

**प्रश्न-पत्र ब्लूप्रिन्ट**  
**BLUE PRINT OF QUESTION PAPER**

कक्षा :- XI

परीक्षा : हायर सेकण्डरी

पूर्णांक :- 75

विषय :- जीव विज्ञान

समय : 3 घण्टे

स. क्र.	इकाई	इकाई पर आवंटित अंक	वस्तुनिष्ठ प्रश्न 1 अंक	अंकवार प्रश्नों की संख्या			कुल प्रश्न
				4 अंक	5 अंक	6 अंक	
1.	जैविक संसार एवं पर्यावरण	10	02	2	—	—	2
2.	जीवन की विविधता	15	04	—	1	1	2
3.	कोशिका तथा कोशिका विभाजन	15	04	—	1	1	2
4.	अनुवांशिकी	15	05	—	2	—	2
5.	बहुकोशिकीयता पादप तथा जन्तु जीवन	20	5	1	1	1	3
	<b>योग =</b>	<b>75</b>	<b>(20) = 4</b>	<b>03</b>	<b>05</b>	<b>03</b>	<b>11+4=15</b>

**निर्देश :-**

1. प्रश्न क्रमांक 1 से 4 तक वस्तुनिष्ठ प्रश्न होंगे जिसके अन्तर्गत रिक्त स्थानों की पूर्ति, सत्य/असत्य, एक शब्द में उत्तर, जोड़ी बनाना तथा सही विकल्प का चयन आदि के प्रश्न होंगे। प्रत्येक प्रश्न में 5 अंक निर्धारित है।
2. वस्तुनिष्ठ प्रश्नों को छोड़कर सभी प्रश्नों में विकल्प का प्रावधान रखा जाये। यह विकल्प समान इकाई से तथा यथा संभव समान कठिनाई स्तर वाले होने चाहिए।
3. कठिनाई स्तर — 40% सरल प्रश्न, 45% सामान्य प्रश्न, 15% कठिन प्रश्न

# प्रादर्श प्रश्न पत्र –2007–2008

## जीव विज्ञान

### कक्षा— XI

पूर्णांक : 75 अंक

समय— 3 घण्टा

कुल प्रश्न संख्या : 15

- निर्देश :—
1. सभी प्रश्नों के उत्तर लिखिए ।
  2. प्रश्न क्रमांक 1 से 4 तक वस्तुनिष्ठ प्रश्न हैं प्रत्येक प्रश्न के अन्तर्गत 5 उप प्रश्न हैं ।
  3. प्रश्न क्रं. 5 से 15 तक प्रत्येक प्रश्न में आन्तरिक विकल्प दिए गए हैं ।
  4. प्रश्नों के उत्तर विशेष निर्देशानुसार लिखिए ।

प्रश्न क्र. 1. दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर छांटकर अपनी उत्तर पुस्तिका में लिखिए :—

अ. जीवाश्मों का अध्ययन क्या कहलाता है :

- (i) वर्गीकी (ii) बेक्टीरीयालॉजी (iii) जीरोण्टोलॉजी (iv) पेलिण्टोलॉजी

ब. कौन सा पदार्थ पादप कोशिका भित्ति में नहीं पाया जाता :

- (i) सेल्यूलोज (ii) लिग्निन (iii) पेक्टिन (iv) प्रोटीन

स. फर्न प्रोथेलस होता है :

- (i) अगुणित (ii) द्विगुणित (iii) त्रिगुणित (iv) स्पोरोफाइट

द. जीवाणु जिसके पूरे शरीर पर कशाभिकाएँ हों उसे कहते हैं :

- (i) मोनोट्राइकस (ii) एम्फीट्राइकस (iii) पेरिट्राइकस (iv) एट्राइकस

इ. कौन सा रोग अनुवांशिक होता है :

- (i) हीमोफीलिया (ii) पेचिश (iii) प्लेग (iv) तपेदिक

प्रश्न क्र. 2. सही उत्तर छांटकर रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

- अ. निम्न में से ..... मानव का अवशेषी अंग नहीं हैं ।  
 (i) निमेषक झिल्ली(ii) पूछ कशेरु (iii) अपेंडिक्स (iv) ग्लोटिस
- ब. जन्तु कोशिका में तर्कु तन्तुओं का निर्माण ..... से होता है ।  
 (i) सेण्ट्रियोल (ii) सेण्ट्रोमियर (iii) केन्द्रक (iv) माइट्रोकोण्ड्रिया
- स. प्रोटीन संश्लेषण ..... में होता है ।  
 (i) सेण्ट्रोसोम (ii) क्रोमोसोम (iii) माइट्रोकोण्ड्रिया (iv) राईबोसोम
- द. डी.एन.ए. .... में उपस्थित होता है ।  
 (i) केवल हरित लवक (ii) केवल माइट्रोकोण्ड्रिया (iii) केवल न्यूक्लियस  
 (iv) उपर्युक्त सभी
- इ. नग्न बीज ..... में पाए जाते हैं ।  
 (i) शैवाल (ii) टेरेडोफाइट (iii) एन्जीयोस्पर्म (iv) जिम्नोस्पर्म

प्रश्न क्र. 3. सही जोड़ी बनाइये :

- |  |               |
|--|---------------|
| 1. $\text{Br}^{\oplus} \text{P}_{3+3} \text{A}_{3+3} \text{G}_{(3)}$                       | अ. धतूरा      |
| 2. $\text{EBr}^{\ominus} \text{K}_{2+2} \text{Cx}_4 \text{A}_{2+4} \text{G}_{(2)}$         | ब. मटर        |
| 3. $\text{EBr}^{\oplus} \text{K}_{(5)} \text{C}_{(5)} \text{A}_{(5)} \text{G}_{(2)}$       | स. कम्पोज़िटी |
| 4. $\text{Br}^{\ominus} \text{K}_{(5)} \text{C}_{1+2+(2)} \text{A}_{1+(9)} \text{G}_{(2)}$ | द. प्याज़     |
| 5. $\text{Br}^{\oplus} \text{K}_5 \text{pappusC}_{(5)} \text{A}_{(5)} \text{G}_{(2)}$      | इ. सरसों      |

प्रश्न क्र. 4 एक शब्द में उत्तर लिखिए :

- (i) कोशिका द्रवीय अनुवांशिक एककों को जो कोशिका के केन्द्र को बाहर स्थित होते हैं क्या कहलाते हैं ।
- (ii) किस रोग में अस्थियां गलकर कोमल, कमजोर और भंगुर हो जाती हैं ।
- (iii) वे प्रक्रिया जिसके द्वारा जीन्स एक गुणसूत्र से अपने दूसरे समजात गुणसूत्र पर उपस्थित जीनों के साथ अदला बदली करते हैं क्या कहलाती हैं ।
- (iv) कलश पादप एवं यूट्रीक्योलेरिया किस प्रकार के पौधे हैं ।
- (v) उस तकनीक का नाम लिखिए जिससे भ्रूण में अनुवांशिक अनियमितताओं का परीक्षण किया जाता है ।

विशिष्ट निर्देश : प्रश्न क्रमांक 5 से 7 तक लघु उत्तरीय प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न का उत्तर अधिकतम 75 शब्दों में लिखिए । प्रत्येक सही उत्तर पर निर्धारित अंक 4 है ।

प्रश्न क्र. 5. अनुकूलन से आप क्या समझते हैं । अनुकूलन के प्रकारों के नाम लिखिए ।  
अल्पकालिक अनुकूलन को उदाहरण देकर समझाइये ।

