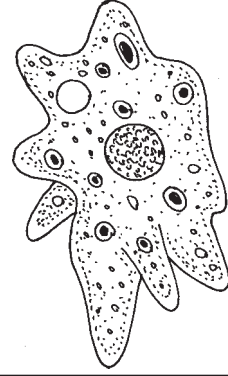


## पाठ 5

# कोशिका-संरचना एवं कार्य

### आइए सीखें

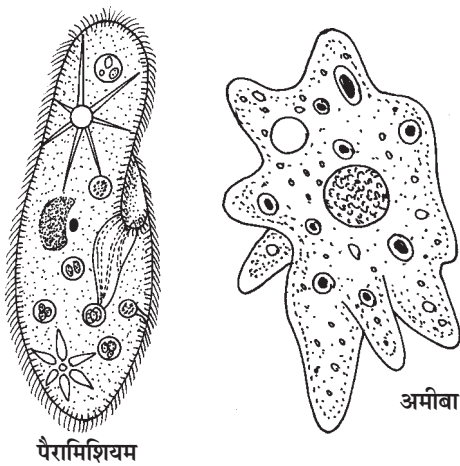
- कोशिका क्या है?
- कोशिका की संरचना।
- कोशिकाओं के नाम एवं कार्य।
- पादप एवं जन्तु कोशिका की संरचना।
- पादप एवं जन्तु कोशिका में अन्तर।



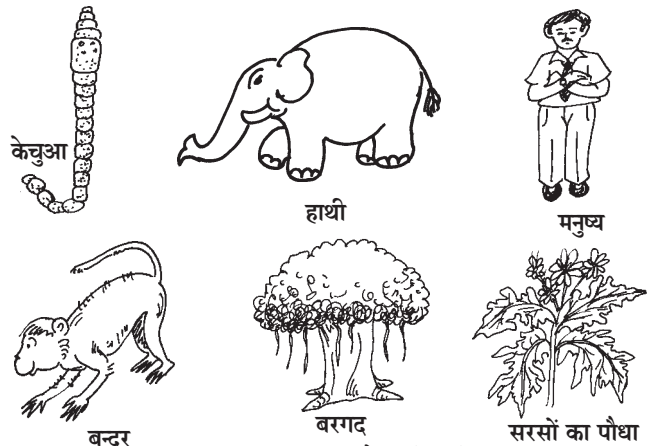
कक्षा में आते ही सुनीता ने मास्टर जी को बताया कि वह कल अपने पिताजी के साथ विज्ञान मेला देखने गई थी। उसने वहाँ तरह-तरह के चार्ट एवं मॉडल देखे। उसने बताया कि वहाँ एक ऐसा पुतला था जो माचिस की खाली डिब्बियों से बना था एवं उसके नीचे लिखा था कि इसी तरह सभी जीव कोशिकाओं से बने होते हैं। परन्तु मास्टर जी यह बताइए कि ये कोशिका क्या होती हैं? क्या वे माचिस की तरह होती हैं? मास्टर जी ने सुनीता को बताया कि सभी जीवों के शरीर में कोशिकाएँ तो होती हैं। माचिस की डिब्बियों को उनके प्रतीक के रूप में देखा जाना चाहिए।

आइए, आज हम कोशिका के बारे में जानेंगे। संसार में अलग-अलग प्रकार के जीव हैं जो एक-दूसरे से बहुत भिन्न दिखाई देते हैं। परन्तु सभी का शरीर अनेक छोटी-छोटी इकाईयों से बना होता है, प्रत्येक इकाई को कोशिका कहते हैं।

**कोशिका शरीर की रचनात्मक एवं कार्यात्मक इकाई है।** परन्तु इनकी संख्या जीवों में अलग-अलग होती है जैसे अमीबा, पैरामिशियम चित्र 5.1, यूग्लीना जैसे जीव एक ही कोशिका से बने होते हैं तथा वे एक कोशिकीय जीव कहलाते हैं। जबकि चित्र 5.2 केंचुआ, हाथी, मनुष्य,



