्तर–नागार्जुन तथा सुश्रुत।

प्रश्न 14. बीसवीं शताब्दी को रसायन में किस नाम से जाना जाता है?

उत्तर–रसायन की शताब्दी।

प्रश्न 15. रेयॉन के कपड़े, नायलोन के मोजे इत्यादि किस प्रकार के रेशों से बने होते हैं?

उत्तर–कृत्रिम रेशों से।

प्रश्न 16. जिप्सम से किस प्रकार की मृदाओं को सुधारा जाता है?

उत्तर–क्षारकीय मृदा।

प्रश्न 17. स्थिर अनुपात के नियम की व्याख्या सर्वप्रथम किस वैज्ञानिक ने की थी?

उत्तर–प्राउस्ट।

प्रश्न 18. मानक ताप एवं दाब पर गैस के आयतन का मान क्या होता है?

उत्तर–मानक ताप एवं दाब पर गैस का आयतन 22.4 लीटर होता है।

प्रश्न 19. तापमान की अन्तर्राष्ट्रीय मात्रक इकाई क्या है?

उत्तर–केल्विन।

प्रश्न 20. मोलरता का सूत्र लिखिए।

उत्तर–मोलरता $= \frac{\text{विलेय के मोलों की संख्या}}{\text{विलयन का लीटर में आयतन}}$

प्रश्न 21. परमाणु भार की इकाई क्यों नहीं होती है?

उत्तर–परमाणु भार एक सापेक्ष मान है अत: इसकी कोई इकाई नहीं होती है।

प्रश्न 22. अणु भार ज्ञात करने की एक विधि का नाम लिखिए।

उत्तर–विक्टर मेयर विधि।

प्रश्न 23. अम्लों का तुल्यांकी भार ज्ञात करने का सूत्र लिखिए।

उत्तर–अम्ल का तुल्यांकी भार $= \frac{\text{अम्ल का मोलर द्रव्यमान}}{\text{क्षारकता}}$

प्रश्न 24. तुल्यांकी भार ज्ञात करने की एक विधि का नाम लिखिए।

उत्तर–हाइड्रोजन विस्थापन विधि।

प्रश्न 25. जब तुल्यांकी भार को ग्राम में प्रदर्शित किया जाता है तो उसे क्या कहा जाता है?

उत्तर–जब तुल्यांकी भार को ग्राम में प्रदर्शित किया जाता है तो उसे ग्राम तुल्यांकी भार कहते हैं।

लघूत्तरात्मक प्रश्न–

प्रश्न 26. रसायन की विस्तृत परिभाषा लिखिए।

उत्तर–द्रव्य की संरचना तथा उसमें होने वाले परिवर्तनों के अध्ययन एवं सुव्यवस्थित ज्ञान को रसायन कहते हैं।

रसायन को हम विस्तृत रूप से इस प्रकार परिभाषित कर सकते हैं—''रसायन, विज्ञान की वह शाखा है जिसमें पदार्थों के विभिन्न गुणों, वर्गीकरण, संघटन, विभिन्न ऊर्जाओं के प्रभावों से होने वाली क्रियाओं एवं अभिक्रियाओं का सुव्यवस्थित अध्ययन किया जाता है।''

प्रश्न 27. रसायन की विभिन्न शाखाओं के नाम लिखिए।

उत्तर–रसायन की विभिन्न शाखाएँ निम्नलिखित हैं—अकार्बनिक रसायन, कार्बनिक रसायन, मृदा रसायन, जैव रसायन, भौतिक रसायन, औद्योगिक रसायन, विश्लेषणात्मक रसायन, नाभिकीय रसायन, पादप रसायन तथा डेयरी रसायन।

प्रश्न 28. रसायन का दैनिक जीवन में महत्त्व लिखिए।

उत्तर–रसायन विज्ञान ने मनुष्य की तीन मूलभूत आवश्यकताओं (रोटी, कपड़ा और मकान) की पूर्ति में अहम भूमिका अदा की है।