अथवा

वायरस सजीव और निर्जीव के बीच की कड़ी है । इस कथन की पुष्टि कीजिए ।

प्रश्न क्र. 6. वनिकरण क्या है । सामुदायिक या सामाजिक वानिकी के उद्देश्य लिखिए ।

अथवा

प्रदूषण किसे कहते हैं । प्रदूषण के प्रकारों का नाम व जीवों पर वायु प्रदूषण के प्रभाव लिखिए ।

प्रश्न क्र. 7. मूसला जड़ को परिभाषित कीजिए तथा भोजन संग्रहित करने के लिए मूसला जड़ के रूपान्तर का वर्णन कीजिए ।

अथवा

पौधे में स्थिति के आधार पर विभज्योतकी उत्तकों के प्रकारों का वर्णन कीजिए ।

विशिष्ट निर्देश : प्रश्न क्रमांक 8 से 12 तक दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न का उत्तर अधिकतम 150 शब्दों में लिखिए । प्रत्येक सही उत्तर पर निर्धारित अंक 5 हैं ।

प्रश्न क्र. 8 कीट भक्षी पौधे किसे कहते हैं । यह अपना भोजन किस प्रकार प्राप्त करते हैं कलश पादप को उदाहरण देकर समझाइये ।

अथवा

हरबेरियम किसे कहते हैं । इसका उद्देश्य एवं हरबेरियम तैयार करने की विधि के बारे में लिखिए ।

प्रश्न क्र. 9 सेण्ट्रोमियर की स्थिति के आधार पर गुणसूत्रों के प्रकार समझाइयें ।

अथवा

मनुष्य में लिंग निर्धारण किस प्रकार होता है । रेखा चित्र द्वारा समझाइये ।

प्रश्न क्र. 10. समसूत्री तथा अर्द्धसूत्री विभाजन में अन्तर लिखिए ।

अथवा

प्रोकैरियोटिक तथा यूकेरियोटिक कोशिकाओं में अन्तर लिखिए ।

प्रश्न क्र. 11 द्वि संकर क्रॉस किसे कहते हैं । चेकर बोर्ड द्वारा 9:3:3:1 के अनुपात को समझाइये ।

अथवा

उत्परिवर्तन क्या है । उत्परिवर्तन की विशेषताएं एवं कारण लिखिए ।

प्रश्न क्र. 12 केंचू की बाह्य संरचना का सचित्र वर्णन कीजिए ।

अथवा

तिलचट्टे की बाह्य संरचना का सचित्र वर्णन कीजिए ।

विशिष्ट निर्देश : प्रश्न क्रमांक 12 से 15 तक दीर्घ उत्तरीय प्रश्न है । प्रत्येक प्रश्न का उत्तर अधिकतम 200 शब्दों में लिखिए । प्रत्येक सही उत्तर पर निर्धारित अंक 6 हैं ।

प्रश्न क्र. 13 प्रकीर्ण की क्रिया विधि के सम्पूर्ण पद क्रम से लिखकर समझाइए की क्रिया के बाद प्रकीर्ण किस अवस्था में बच जाते हैं ।

अथवा

परासरण से आप क्या समझते हैं । परासरण की क्रिया को एक प्रयोग द्वारा समझाइए ।

प्रश्न क्र. 14 स्पायरोगायरा में लैंगिक प्रजनन की किसी एक विधि को चित्र द्वारा समझाइये ।

अथवा

मॉस के स्पोरोफाइट के विभिन्न भागों का वर्णन कीजिए तथा मॉस केप्सूल की लम्बवत् काट का चित्र बनाइए ।

प्रश्न क्र. 15 विभिन्न प्रकार के संवाहन पुलों का वर्णन कीजिए ।

अथवा

द्वि बीजपत्री तने की आन्तरिक रचना का सचित्र वर्णन कीजिए ।

जीव विज्ञान 2007–08

आदर्श उत्तर

XI<sup>th</sup>

उत्तर क्रं. 1 :-

अ	(iv)
ब	(iv)
स	(i)
द	(iii)
ई	(i)

उत्तर क्रं. 2:-

अ	(iv)
ब	(i)
स	(iv)
द	(iv)
ई	(iv)

उत्तर क्रं. 3 :-

(i)	द
(ii)	ई
(iii)	अ
(iv)	ब
(v)	स

उत्तर क्रं. 4 :-

(i)	प्लाज़माजीन
(ii)	ओस्टीयोपोरेसिस
(iii)	क्रासिंग ओवर
(iv)	कीट भक्षी
(v)	अमनीयोसेण्टेसिस

**उत्तर क्र. 5:—अनुकूलन** — सभी जीव अपने आपको वातावरण के अनुसार परिवर्तित कर लेते हैं, जिसके कारण उस वातावरण में रहने के लिये आसानी होती है, जीवों के उस गुण को अनुकूलन कहते हैं।

**जीवों में अनुकूलन दो प्रकार का होता है —**

- (1) अल्पकालिक अनुकूलन ।
- (2) दीर्घ कालिक अनुकूलन ।
- (1) अल्पकालिक अनुकूलन —“ जब कोई जीव अपने जीवन काल में ही किसी विशेष वातावरणीय परिस्थिति के कारण अनुकूलन धारण करता है तो इसे अल्पकालिक अनुकूलन कहते हैं ।”

**उदाहरण—**

- (a) जब हमारी त्वचा कुछ दिनों तक तेज धूप में रहती है तो गर्मी से बचने के लिए काली पड़ जाती है, ऐसे समय में त्वचा में स्थित मिलैनिन (Melanin) वर्णक धूप को अवशोषित करने के लिए त्वचा की बाहरी सतह में एकत्रित हो जाते हैं। जिनके कारण त्वचा काले रंग की हो जाती है। यह वर्णक गर्मी को अवशोषित करके आन्तरिक ऊतकों की रक्षा करता है ।

**अथवा**

वायरस में सजीव एवं निर्जीव दोनों के लक्षण पाए जाते हैं । जो निम्नलिखित है —

**जीवों के समान गुण —** (i) वायरस में वृद्धि तथा जनन पाया जाता है ।

- (ii) इनमें RNA अथवा DNA व प्रोटीन पायी जाती है ।
- (iii) अलग—अलग वाइरसों की संरचना अलग—अलग होती है ।
- (iv) इनमें उत्परिवर्तन (Mutation) पाया जाता है ।
- (v) ये पादप, जन्तु तथा जीवाणु में बीमारी फैलाते हैं।
- (vi) इनमें आनुवांशिकता पायी जाती है ।
- (vii) ये परजीवी होते हैं ।
- (viii) इनमें संवेदनशीलता पायी जाती है ।



**निर्जीवों के समान गुण** – (i) इनमें कोशिका का अभाव होता है ।

(ii) इनका क्रिस्टलीकरण किया जा सकता है ।

(iii) इनमें जीवद्रव्य नहीं पाया जाता है

(iv) उपापचयी क्रियाओं एवं पोषण का अभाव होता है।

(v) जीवित कोशिकाओं से बाहर इनमें प्रजनन तथा वृद्धि नहीं होती।

वाइरसों को उपर्युक्त लक्षणों के आधार पर इसे जीव तथा निर्जीव के बीच की कड़ी माना जाता है ।