चित्र 5.1 एक कोशिकीय जीव



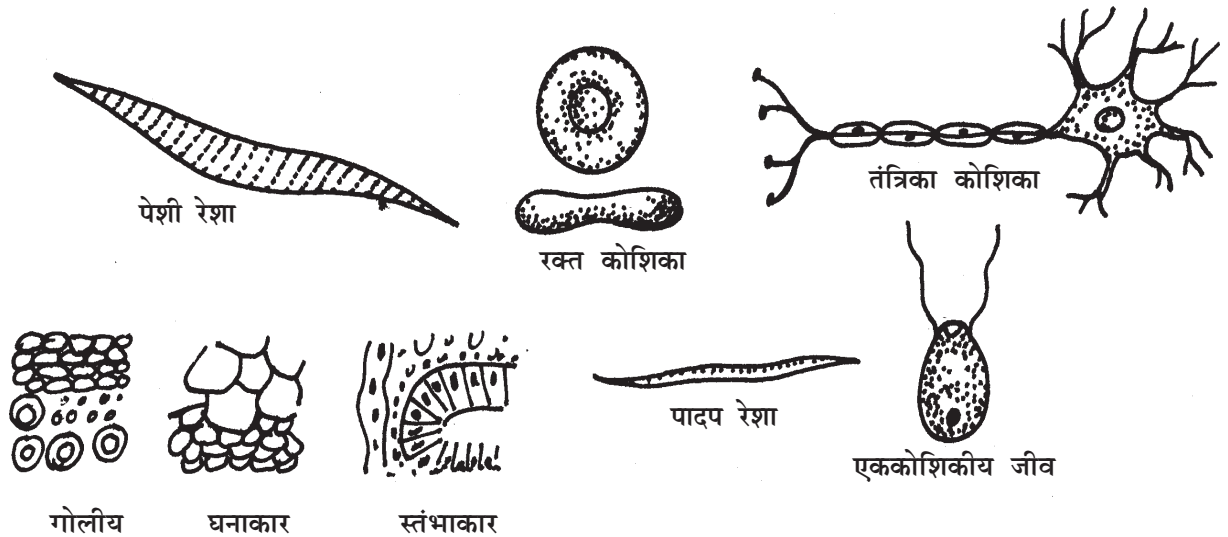
चित्र 5.2 कुछ बहुकोशिकीय जीव  
केंचुआ, हाथी, मनुष्य, बन्दर, बरगद, सरसों का पौधा

बंदर, बरगद इत्यादि में अनेक कोशिकाएँ होती हैं तथा वे बहुकोशिकीय जीव कहलाते हैं। कोशिकाओं की संख्या चाहे जितनी भी हो सभी जीवों में पोषण, उत्सर्जन, वृद्धि, श्वसन तथा जनन जैसी क्रियाएँ होती हैं।

**परिभाषा- “कोशिका जीवन की आधारभूत संरचनात्मक एवं कार्यात्मक इकाई है।”**

उपर्युक्त विवरण के आधार पर यह कहा जा सकता है कि जीवों के शरीर को बनाने वाली सबसे छोटी इकाई कोशिका है जिसमें जीवन के सभी कार्य होते हैं।

**कोशिका की आकृति एवं आकार-** कोशिकाओं की एक विशेषता यह भी है कि उसकी आकृति एवं आकार एक समान नहीं होता है जैसे- अमीबा अनियमित आकृति का जीव है जबकि पैरामीशियम की आकृति अंडाकार (चप्पल) जैसी होती है। बहुकोशिकीय जीवों के शरीर में उपस्थित कोशिकाएँ चपटी, गोल, अंडाकार, घनाकार या अनियमित आकृति की भी हो सकती हैं, साथ ही कुछ कोशिकाएँ छोटी तथा कुछ बड़ी भी हो सकती हैं। इस प्रकार कोशिका की आकृति एवं आकार में काफी विविधता होती है। ऐसी ही कुछ विविधताएँ नीचे दी गई हैं-



चित्र 5.3 विभिन्न आकृति की कोशिकाएँ



### क्या आप जानते हैं?

- सबसे बड़ी कोशिका शतुरमुर्ग नामक पक्षी का अंडा होती है।
- सबसे छोटी कोशिका माइकोप्लाज्मा नामक जीव की होती है।
- सबसे लंबी कोशिका तंत्रिका कोशिका होती है जो एक मीटर तक लंबी हो सकती है।



### अब बताइए

- (1) कोशिका को परिभाषित कीजिए।
- (2) एक कोशिकीय जीव किसे कहते हैं? उदाहरण दीजिए।
- (3) बहुकोशिकीय जीव किसे कहते हैं? उदाहरण दीजिए।