रसायन का दैनिक जीवन में महत्त्व निम्न प्रकार है–

(i) घर, समाज और उद्योगों में प्रयोग की जाने वाली अधिकतर वस्तुएँ किसी न किसी रूप में रसायन की देन है।

(ii) जल, लवण, वसा, तेल, लकड़ी, कोयला, रूई, खनिज आदि से रासायनिक प्रक्रिया द्वारा जो पदार्थ निर्मित किए गए हैं उनसे मनुष्य के रहने के लिए मकान, पहनने के लिए कपड़े, खाने के लिए भोजन, रोगों से बचने और उपचार के लिए औषधियाँ जैसी लाभदायक वस्तुएँ बनाई जाती हैं।

(iii) प्लास्टिक से बने वाल्व मनुष्य के हृदय में प्राकृतिक वाल्व के स्थान पर लगाए गए हैं।

(iv) कास्टिक सोडा तथा तेलों से प्राप्त साबुन के गुण सर्वथा भिन्न होते हैं।

(v) बिना बुझा चूना और रेत को मिलाकर ईंट तथा पत्थर जोड़ने और प्लास्टर चढ़ाने का मसाला बनाया जाता है।

(vi) बिना बुझे चूने और रेत को लगभग 1200°C तक गर्म करने तथा एक-दो अन्य पदार्थों को मिलाकर सीमेंट बनाई जाती है। सीमेंट से बने भवन इतने सुदृढ़ होते हैं कि उन पर कितनी भी मंजिलें बनाई जा सकती है।

(vii) जल, साधारण नमक, ताँबा, चाँदी, सोना, कोयला, गंधक और पैट्रोलियम प्राकृतिक रूप में प्राप्त होने वाले पदार्थ हैं, जबकि कपड़े धोने वाला सोडा, पेट्रोल, स्प्रिट, इस्पात, गंधक का अम्ल एवं नीला थोथा उत्पादित पदार्थ हैं।

(viii) कुछ समय पूर्व प्लास्टिक तथा कृत्रिम रेशे जैसे पदार्थों से हम अनभिज्ञ थे परन्तु आज ये मनुष्यों के प्रत्येक कार्यक्षेत्र में उपयोग आते हैं। पेन, चश्मे के फ्रेम, प्याले, बाल्टियाँ, खिलौने आदि प्लास्टिक से ही बनते हैं।

(ix) रेयॉन के कपड़े, नायलॉन के मोजे, टेरिलीन की कमीजें, कृत्रिम ऊन के वस्त्र इत्यादि कृत्रिम रेशों से बनते हैं।

(x) टूथपेस्ट, साबुन, अपमार्जक, क्रीम, सौन्दर्य प्रसाधन, कम्प्यूटर में प्रयुक्त सिलिकोन चिप तथा डिस्क (जो पॉलीकार्बोनेट की बनी होती है) आदि वस्तुएँ रसायन विज्ञान के सिद्धान्तों का व्यावहारिक उपयोग है।

(xi) रसायन से ऐसिटिक अम्ल, साइट्रिक अम्ल, मेलिक अम्ल आदि का निर्माण किया गया है।

(xii) हमारे दैनिक जीवन में प्रयुक्त अनेक धातुएँ मिश्र धातुएँ विभिन्न कार्यों में प्रयोग की जाती हैं जैसे लोहा, ताँबा, पीतल, स्टील, सोना। इनका उपयोग हमारी स्वास्थ्यवर्द्धक औषधियों में किया गया है।

प्रश्न 29. रसायन का कृषि में महत्त्व लिखिए।

उत्तर—(i) रसायन का कृषि से चोली-दामन का साथ है तथा दोनों एक-दूसरे के पूरक हैं।

(ii) आजकल कृषि क्षेत्र में अधिकतम फसलोत्पादन हेतु कृषि रसायनों का प्रयोग बहुतायत में हो रहा है।