**उत्तर क्र. 6:–** परती ( बंजर या खाली) भूमि पर वनों को विकसित करना वनीकरण कहलाता है ।

इस प्रकार विकसित वन को कृत्रिम वन कहते हैं।

**सामुदायिक या सामाजिक वानिकी के उद्देश्य** –इसके प्रमुख उद्देश्य निम्नानुसार हैं–

(i) उपयोगी वृक्षों का रोपण ।

(ii) व्यक्तिगत क्षेत्रों में सहकारी सहयोग से वनों का विकास ।

(iii) प्रदूषण के खतरों को कृत्रिम वनों द्वारा कम करना ।

(iv) विलुप्त हो रही वन्य जातियों का संरक्षण ।

(v) जन चेतना पैदा करना ।

(vi) बंजर तथा खाली भूमि पर वन लगाना ।

#### **अथवा**

**प्रदूषण :-** “प्रदूषण वायु, जल भूमि अर्थात पर्यावरण के भौतिक, रासायनिक एवं जैविक गुणों में होने वाले ऐसा परिवर्तन है, जो मनुष्य एवं अन्य जीवों की जैविक परिस्थितियों, औद्योगिक एवं सांस्कृतिक क्रियाओं के लिए हानिकारक होता है ।”

**प्रदूषण के प्रकार :-** 1— वायु प्रदूषण, 2— जल प्रदूषण, 3— मृदा प्रदूषण 4— ध्वनि प्रदूषण, 5— रेडियोएक्टिव प्रदूषण ।

**वायु प्रदूषण के जीवों पर प्रभाव** –(i) कारखानों की चिमनियों से निकलने वाली  $\text{SO}_2$  श्वास नली में जलन पैदा करती है तथा फेंफड़ों को हानि पहुंचाती है । यह विभिन्न प्रकार के पौधों को क्षतिग्रस्त कर देती है । कुछ अधिपादप एवं लाइकेन  $\text{SO}_2$  से स्वतंत्र माध्यम

में बहुत तीव्रता से बढ़ते हैं। जन्तुओं में इसका प्रभाव श्वसन क्रिया पर सबसे अधिक पड़ता है ।

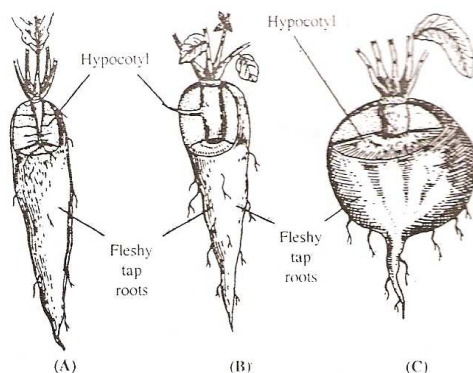
- (ii) नाइट्रस ऑक्साइड से फेंफड़ों, आँखों व हृदय के रोग तथा ओजोन से आँख के रोग, खाँसी एवं सीने में दर्द होने लगता है। यह कई पौधों के वाष्पोत्सर्जन की दर बढ़ाकर भी उन्हें नुकसान पहुंचाती है ।
- (iii) P.A.N. प्रकाश प्रतिक्रिया में जल अपघटन को रोककर, पारितंत्र का उत्पादन कम कर देती है । यह आँखों में जलन पैदा करके फेंफड़ों को क्षति पहुंचाती है ।
- (iv) कार्बन ऑक्साइड गैसें(CO और CO<sub>2</sub>) वायु में अधिक मात्रा में होने पर थकावट, मानसिक विकार, फेंफड़ों का कैंसर आदि रोग फैलाती है ।
- (v) कई हाइड्रोकार्बन, मुख्य रूप से पॉली न्यूक्लियर ऐरोमैटिक हाइड्रोकार्बन (P.A.H.) प्रमुख कैंसर जनक पदार्थ हैं। वे वनस्पतियों को भी हानि पहुंचाती हैं ।
- (vi) आर्सेनिक पौधों को विषाक्त बना देती हैं जिससे चारे के रूप में पौधों को खाने वाले पशुओं की मृत्यु हो जाती है ।
- (vii) वायु में वितरित सीसे के कणों से एक्जिमा व एन्थ्रेक्स रोग होता है ।
- (viii) धूल तथा लोहे के कण मिश्रित प्रदूषित हवा जो लोहे के कारखानों के आसपास अधिक होती है, श्वसन संबंधी विकार विकसित करती है ।

**उत्तर क्रं. 7:—मूसला जड़ :-** वह जड़ है जिसमें मूलांकुर विकसित होकर एक मुख्य या प्राथमिक जड़ का निर्माण करता है ।

**भोजन संग्रह करने के लिए मूसला जड़ का रूपान्तरण :-**

**भोजन संग्रह के लिए (For Food Storage)-** कुछ मूसला जड़ें खाद्य पदार्थों का संग्रहीत करके फूलकर मांसल हो जाती हैं और अलग-अलग आकार ग्रहण कर लेती हैं। इस संग्रहीत भोज्य सामग्री का उपयोग पादप करते हैं । इन रूपान्तरणों का नामकरण जड़ के आकार के आधार पर निम्न प्रकार से किया जाता है —

- (i) **शंकवाकार (Conical)**— इसमें जड़ आधार से अग्रस्थ भाग तक क्रमशः पतली होती है । इनका आधार भाग सबसे मोटा और अग्र भाग सबसे पतला होता है । उदाहरण — गाजर का फूला हुआ भाग मांसल जड़ द्वारा बनाया जाता है ।



. खाद्य पदार्थों का संचय करने वाली विभिन्न मूसला जड़ें  
(A) गाजर, (B) मूली, (C) शलजम ।

- (ii) **तर्कुरूप (Fusiform)**- यह जड़ बीच में मोटी और दोनों सिरों की ओर क्रमशः पतली होती जाती है । इसमें ऊपर का पतला भाग बीजपत्राधार (Hypocotyl) तथा शेष सम्पूर्ण भाग जड़ होता है । उदाहरण— मूली ।
- (iii) **कुम्भीरूप (Napiform)**- इस जड़ का ऊपरी भाग बहुत अधिक फूला, लेकिन अग्र भाग एकदम पतला होता है, इसका ऊपरी फूला हुआ भाग बीजपत्राधार एवं जड़ दोनों के फूलने से बनता है ।
- उदाहरण — शलजम, चुकन्दर ।

#### अथवा

पौधों में स्थिति के आधार पर विभज्योतकों को तीन वर्गों में बांटा जा सकता है :—

- (i) शीर्षस्थ विभज्योतक (Apical Meristem)
- (ii) अन्तर्विष्ट विभज्योतक (Intercalary Meristem)
- (iii) पार्श्व विभज्योतक (Lateral Meristem)

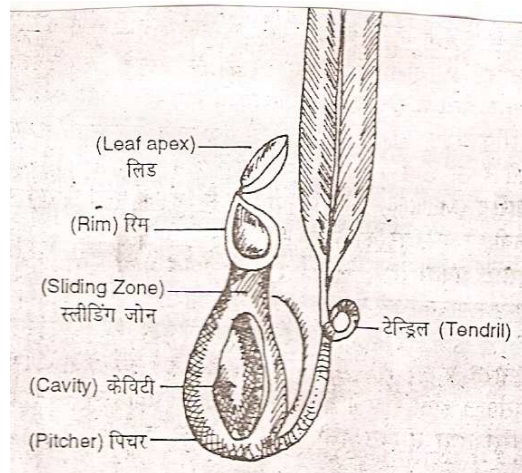
- (i) **शीर्षस्थ विभज्योतक (Apical Meristem)** — ये विभज्योतक मूल तथा तने के शिखाग्र पर स्थित होते हैं । इन ऊतकों के निरन्तर विभाजित होते रहने से जड़ व तने लम्बाई में वृद्धि करते हैं। विभज्योतक के अन्तर्गत प्राक् विभज्योतक और

प्राथमिक विभज्योतक दोनों आते हैं। ये विभज्योतक जड़ व तनों के सिरों पर वृद्धि बिन्दु (Growing point) का निर्माण करते हैं।