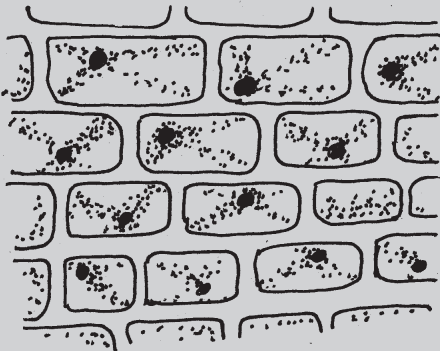
**कोशिका-** कोशिका को देखने के लिए आइए एक क्रियाकलाप करें।



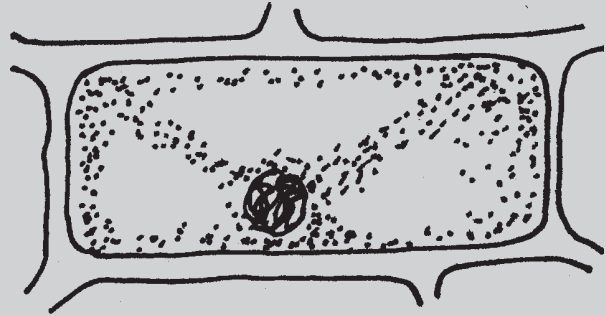
### क्रियाकलाप-1

**उद्देश्य-** कोशिका का अध्ययन करना।

**आवश्यक सामग्री-** प्याज, लाल अभिरंजक “सेफ्रेनिन”, पानी, काँच की पट्टी (स्लाइड), हैण्ड लेंस या सूक्ष्मदर्शी (यदि उपलब्ध हो सके तो)।



चित्र 5.4 प्याज की झिल्ली की सूक्ष्मदर्शीय रचना



चित्र 5.5 प्याज की झिल्ली की एक कोशिका की सूक्ष्मदर्शीय संरचना

**प्रक्रिया-** सर्वप्रथम एक स्वच्छ स्लाइड लेकर उस पर प्याज की पतली झिल्ली का एक टुकड़ा निकाल कर रखिए। इस स्लाइड पर लाल अभिरंजक “सेफ्रेनिन” की एक बूँद डालकर दो-तीन मिनट प्रतीक्षा करें यदि अभिरंजक “सेफ्रेनिन” अधिक हो जाता है तो पानी डालकर उसे धो लेना चाहिए। बाद में इस स्लाइड पर रखी प्याज की झिल्ली का अवलोकन हैण्ड लेंस या सूक्ष्मदर्शी द्वारा करें।

**विश्लेषण-** अवलोकन करने पर प्याज की झिल्ली में अनेक बहुभुजी आकृतियाँ दिखाई देती हैं।

**निष्कर्ष-** ये आकृतियाँ ही वास्तव में वे कोशिकाएँ हैं जिनसे मिलकर प्याज की झिल्ली बनी है।

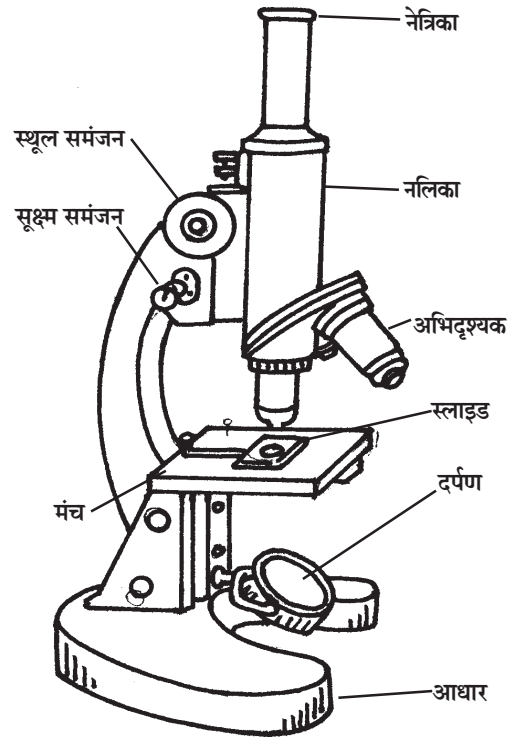
**शिक्षक के लिए-** ● उपर्युक्त प्रयोग पत्तियों की झिल्ली के साथ भी दोहराया जा सकता है। ● इस प्रयोग को करवाने के लिए उच्चतर माध्यमिक विद्यालयों से सूक्ष्मदर्शी ले लिया जाए तो अपेक्षाकृत अच्छे परिणाम प्राप्त होंगे।