(iii) फसलों में लगने वाले हानिकारक कीटों, खरपतवार नियन्त्रण, फसलों की बीमारियों, भूमि उपचार, पौधों की कार्यिकी क्रियाओं जैसे—प्रकाश संश्लेषण, श्वसन, वाष्पोत्सर्जन, उत्स्वेदन, वाष्पीकरण, वृद्धि, पुष्पन, फलन आदि में भी रसायनों का महत्त्वपूर्ण योगदान है।

(iv) अनेक दवाइयाँ रासायनिक प्रयोगशालाओं में ही बनाई गई हैं। पेनिसिलीन, स्ट्रेप्टोमाइसिन, सल्फाडाईजीन, एस्परिन जैसी दवाइयों के कारण ही आज भयानक रोगों की रोकथाम सम्भव हो सकी है।

(v) रासायनिक उर्वरक, पीड़कनाशी, खरपतवारनाशी एवं फफूंदनाशी द्वारा खाद्य पदार्थों के उत्पादन में अत्यधिक वृद्धि हुई है।

(vi) रसायन का कृषि में मृदा सुधारक के रूप में भी प्रयोग किया जाता है। जैसे—जिप्सम से क्षारकीय मृदा का तथा चूने से अम्लीय मृदा का सुधार किया जाता है।

प्रश्न 30. द्रव्य की अविनाशिता के नियम को समझाइये।

उत्तर—रासायनिक क्रिया में न तो द्रव्य नष्ट होता है, न ही उत्पन्न होता है। इसे **द्रव्यमान संरक्षण का नियम** या द्रव्य की अविनाशिता का नियम कहते हैं। इसे निम्न प्रकार से व्यक्त किया जा सकता है—

रासायनिक क्रिया में भाग लेने वाले द्रव्यों का कुल भार क्रिया के पश्चात् बने द्रव्यों के कुल भार के बराबर होता है। अर्थात् द्रव्य को न उत्पन्न किया जा सकता है और न ही यह नष्ट हो सकता है। उदाहरण, यदि दो पदार्थों के भार 'A' और 'B' आपस में संयोग कर 'C' और 'D' भार के दो उत्पाद बनाते हैं, तो इस नियम के अनुसार—

$$A + B = C + D$$

प्रश्न 31. गैसीय आयतन के नियम को परिभाषित कर उदाहरण सहित समझाइए।

उत्तर—गै-लुसैक का गैसीय आयतन सम्बन्धी नियम—जब गैसें आपस में संयोग करती हैं तो उनके आयतनों में एक सरल अनुपात होता है, यदि क्रियाफल भी गैसें हों तो उनका आयतन भी क्रियाकारी गैसों के आयतन के सरल अनुपात में होता है। जब सभी गैसों के आयतन एक ही ताप और दाब पर नापे गए हों।

उदाहरण—नाइट्रोजन तथा हाइड्रोजन के संयोग से अमोनिया बनती है।

$$N_2 + 3H_2 \Leftrightarrow 2\,NH_3 \uparrow$$

1 आयतन + 3 आयतन ⇔ 2 आयतन

नाइट्रोजन, हाइड्रोजन एवं अमोनिया के आयतनों का अनुपात 1 : 3 : 2 हैं जो कि एक सरल अनुपात है। इससे गैसीय आयतन के नियम की पुष्टि होती है।

प्रश्न 32. रसायन में मोल अवधारणा की कुछ महत्त्वपूर्ण उपयोगिताएँ लिखिए।

उत्तर—रसायन में मोल अवधारणा की महत्त्वपूर्ण उपयोगिताएँ निम्नलिखित हैं—

(i) पदार्थ के दिए गए द्रव्यमान में उपस्थित कणों की संख्या ज्ञात करना—इसके लिए परमाणुओं या अणुओं की संख्या = (दिया हुआ द्रव्यमान/मोलर द्रव्यमान) ×