(ii) **अन्तर्विष्ट विभज्योतक (Intercalary Meristem)**- यह शीर्षस्थ विभज्योतक से पृथक हुआ भाग है जो प्ररोह की वृद्धि के समय शीर्षस्थ भाग से अलग हो जाता है। और स्थायी ऊतकों में परिवर्तित नहीं होता एवं स्थायी ऊतकों के बीच विभज्योतकी ऊतक के रूप में बचा रहता है। यह ऊतक पत्ती के आधार के पास अथवा पर्व के आधार के पास स्थित रहता है। उदाहरण घासों में पर्व के आधार के पास, पुदिने की पर्वसन्धि के नीचे पाया जाता है।

(iii) **पार्श्व विभज्योतक (Lateral Meristem)**- ये विभज्योतक जड़ों एवं तनों के पार्श्वों में स्थित होते हैं। जैसे:- संवहन एधा और कार्क एधा। ये ऊतक स्थायी ऊतकों के पुनः विभेदन के कारण बनते हैं। इनके विभाजन से द्वितीयक वृद्धि (Secondary growth) होती है, जिससे जड़ व तने मोटाई में वृद्धि करते हैं।

उत्तर क्र. 8-



**कलश पादप (Nepenthes)**

(i) कलश पादप (Nepenthes) अथवा घटपर्णी-कलश पादप एक कीटभक्षी (Insectivorous) पौधा है।

इसमें पत्ती की रूपान्तरित रचनाएं इस प्रकार हैं –

पत्ती के भाग	रूपान्तरित रूप
(i) पर्णफलक (Lamina)	कलश (Pitcher) में
(ii) पर्णअग्रक (Apex)	ढक्कन (Lid)
(iii) पर्णवृन्त (Petiole)	प्रतान (Tendrill)

इस प्रकार कलश (Pitcher) के मुख का घेरा विशेष रूप से मोटा व ग्रन्थिमय होता है व उसकी कुछ ग्रन्थियां मकरंद (Nectar) सावित करती हैं जो कीटों को आकर्षित करता है ।

कलश की अन्तः भित्त चिकनी, कड़े अन्दर की ओर झुके हुए रोम युक्त तथा पाचक एन्जाइम युक्त चिपचिपे पदार्थ से भरी रहती है । कलश के चटकीले रंग से आकर्षित कीट मकरंद प्राप्त करने के लिए जब कलश के मुख पर बैठता है तब अन्तः भित्त के अन्दर की ओर झुके, कड़े रोम व चिपचिपे पदार्थ ऊपर की उपर्युक्त स्थित ढक्कन के कारण कीट बाहर निकलने में असमर्थ होता है । कलश की भित्ति में उपस्थित पाचक ग्रन्थियां कीट के मृत शरीर से कार्बनिक पदार्थ का अवशोषण कर नाइट्रोजन की कमी को पूरा करती है ।

## अथवा

### हरबेरियम :-

हरबेरियम (Herbarium) पौधों का वह संग्रह है, जिसमें पौधे सुखाकर, दबाकर (Pressed) कागज की शीटों (Paper Sheets) पर वर्गीकरण को किसी मान्य पद्धति के अनुसार क्रमबद्ध करके भविष्य में सन्दर्भ (Reference) एवं अध्ययन हेतु रखे गये हों ।”

### उद्देश्य (Objective)

पादपालय या हर्बेरियम बनाने के प्रमुख उद्देश्य निम्नलिखित हैं –

- (1) इस तकनीक के द्वारा पौधों के नमूनों को संरक्षित करके रखा जाता है । ये नमूने सन्दर्भ के रूप में उपयोग किये जाते हैं ।
- (2) इन पादप नमूनों की सहायता से पौधों का पहचान करने में आसानी होती है ।
- (3) हर्बेरियम के द्वारा उस अवधि के समय पायी जाने वाली वनस्पति का ज्ञान होता है ।
- (4) हर्बेरियम पौधों के भविष्य में होने वाले मोनोग्राफिक (Monographic) एवं फायटोजियोग्राफिकल (Phytogeographical) अध्ययन का आधार होता है ।

हर्बेरियम तैयार करने के लिए आवश्यक उपकरण

(EQUIPMENT REQUIRED FOR PREPARATION OF HERBARIUM)

हर्बेरियम या पादप संग्रहालय के निर्माण के लिए उपयोग में आने वाले प्रमुख उपकरण निम्नलिखित हैं –

(1) हर्बेरियम प्रेस (Herbarium Press) – इसे पौधों को सुखाने व दबाने के लिए उपयोग किया जाता है । पादप प्रेस का मानक आकार 12 X 18 इंच होता है । इसमें धातु या लकड़ी का बना एक फ्रेम होता है तथा उसके मध्य में पुराने अखबार पेपर अथवा ब्लॉटिंग पेपर (Blotting paper) लगे रहते हैं, जो कि नमी को सोखने का कार्य करते हैं ।

(2) वैस्क्यूलम (Vasculum) – यह टीन या ऐल्युमिनियम का बना होता हुआ एक बॉक्स होता है । इसका साइज 50x30x 15 सेमी होता है । यह अण्डाकार होता है । इसमें पौधों को फील्ड में संग्रह करके रखा जाता है ताकि प्रेस में दबाने तक वह ताजा बने रहे । वैस्क्यूलम के दोनों साइड में एक बेल्ट लगी रहती है, जिसकी सहायता से इस कंधे में लटकाया जा सकता है ।

(3) प्रनिंग शीयर (Pruning Shear) – यह एक विशेष प्रकार का चाकू है, जो कि बड़े वृक्षों की टहनियों को काटने के काम आता है ।

(4) डिगर या खुरपी (Digger) – इसकी सहायता से भूमिगत भागों को खोदकर निकाला जाता है ।

(5) कैंची (Scissor) – यह झाड़ियों व टहनियों को काटने में काम आता है ।

(6) लेंस (Lens) – यह एक आवर्धन लेंस है ।

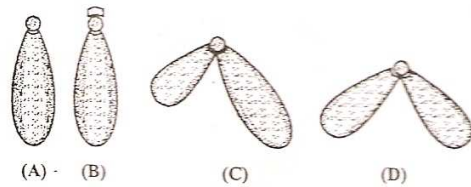
(7) फील्ड बुक (Field Book) फील्ड में जाते समय एक नोट बुक व पेंसिल साथ रखनी चाहिए ।

## उत्तर क्रं. 9 गुणसूत्रों के प्रकार (Types of Chromosomes)

गुणसूत्रों का वर्गीकरण उनमें उपस्थित सेण्ट्रोमियर्स की संख्या और स्थिति के आधार पर किया जाता है। जब किसी गुणसूत्र में सेण्ट्रोमियर नहीं पाया जाता तब इसे एसेण्ट्रिक (Acentric) कहते हैं। जब किसी गुणसूत्र में केवल एक सेण्ट्रोमियर पाया जाता है, तो इसे मोनोसेण्ट्रिक (Monocentric). जब दो होता है तो डाइसेण्ट्रिक (Dicentric), जब तीन से अधिक होता है तो इसे पॉलीसेण्ट्रिक कहते हैं, लेकिन जब यह किसी गुणसूत्र में बहुत अधिक संख्या में इसकी पूरी लम्बाई में फैला होता है इसे विसरित या डिफ्यूज्ड या नानलोकेटेड या होलोसेण्ट्रिक (Diffused or Nonlocated or Holocentric) सेण्ट्रोमियर कहते हैं।

सेण्ट्रोमियर की स्थिति के आधार पर गुणसूत्र चार प्रकार के होते हैं –

- (A) **टीलोसेण्ट्रिक (Telocentric)**- इस प्रकार में सेण्ट्रोमियर गुणसूत्र के एक किनारे पर स्थित होता है।