## कोशिका की संरचना

कोशिका की संरचना का अध्ययन करने के लिए एक सूक्ष्मदर्शी यंत्र की आवश्यकता होती है।

कोशिका का अध्ययन सर्वप्रथम वैज्ञानिक राबर्ट हुक ने सन् 1665 में किया था। इन्होंने स्वयं के बनाए हुए सूक्ष्मदर्शी से कोशिका को देखा था।

सामान्यतः एक कोशिका में कोशिका झिल्ली, केन्द्रक तथा कोशिका द्रव्य नामक तीन भाग होते हैं। साथ ही इन तीनों के अतिरिक्त कोशिका में अनेक कोशिकांग भी होते हैं। संरचनात्मक दृष्टि से पौधों एवं जंतुओं की कोशिकाएँ अलग-अलग होती हैं। इनके भीतर के कोशिकांगों की उपस्थिति एवं संख्या में अंतर होता है। एक पादप एवं जन्तु कोशिका की संरचना चित्र 5.6 एवं 5.7 में दर्शाई गई है।

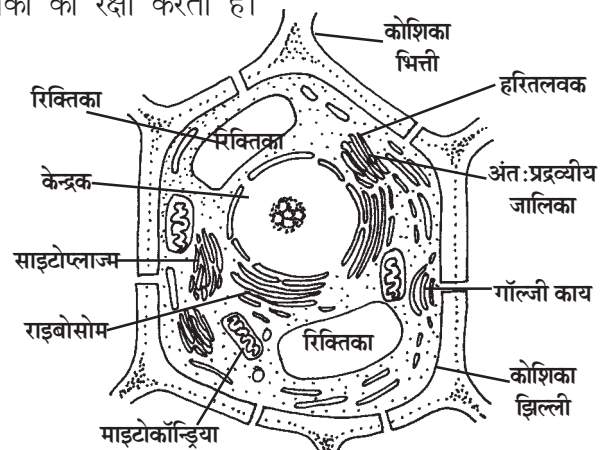


चित्र 5.6 सूक्ष्मदर्शी

### प्रमुख कोशिकांग निम्नानुसार हैं-

1. **कोशिका झिल्ली-** यह प्रत्येक कोशिका के चारों ओर पाई जाने वाली झिल्ली है जो कोशिका को स्थिर रखती है तथा कोशिका के अंदर-बाहर पदार्थों के आदान-प्रदान को नियंत्रित करती है।
2. **कोशिका भित्ति-** यह केवल पादप कोशिकाओं के चारों ओर पाई जाती है। पौधों की कोशिका में श्लेष्मा झिल्ली अथवा कोशिका झिल्ली के बाहर एक और परत होती है जिसे कोशिका भित्ति करते हैं। कोशिका भित्ति दृढ़ संरचना है जो कोशिका की रक्षा करती है।

3. **केन्द्रक-** यह कोशिका का सबसे महत्वपूर्ण अंग है, जो सामान्यतः मध्य में होता है, परन्तु पादप कोशिका में कभी-कभी यह परिधि की ओर होता है। इसका कार्य कोशिका की वृद्धि एवं विभाजन करना है। यह पूरी कोशिका पर नियंत्रण भी रखता है।



चित्र 5.7 पादप कोशिका

4. **साइटोप्लाज्म-** केन्द्रक तथा कोशिका झिल्ली के बीच में उपस्थित प्रोटोप्लाज्मा को कोशिका द्रव्य अथवा साइटोप्लाज्म कहते हैं।

5. **माइटोकॉण्ड्रिया-** यह अंग श्वसन क्रिया में भाग लेकर ऊर्जा उत्पन्न करता है तथा संचित भी करता है। इसे कोशिका का **ऊर्जा गृह (पावर हाउस)** भी कहते हैं।

6. **हरितलवक-** यह केवल पादप कोशिका में ही पाया जाता है तथा प्रकाश संश्लेषण का कार्य करता है।

7. **सेण्ट्रोसोम-** यह केन्द्रक के पास पाया जाता है तथा कोशिका विभाजन में सहयोग करता है।

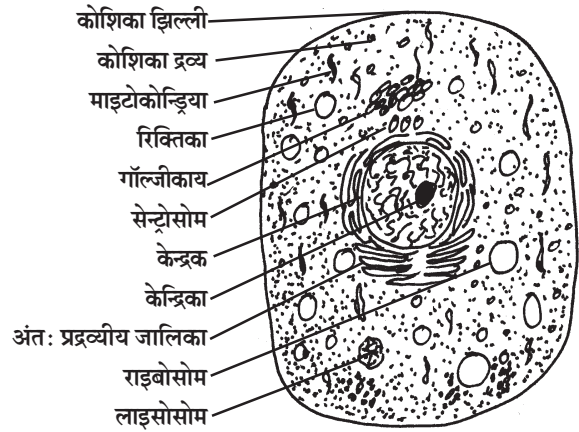
8. **रिक्तिका-** पादप एवं जंतु दोनों कोशिका में पाई जाती हैं परन्तु पौधों में रिक्तिकाएँ बड़ी एवं मध्य में होती हैं तथा जंतु कोशिका में छोटी-छोटी अनेक रिक्तिकाएँ कोशिका में बिखरी होती हैं। इनका कार्य भोजन, पानी एवं अन्य पदार्थों का संग्रह करना तथा इनकी मात्रा का संतुलन करना है।

9. **गॉल्जीकाय-** पदार्थों का संश्लेषण, भंडारण एवं स्रवण करना इनका प्रमुख कार्य है।

10. **लाइसोसोम-** ये कोशिका में आने वाले पदार्थों को पचाने का कार्य करते हैं।

11. **राइबोसोम-** प्रोटीन संश्लेषण में सहायक होते हैं।

12. **अन्तःप्रद्रव्यी जालिका-** झिल्लियों की बनी हुई जटिल जालनुमा संरचना अन्तःप्रद्रव्यी जालिका कहलाती है जो कि केन्द्रक से जुड़ी होती है अथवा इससे मुक्त रूप से पायी जाती है। यह केन्द्रक झिल्ली व कोशिका द्रव्य के बीच में संबंध बनाती है। यह प्रोटीन के संश्लेषण में सहायता करती है।



चित्र 5.8 जंतु कोशिका



### अब बताइए

1. सूक्ष्मदर्शी का क्या उपयोग है?
2. कोशिका का ऊर्जा गृह किसे कहा जाता है?
3. पौधों की कोशिका झिल्ली के बाहरी ओर कौन-सी संरचना पाई जाती है?

**पादप कोशिका एवं जंतु कोशिका-** दोनों कोशिकाओं के अध्ययन से हम यह जान चुके हैं कि अधिकांश कोशिकांग पादप एवं जंतु कोशिका में समान रूप से पाए जाते हैं परन्तु फिर भी कुछ कोशिकांग ऐसे होते हैं जो केवल पादप या केवल जंतु कोशिका में पाए जाते हैं। इस आधार पर ही इन दोनों कोशिकाओं की पहचान की जाती है।

कोशिकांगों में अंतर होने से इनके कार्य भी बदल जाते हैं जैसे हरितलवक की उपस्थिति के कारण ही पादप कोशिका प्रकाश संश्लेषण कर सकती है। इसी प्रकार जंतु कोशिका में सेण्ट्रोसोम होता है, पौधों की कोशिकाओं में नहीं।

पादप कोशिका का चित्र एवं जन्तु कोशिका के चित्र का अवलोकन करके निम्नलिखित सारणी को पूर्ण करने का प्रयास कीजिए। जो अंग कोशिका में हो उसे उपस्थित तथा जो नहीं हो उसे अनुपस्थित लिखिए।

क्र.	कोशिकांग का नाम	पादप कोशिका	जन्तु कोशिका
1.	कोशिका भित्ति		
2.	कोशिका झिल्ली		
3.	केन्द्रक		
4.	माइटोकॉण्ड्रिया		
5.	हरितलवक		
6.	सेन्ट्रोसोम		
7.	रिक्तिका		
8.	गॉल्जीकाय		
9.	लाइसोसोम		
10.	राइबोसोम		
11.	अन्तःप्रद्रव्यी जालिका		