सेण्ट्रोमियर की स्थिति के आधार पर विभिन्न प्रकार के गुणसूत्र—

- (B) **एक्रोसेण्ट्रिक (Acrocentric)**- इस प्रकार के गुणसूत्र में एक बहुत छोटा तथा एक बड़ा भाग होता है।
- (C) **सब-मेटासेण्ट्रिक— (Sub- metacentric)**- इस प्रकार के गुणसूत्र में दो भाग बराबर नहीं होते, एक भाग कुछ बड़ा होता है। ऐसे क्रोमोसोम L अथवा J प्रकार के होते हैं।
- (D) **मेटासेण्ट्रिक — (Metacentric)**- इन गुणसूत्रों में दो भाग बराबर या लगभग बराबर होते हैं, क्योंकि सेण्ट्रोमियर मध्य में स्थित होता है।

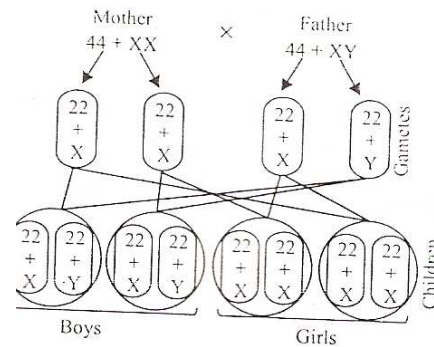
## अथवा

मनुष्य में लिंग निर्धारण (**Sex Determination in Man**)- मनुष्य की एक कोशिका में 46 या 23 जोड़े गुणसूत्र पाये जाते हैं। इन 23 गुणसूत्रों में से नर तथा मादा दोनों के 22 जोड़े

गुणसूत्र एक समान होते हैं इन्हें ऑटोसोम्स (**Autosomes**) कहते हैं । मादा के 23 वे जोड़े के दोनों गुणसूत्र एकसमान लेकिन नर के ये दोनों गुणसूत्र असमान होते हैं । इनमें एक लम्बा तथा एक छोटा होता है । लम्बे को 'X' तथा छोटे को 'Y' से व्यक्त करते हैं । 23 वें जोड़े को लिंग गुणसूत्र (**Sex chromosome**) कहते हैं । ये ही सन्तान के लिंग को निर्धारित करते हैं ।

उपर्युक्त विवरण से स्पष्ट है कि नर में दो तरह के शुक्राणु बनेंगे । एक तो वे जिनमें 22 ऑटोसोम्स तथा एक X गुणसूत्र पाये जाते हैं तथा दूसरे वे जिनमें ऑटोसोम्स गुणसूत्रों के अर्द्धांश (22 गुणसूत्र) तथा Y गुणसूत्र पाये जाते हैं इसके विपरीत मादा के सभी अण्डाणु, गुणा व रचना में एकसमान होते हैं और उनमें 22+X गुणसूत्र पाये जाते हैं ।

यदि निषेचन के समय किसी अण्डाणु से X गुणसूत्र वाला, शुक्राणु मिलेगा तो इससे बने जाइगोट में गुणसूत्र होंगे अर्थात् यह सन्तान मादा होगी । लेकिन यदि किसी अण्डाणु से y गुणसूत्र वाला शुक्राणु मिलेगा तो इससे बने युग्मनज में XY गुणसूत्र होंगे अर्थात् उत्पन्न सन्तान नर होगी ।



#### मनुष्य में लिंग निर्धारण

प्रायः सभी स्तनियों तथा अन्य विकसित जन्तुओं में इसी प्रकार के गुणसूत्र तथा लिंग निर्धारण प्रक्रियाएँ होती हैं लेकिन कुछ अन्य विकसित जन्तुओं पक्षी में गुणसूत्रों की असमानता उल्टी अर्थात् नर की XX और मादा की XY हो जाती है ।

इस प्रकार हम देखते हैं कि सैद्धान्तिक रूप से मनुष्यों में 50 % नर तथा 50 % मादा सन्तानें पैदा होने की सम्भावनाएँ रहती हैं क्योंकि नर में 50 % शुक्राणु 22+Y तथा 50% शुक्राणु 22+y गुणसूत्र वाले होते हैं। परन्तु प्रयोग रूप में ऐसा नहीं होता । कुछ दम्पति ऐसे हैं जो केवल नर बच्चों को ही जन्म देते हैं जबकि कुछ दम्पति ऐसे हैं जो केवल मादा बच्चों को जन्म देते हैं । कुछ दम्पति ऐसे भी हैं जिनमें नर तथा मादा बच्चों की संख्या समान होती है । वास्तव में निषेचित करने वाले शुक्राणुओं की संख्या करोड़ों में होती है अर्थात् इनमें लाखों की संख्या में X



तथा Y गुणसूत्र वाले शुक्राणु होते हैं । अतः यह संयोग मात्र ही है कि कौन-सा शुक्राणु अण्डाणु को निषेचित करेगा और बच्चे का लिंग क्या होगा ।

#### उत्तर क्रं. 10

#### समसूत्री तथा अर्द्धसूत्री विभाजन में अन्तर

क्रं.	समसूत्री विभाजन	अर्द्धसूत्री विभाजन
1.	यह विभाजन सभी कोशिकाओं में होता है ।	यह विभाजन जनन कोशिकाओं में होता है ।
2.	सन्तति कोशिकाओं में गुणसूत्रों की संख्या मातृ के समान होता है ।	सन्तति कोशिकाओं में गुणसूत्रों की संख्या आधी हो जाती है ।
3.	इसके द्वारा दो कोशिकाएँ बनती हैं ।	चार कोशिकाएँ बनती हैं ।
4.	इस विभाजन में कम समय लगता है ।	इसमें अधिक समय लगता है ।
<b>प्रोफेस</b>		
5.	यह कम समय तक होता है ।	यह लम्बे समय तक चलती है और पाँच अवस्थाओं में पूरी होती है ।
6.	क्रोमोसोम दोहरी रचना के समान दिखते हैं ।	क्रोमोसोम इकहरे दिखते हैं, लेकिन प्रोफेस II में दोहरे दिखते हैं ।
7.	गुणसूत्रों का युग्मन नहीं होता ।	इनमें होता है ।
8.	इसमें क्रॉसिंग ओवर नहीं होती है ।	इसकी प्रथम अवस्था में क्रॉसिंग ओवर होती है ।
<b>मेटाफेस</b>		
9.	एकक गुणसूत्र मध्य रेखा पर व्यवस्थित होते हैं ।	गुणसूत्र युगल मध्य रेखा पर उपस्थित होते हैं ।
10.	सेण्ट्रोमियर मध्य रेखा की ओर तथा भुजाएँ ध्रुवों की ओर झुकी रहती हैं ।	गुणसूत्रों की भुजाएँ ध्रुवों के लम्बवत् होती हैं ।
<b>ऐनाफेस</b>		
11.	सेण्ट्रोमियर विभाजित हो जाता है ।	सेण्ट्रोमियर विभाजित नहीं होता ।

12.	एक गुणसूत्र का एक क्रोमैटिड एक ध्रुव की ओर व दूसरा दूसरे ध्रुव की ओर जाता है ।	प्राफेस I में पूरा गुणसूत्र ध्रुवों की ओर जाता है, जबकि प्रोफेस-II समसूत्री प्रोफेस के समान ।
12.	ध्रुवों पर संख्या में समान गुणसूत्र जाते हैं ।	ध्रुवों पर में जनक के आधे गुणसूत्र होते हैं ।
<b>टीलोफेस</b>		
13.	यह अवस्था हमेशा पायी जाती है ।	कुछ जीवों के प्रथम अर्द्धसूत्री विभाजन में टीलो फेस अवस्था नहीं पायी जाती है ।