### पादप कोशिका एवं जन्तु कोशिका में अंतर

पादप कोशिका	जन्तु कोशिका
1. कोशिका भित्ति पाई जाती है।	1. कोशिका भित्ति नहीं पाई जाती है।
2. हरितलवक पाए जाते हैं।	2. हरितलवक नहीं पाए जाते।
3. सेन्ट्रोसोम अनुपस्थित होते हैं।	3. सेन्ट्रोसोम उपस्थित होते हैं।
4. रिक्तिकाएँ बड़ी तथा संख्या में कम होती हैं।	4. रिक्तिकाएँ छोटी तथा संख्या में अधिक होती हैं।
5. केन्द्रक परिधि की ओर हो सकता है।	5. अधिकांश जन्तु कोशिकाओं में केन्द्रक मध्य में होता है।

### प्रकाश संश्लेषण हरे पौधों में ही क्यों?

प्रकाश संश्लेषण द्वारा भोजन निर्माण की प्रक्रिया केवल हरे पौधों में ही पाई जाती है, क्योंकि पादप कोशिकाओं में क्लोरोप्लास्ट (हरितलवक) होता है, इस हरितलवक में क्लोरोफिल (पर्णहरिम) नामक वर्णक पाया जाता है। इसी रंजक की उपस्थिति के कारण हरे पौधे सूर्य के प्रकाश, कार्बन डाइऑक्साइड तथा जल की उपस्थिति में भोजन निर्माण करते हैं इसीलिए हरे पौधे स्वपोषी कहलाते हैं। हरे पौधों को उत्पादक की श्रेणी में रखा गया है। जंतु अपना भोजन स्वयं नहीं बना पाते हैं वे पौधों से भोजन प्राप्त करते हैं एवं उपभोक्ता कहलाते हैं।



## क्या आप जानते हैं

- मनुष्य की लाल रक्त कोशिकाओं में केन्द्रक नहीं पाया जाता।
- युग्लीना एक ऐसा एक कोशिकीय जीव है जिसमें पादप एवं जन्तु दोनों के लक्षण पाए जाते हैं।
- भारतीय प्राचीन ग्रंथों में भी कोशिका का विवरण मिलता है, महर्षि पाराशर ने अपने ग्रंथ में कहा है कि कोशिका एक ऐसी इकाई है जो झिल्लियों से घिरी है जिसमें रस (जीव द्रव्य) होता है तथा यह अणु के आकार की होती है।
- कोशिका के अध्ययन के लिए विज्ञान की एक पृथक शाखा है जिसे कोशिका विज्ञान या साइटोलॉजी कहा जाता है।

## हमने सीखा

- कोशिका जीवन की रचनात्मक एवं कार्यात्मक इकाई है।
- कुछ कोशिकाओं के अतिरिक्त अधिकांश कोशिकाएँ सूक्ष्म होती हैं।
- कोशिका का अध्ययन सूक्ष्मदर्शी यंत्र से किया जाता है।
- कोशिकाओं की आकृति एवं आकार अलग-अलग होते हैं।
- प्रत्येक कोशिका में अनेक सूक्ष्म अंग होते हैं जो विभिन्न कार्य करते हैं।
- पादप कोशिका में कोशिका भित्ति एवं हरितलवक विशिष्ट कोशिकांग हैं, जबकि जंतु कोशिका में सेन्ट्रोसोम होते हैं। शेष कोशिकांग दोनों कोशिकाओं में समान होते हैं।
- माइटोकॉण्ड्रिया को कोशिका का ऊर्जा गृह या पावर हाउस कहते हैं।

## अभ्यास

### प्रश्न 1. सही विकल्प चुनिए-

1. एक कोशिकीय जीव का उदाहरण है-

- (i) मनुष्य                      (ii) हाथी                      (iii) अमीबा                      (iv) बरगद

2. पादप कोशिका की प्रमुख विशेषता है-

- (i) कोशिका भित्ति                      (ii) हरितलवक                      (iii) बड़ी रिक्तिका                      (iv) उपरोक्त सभी

3. कोशिकीय क्रियाओं का नियंत्रण करने वाला अंगक है-  
(i) माइटोकॉण्ड्रिया (ii) केन्द्रक (iii) कोशिका झिल्ली (iv) हरितलवक
4. सबसे लंबी कोशिका होती है-  
(i) शतुरमुर्ग का अंडा (ii) माइकोप्लाज्मा (iii) तंत्रिका कोशिका (iv) कोई नहीं।

**प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-**

1. सभी जीवों का शरीर ..... से बना होता है।
2. पादप कोशिका में ..... नहीं पाया जाता है।
3. .... नामक यंत्र से कोशिका को देखा जा सकता है।
4. .... की कोशिका में पादप एवं जंतु दोनों के गुण पाए जाते हैं।