#### अथवा

#### प्रोकेरियोटिक तथा यूकैरियोटिक कोशिका में अन्तर

क्रं.	अन्तर का आधार	प्रोकेरियोटिक	यूकैरियोटिक
1.	कोशिका भित्ति	पतली तथा प्रोटीन और कार्बोहाइड्रेट की बनी होती हैं ।	मोटी तथा अधिकतर सेल्युलोज (पादप) अथवा काइटिन (कवक) की बनी होती हैं ।
2.	माइटोकॉण्ड्रिया	अनुपस्थित ।	उपस्थित ।
3.	राइबोसोम	70S प्रकार के (उप-इकाइयाँ 50 S + 30 S प्रकार की)	80 S प्रकार के (उप-इकाइयाँ 60 S + 40 S प्रकार की)
4.	E.R.	अनुपस्थित ।	उपस्थित ।
5.	गॉल्जी काय	अनुपस्थित ।	उपस्थित ।
6.	लइसोसोम	अनुपस्थित ।	उपस्थित ।
7.	केन्द्रक झिल्ली	अनुपस्थित ।	उपस्थित ।
8.	DNA	इसमें DNA अकेले सूत्र के रूप में । हिस्टोन प्रोटीन अनुपस्थित ।	DNA हिस्टोन प्रोटीन के साथ गुणसूत्र बनाता है ।

9.	प्रकाश-संश्लेषण	थाइलेकायॅड में होता है ।	विकसित क्लोरोप्लास्ट में होता है ।
10.	श्वसन	श्वसन प्लाज्मा-झिल्ली द्वारा ।	श्वसन माइटोकॉण्ड्रिया में होता है ।
11.	कशाभिका	इसका कशाभिका में केवल एक तन्तु ।	इसकी कशाभिका में दो केन्द्रीय तथा नौ दोहरे परिधीय तन्तु (9+2) ।
12.	कोशिका विभाजन	DNA का सीधा (असूत्री विभाजन) ।	समसूत्री या अर्द्धसूत्री विभाजन ।
13.	लिंग प्रजनन	सिन्गैमी अनुपस्थित परन्तु ट्रान्सफोरमेशन, ट्रान्सडक्शन एवं कान्जुगेशन उपस्थित ।	सिन्गैमी एवं कान्जुगेशन उपस्थित ।
14.	केन्द्रिका	अनुपस्थित ।	उपस्थित ।
15.	सेण्ट्रियोल	अनुपस्थित ।	जन्तु कोशिका में उपस्थित ।
16.	मीसोसोम	उपस्थित ।	अनुपस्थित
17.	उदाहरण	जिवाणु एवं नीले-हरे शैवाल	कवक, पादप एवं जन्तु ।

**उत्तर क्रं. 11** द्विसंकरीय संकरण (**Dihybrid cross**) – इसमें हम दो जोड़ी गुणों का संकरण एक साथ देखते हैं। मेण्डल ने कई द्विसंकरीय संकरण के प्रयोग किये, एक प्रयोग में मेण्डल ने गोल तथा पीले बीज व हरे तथा झुर्रीदार बीज से उत्पन्न पौधों को क्रॉस कराया । इनमें गोल तथा पीला बीज प्रभावी होता है । दोनों पौधों को हम क्रमशः **RRYY** तथा **rryy** से प्रदर्शित करते हैं । जाहिर है पहले पौधे के गैमीट **RY** कारक तथा दूसरे के गैमीट में **ry** कारक होंगे । इन पौधों में कृत्रिम पर-परागण कराया गया तो उत्पन्न बीजों से जो पौधे प्राप्त हुए वे सब गोल तथा पीले संकर बीज वाले बनें । यहाँ झुर्रीदार तथा हरा रंग अप्रभावी गुण थे । अतः **F<sub>1</sub>** में पीढ़ी में छिपे रहे, किन्तु गोल तथा पीला प्रभावी गुण थे इसलिये प्रगट हो गये । प्रथम पीढ़ी के पौधों में स्वयं परागण होने दिया ओर **F<sub>2</sub>** पीढ़ी प्राप्त की गयी । पृथक्करण के अनुसार दूसरी पीढ़ी में चार प्रकार के बीज बने जिनका अनुपात निम्नवत् था—

गोल तथा पीले बीज वाले-9

गोल तथा हरे बीज वाले - 3

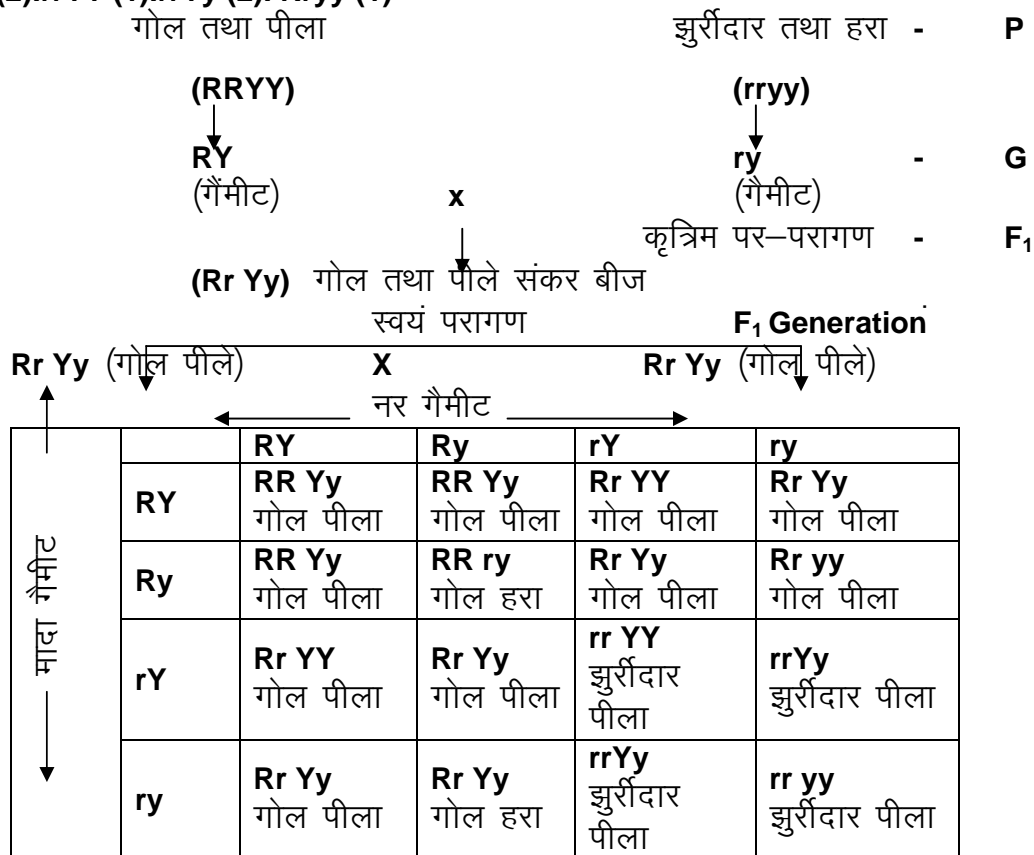
झुर्रीदार तथा पीले बीज -3

झुर्रीदार तथा हरे बीज वाले- 1

गोल - पीले और झुर्रीदार-पीले बीजे में 9:1 का अनुपात रहा । गोल-हरे तथा झुर्रीदार-हरे बीजों में 3:1 का अनुपात रहा ।

इस प्रयोग से मेण्डल इस निष्कर्ष पर पहुँचे कि विपरीत लक्षणों का एकयुग्म या युग्मविकल्पी दूसरे लक्षणों के युग्मों से किसी प्रकार प्रभावित नहीं होता । पीले व हरे रंग के युग्म, गोल व झुर्रीदार युग्म में पूर्णतः स्वतन्त्र हैं । पीला या हरा रंग, गोल तथा झुर्रीदार-पीले, गोल-हरे व झुर्रीदार-हरे बीज बनते हैं जिनका अनुपात 9 : 3 : 3 : 1 है । इसी के आधार पर मेण्डल ने स्वतन्त्र अपव्यूहन के नियम का प्रतिपादन किया । है ।

ये नौ जीन प्रारूप निम्नानुसार होते हैं - **RRYY (1). Rr YY (2) RR Yy (2) Rr Yy (4) RRyy (1), Rryy (2).rrYY (1).rrYy (2). Rryy (1)**



चित्र- मटर के पौधे में द्विसंकर क्रॉस

## अथवा

### उत्तर क्रं. 11 उत्परिवर्तन की विशेषताएँ (Characteristics of Mutation)

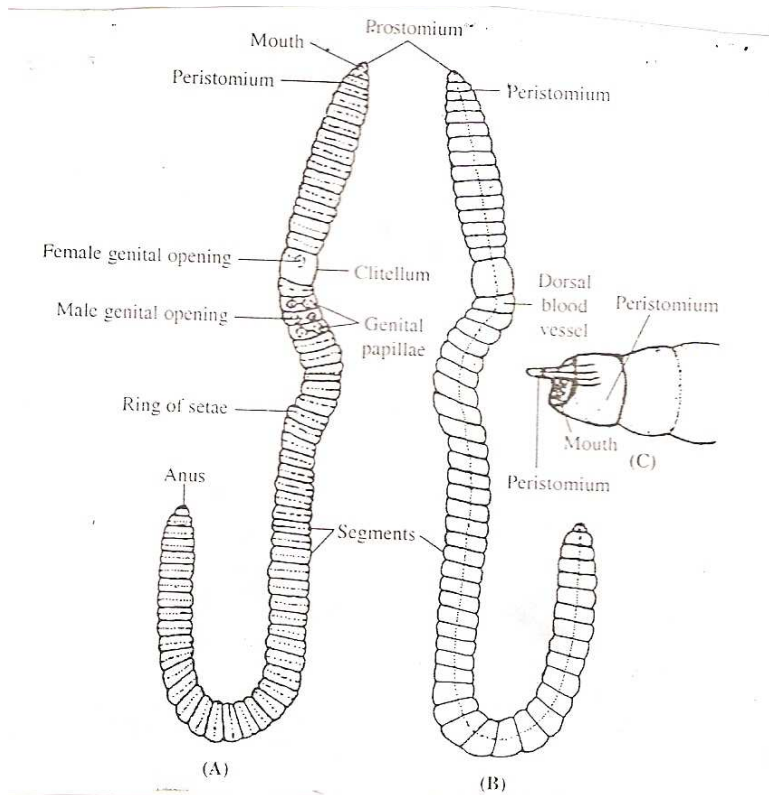
- (i) उत्परिवर्तन जीवों में अचानक पैदा होते हैं ।
- (ii) उत्परिवर्तन की कोई निश्चित दिशा नहीं होती ।
- (iii) उत्परिवर्तन के द्वारा एकदम नये गुण पैदा होते हैं जिससे नयी जाति पैदा हो सकती है ।
- (iv) उत्परिवर्तन के फलस्वरूप अल्प अवधि में ही विकासशील परिवर्तन प्राप्त किये जा सकते हैं ।
- (v) जनन कोशिका में उत्पन्न उत्परिवर्तन ही वंशागत होते हैं ।

### उत्परिवर्तन के कारण (Causes of Mutation)

1. भौतिक एवं रासायनिक बल उत्परिवर्तन की में मुख्य भूमिका अदा करते हैं ।
- 2- उत्परिवर्तन रेडियोधर्मिता के कारण हो सकते हैं ।
- 3- एक्स-रे के कारण भी उत्परिवर्तन हो सकते हैं ।
- 4- प्रतिरक्षियाँ Antibodies भी उत्परिवर्तन का कारण हो सकती हैं ।
- 5- जनक कोशिका चक्र के समय तापक्रम का एकदम बढ़ना तथा घटना भी उत्परिवर्तन का कारण बन सकता है ।
- 6- सूत्रयुग्मन (Synapsis) की असफलता भी उत्परिवर्तन का कारण हो सकती हैं ।
- 7- गुणसूत्री उत्परिवर्तन उत्परिवर्ती (Mutant) के कार्यान्वयन में परिवर्तन के कारण पैदा हो सकते हैं ।

### उत्तर क्रं. 12

- आकार, परिमाण तथा रंग (Shape, size and colour)- फेरेटिमा का शरीर बेलनाकार, लम्बा, द्विपार्श्व समिति (Bilaterally symmetrical) होता है । इसके दोनों सिरे नुकीले होते हैं लेकिन पिछला सिरा अगले की अपेक्षा मोटा (Blunt) होता है । यह लगभग 16 से 20 सेमी लम्बा तथा 0.5 से 1.0 सेमी मोटा होता है ।



- फेरेटिमा के शरीर का रंग भूरा या मिट्टी जैसा होता है । पृष्ठ सतह, अधर सतह की अपेक्षा गहरे रंग की होती हैं । केंचुए का यह रंग त्वचा में पोरफाइरिन (**Porphyrin**) नामक वर्णक (**Pigment**) की उपस्थिति के कारण होता है । यह वर्णक केंचुए को सड़ी-गली पत्तियों को भोजन के रूप में लेने के कारण इनके हरितलवक से प्राप्त होता है । यह वर्णक केंचुए की तीव्र प्रकाश के बुरे प्रभावों से रक्षा करता है ।
- विखण्डन (Segmentation)** – केंचुए का सम्पूर्ण शरीर बाहर की ओर से गोलाकार खाँचों (**Circular grooves**) में बँटा रहता है जिन्हें वलय या खण्ड (**Annuli**) कहते हैं । इनकी संख्या 100 से 200 तक होती है। इस प्रकार से वलयों खण्डों के बनने की क्रिया को चिन्हित विखण्डन (**Metameric segmentation**) कहते हैं । अगले सिरे के प्रथम खण्ड को

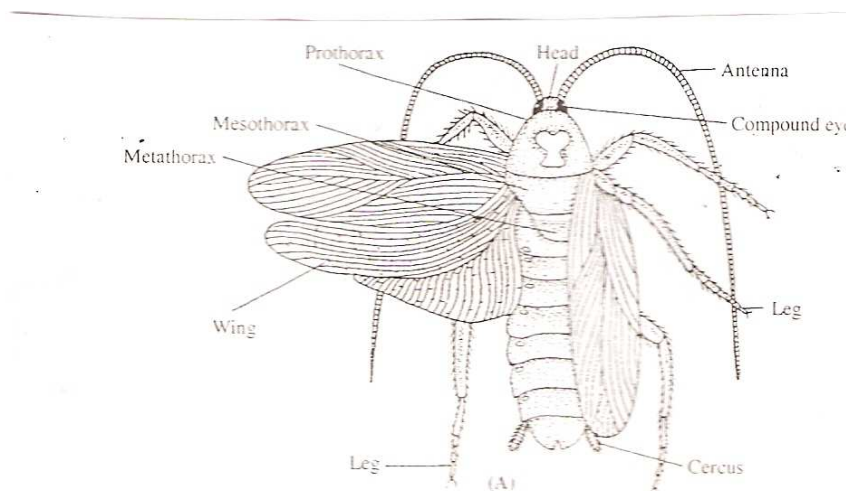
मुख खण्ड (**Buccal segment**) या पेरिस्टोमियम (**Peristomium**) कहते हैं जिसके अग्रभाग पर अर्द्ध-चन्द्राकार मुख पाया जाता है । मुख के ऊपर प्रथम खण्ड का ही एक प्रवर्ध निकला रहता है जो प्रोस्टोमियम (**Prostomium**) कहलाता है । यह मुख को ढके रहता है । शरीर का अन्तिमखण्ड गुदा खण्ड कहलाता है जिसके अन्त में गुदा (**Anus**) स्थित होती है । प्रत्येक दो खण्डों के बीच में अन्तरखण्ड दरार (**Inter-segmental groove**) स्थित होती है । केंचुए के शरीर की पूरी लम्बाई के मध्य पृष्ठीय (**Middorsal**) सतह पर एक नीली रेखा पायी जाती है जो वास्तव में पृष्ठीय रूधिर वाहिका के कारण होती है ।