**प्रश्न 3. सही जोड़ी बनाइए-**

अमीबा, पैरामीशियम	शतुरमुर्ग का अंडा
हरितलवक	कोशिका की खोज
सबसे बड़ी कोशिका	राइबोसोम
रॉबर्ट हुक	एक कोशिकीय जीव
प्रोटीन निर्माण	प्रकाश संश्लेषण

**प्रश्न 4. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए-**

1. जन्तु कोशिका का नामांकित चित्र बनाइए।
2. पादप कोशिका का नामांकित चित्र बनाते हुए वर्णन लिखिए।
3. केन्द्रक के दो कार्य लिखिए।
4. श्वसन क्रिया में सहायक अंग कौन सा है?
5. हरितलवक का क्या महत्व है?
6. सेन्ट्रोसोम क्या है?
7. पादप एवं जन्तु कोशिका में अंतर लिखिए।



8. निम्नलिखित कोशिकांगों के कार्य लिखिए-

- (i) केन्द्रक, (ii) अन्तःप्रद्रव्यी जालिका, (iii) कोशिका झिल्ली, (iv) राइबोसोम,  
(v) हरितलवक, (vi) सेन्ट्रोसोम

### निर्दिष्ट कार्य-

1. विभिन्न आकृति एवं आकार की कोशिकाओं के चित्रों को ड्राइंग शीट पर बनाइए तथा शिक्षक की सहायता से और नए चित्र भी खोजिए।
2. पादप एवं जन्तु कोशिका के चित्र का चार्ट बनाइए जिसमें विभिन्न रंगों का प्रयोग कर कोशिकांगों को स्पष्ट किया गया हो।

## विविध प्रश्नावली - 1

पाठ - 1, 2, 3, 4, 5 (ब्रह्माण्ड, वायु, परमाणु की संरचना, रासायनिक अभिक्रिया एवं रासायनिक समीकरण, कोशिका-संरचना एवं कार्य)

1. वस्तुनिष्ठ प्रश्न- निम्नलिखित प्रश्नों के सही विकल्प चुनिए-
  1. सूर्य से सर्वाधिक समीप के तारे की दूरी है लगभग-
    - (i) 2 प्रकाश वर्ष
    - (ii) 4.3 प्रकाश वर्ष
    - (iii) 6 प्रकाश वर्ष
    - (iv) 8 प्रकाश वर्ष
  2. उत्तरी गोलार्ध में दिन-रात किस दिनांक को बराबर होते हैं?
    - (i) 21 मार्च
    - (ii) 22 मार्च
    - (iii) 23 मार्च
    - (iv) 24 मार्च
  3. वायुमंडल मुख्यतः स्तरों में बाँटा गया है-
    - (i) 4
    - (ii) 3
    - (iii) 2
    - (iv) 1
  4. वायुमण्डल में O<sub>2</sub> का प्रतिशत है-
    - (i) 1.5%
    - (ii) 21%
    - (iii) .03%
    - (iv) 2%
  5. ग्रीन हाउस प्रभाव के कारण पृथ्वी का ताप
    - (i) बढ़ रहा है
    - (ii) घट रहा है।
    - (iii) स्थिर है
    - (iv) कोई नहीं
  6. कॉपर सल्फेट विलयन में कील (Fe) डालने पर विलयन का रंग हो जाता है-
    - (i) हरे से नीला
    - (ii) नीले से पीला
    - (iii) पीले से नीला
    - (iv) नीले से हरा
  7. अम्ल एवं क्षार मिलाने पर प्राप्त होता है-
    - (i) लवण + पानी
    - (ii) अम्ल + लवण
    - (iii) लवण + क्षार
    - (iv) लवण
  8. अम्ल लिटमस पेपर को कर देता है-
    - (i) लाल को नीला
    - (ii) नीले को लाल
    - (iii) कोई परिवर्तन नहीं
    - (iv) उपरोक्त में से कोई नहीं।

9. कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड का सूत्र है-



10. परमाणु संख्या होती है-

(i) न्यूट्रॉन + प्रोटॉन

(ii) प्रोटॉन की संख्या

(iii) इलेक्ट्रॉन + न्यूट्रॉन

(iv) न्यूट्रॉन

11. ऑक्सीजन की संयोजकता है-

(i) 2

(ii) 3

(iii) 4

(iv) 1

12. पहले कक्ष में इलेक्ट्रॉनों की संख्या होती है-

(i) 2

(ii) 6

(iii) 8

(iv) 18

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

(1) उत्तरी गोलार्ध में सबसे बड़ा दिन ..... को होता है।

(2) चन्द्रमा का व्यास ..... है।

(3) वायुमण्डल में  $\text{N}_2$  का ..... % है।

(4)  $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \dots\dots\dots$

(5) रकेट में ईंधन के रूप में द्रव ..... प्रयोग होती है।

(6) बारिश में ताँबे के पात्र पर ..... रंग दिखाई देता है।

(7) पैराबैंगनी किरणों को ज्यादा मात्रा में पृथ्वी पर आने से ..... रोकती हैं।

(8) अभिक्रिया में भाग लेने वाले पदार्थों को ..... कहते हैं।

(9) किसी अभिक्रिया में अवक्षेप बनने को ..... द्वारा दर्शाया जाता है।

(10) बर्फ का जल में बदलना ..... परिवर्तन है।

(11) परमाणु में उपस्थित ऋणात्मक कण को ..... कहते हैं।

(12) पादप कोशिका में ..... नहीं पाया जाता है।

(13) ..... की कोशिका में पादप एवं जन्तु दोनों के गुण पाए जाते हैं।

- (14) न्यूट्रॉन की खोज ..... ने की थी।
- (15) ..... पादप एवं जन्तु दोनों कोशिका में पाई जाती हैं।
- (16)  $\text{PH}_3$  में फॉस्फोरस की संयोजकता ..... है।
- (17) पादप कोशिका ..... की उपस्थिति के कारण प्रकाश संश्लेषण कर सकती है।
- (18) प्रोटॉन ..... आवेशित कण है।

### 3. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए-

1. सौरमण्डल में कितने ग्रह हैं? उनके नाम लिखिए।
2. प्रकाश वर्ष किसे कहते हैं? एक प्रकाश वर्ष में कितने किलोमीटर होते हैं?
3. किन्हीं तीन तारामण्डलों के नाम लिखिए।
4. समस्थानिक किसे कहते हैं?
5. धन आयन एवं ऋण आयन क्या होते हैं?
6. ऊष्मारोधी अभिक्रिया का एक उदाहरण दीजिए।
7.  $2\text{Zn} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{ZnO}$  यह किस प्रकार की अभिक्रिया है?
8. कटे आलू पर आयोडीन विलयन डालने पर वह नीला या बैंगनी क्यों हो जाता है?
9. केन्द्रक के दो कार्य लिखिए?
10. श्वसन क्रिया में सहायक अंग कौन-सा है?
11. हरितलवक का क्या महत्व है?
12. सेन्ट्रोसोम का अर्थ है?
13. तारे और ग्रह में चार अन्तर लिखिए।
14. ग्रह किसे कहते हैं? इनकी क्या विशेषताएँ हैं?
15. सौरमण्डल के बुध व शुक्र ग्रहों का विस्तृत वर्णन कीजिए।
16. पृथ्वी में ऋतु परिवर्तन चक्र का सचित्र वर्णन कीजिए।
17. चन्द्रकलाओं का सचित्र वर्णन कीजिए।
18. ग्रीन हाउस प्रभाव क्या है?
19. नाइट्रोजन चक्र को चित्र सहित समझाइए।
20. नील्स बोर का परमाणु मॉडल समझाइए।

21. परिवर्तनशील संयोजकता किसे कहते हैं? उदाहरण सहित समझाइए।
22. रेडॉक्स अभिक्रिया को उदाहरण सहित समझाइए।
23. अभिक्रियाओं के प्रकार को उदाहरण सहित समझाइए।
24. प्रयोग द्वारा सिद्ध कीजिए कि रासायनिक अभिक्रिया में गैस निकलती है।
25. पादप कोशिका का नामांकित चित्र बनाइए।
26. पादप एवं जन्तु कोशिका में अन्तर लिखिए।
27. निम्नलिखित कोशिकांगों के कार्य लिखिए-
  - (i) केन्द्रक, (ii) अतर्द्रव्यी जालिका, (iii) कोशिका झिल्ली
  - (iv) राइबोसोम, (v) हरितलवक (vi) सेन्ट्रोसोम