- **क्लाइटेलम (Clitellum)**- केंचुए के 14, 15 और 16 वें खण्ड की बाहरी त्वचा कई पर्त मोटी तथा ग्रन्थिल गाढ़े रंग की हो जाती है । इस भाग को क्लाइटेलम या सिंगुलम (**Cingulum**) कहते हैं । क्लाइटेलम शरीर को तीन भागों में बाँट देती है –

- (i) पूर्व क्लाइटेलर प्रदेश (**Pre clitellar region**).
- (ii) क्लाइटेलर प्रदेश (**Clitellar region**)
- (iii) पश्च क्लाइटेलर प्रदेश (**Post clitellar region**) ।

- **शूक या सीटी (Setae)** – पहले, दूसरे तथा अन्तिम खण्ड को छोड़कर प्रत्येक खण्ड के मध्य में शूकों का एक घेरा पाया जाता है । इस प्रकार के क्रम में स्थित शूकों (**Setae**) को पेरीचीटीन (**Perichaetin**) क्रम कहते हैं । प्रत्येक शूक खिंचे हुए 'S' की तरह होता है तथा नाइट्रोजन युक्त कार्बनिक काइटिन (**Chitin**) का बना होता है । सीटी के मध्य का भाग फूला तथा उभरा होता है जिसे गुन्थिका (**Nodule**) कहते हैं । सभी शूक पीछे की ओर मुड़े तथा शूक कोष (**Setae sac**) में स्थित होते हैं ।

## अथवा



### वर्गीकरण (Classification)—

जगत् (Kingdom)	—	ऐनीमेलिया (Animalia)
उपजगत् (Sub-kingdom)	—	मेटाज़ोआ (Metazoa)
शाखा (Branch)	—	एण्टेरोज़ोआ (Enterozoa)
डिवीजन (Division)	—	बाईलेटेरिया (Bilateria)
सेक्सन (Section)	—	यूसीलोमेटा (Eucoelometa)
संघ (Phylum)	—	आर्थ्रोपोडा (Arthropoda)
गण (Order)	—	आर्थ्रोप्टेरा (Arthroptera)
		(दो जोड़ी पंख, मुख चबाने वाला होता है।)
वंश (Genus)	—	पेरिप्लेनेटा (Periplaneta)
जाति (Species)	—	अमेरिकाना (Americana)

- बाह्य लक्षण (**External features**)- इनका शरीर 2 से 6 सेमी. लम्बा तथा 1.0 से 1.5 सेमी. चौड़ा होता है । नर का शरीर प्रायः मादा से छोटा होता है । शरीर खण्डयुक्त, चपटा तथा पंखों से ढका होता है ।

इनका रंग प्रायः लाल व भूरा होता है । शरीर के ऊपर काइटिन तथा लियोप्रोटीन का बना बाह्य कंकाल पाया जाता है । बाह्य कंकाल अनेक छोटी-छोटी पट्टियों का बना होता है, जिन्हे स्कलेराइट (**Sclerite**) कहते हैं । स्कलेराइट आपस में लचीली झिल्ली, आर्टिकुलर झिल्ली (**Articular membrane**) से जुड़े होते हैं । इस झिल्ली की उपस्थिति के कारण स्कलेराइट्स अपने स्थान पर गतिशील होते हैं । पृष्ठ सतह के स्कलेराइट्स टरगाइट (**Tergite**) अधर के स्टरनाइट्स (**Sternites**) तथा पार्श्व के प्ल्यूराइट्स (**Pleurites**) कहलाते हैं ।



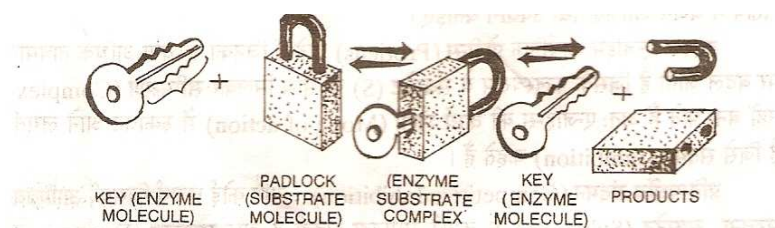
उत्तर क्र. 13

(1) ताला कुंजी परिकल्पना (**Lock and Key hypothesis**)— यह परिकल्पना एमिल फिशर (**Emil Fisher 1894**) ने प्रस्तुत की जिसके अनुसार एन्जाइम को कुंजी तथा सबस्ट्रेट का ताला माना गया है । क्रिया निम्न प्रकार से है :

- (i) पहले एन्जाइम (**Enzyme**) सबस्ट्रेट (**Substrate**) अणु के पास पहुँचता है।
- (ii) एन्जाइम के टेम्पलेट (**template**) में सबस्ट्रेट अणु फँस जाता है अतः एन्जाइम सबस्ट्रेट अणु (**Enzyme Substrate complex**) बन जाता है ।

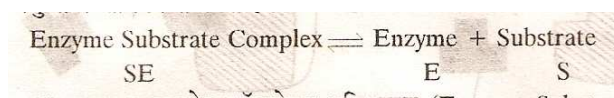
**Substrate + Enzyme**

**Enzyme Substrate Complex**



(iii) इस प्रकार बने एन्जाइम से सबस्ट्रेट अणु (**Enzyme Substrate Molecule**) बन जाता है ।

(iv) इस प्रकार बना एन्जाइम सबस्ट्रेट अणु (**Enzyme Substrate Molecule**) अधिक सक्रिय होता है तथा जल के साथ क्रिया कर एन्जाइम सबस्ट्रेट से अलग हो जाता है और फिर अणुओं के साथ क्रिया करता है ।



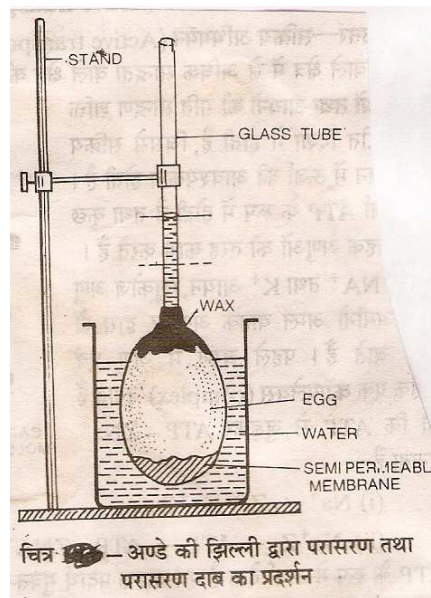
(2) एन्जाइम सबस्ट्रेट काम्प्लेक्स परिकल्पना (**Enzyme Substrate Complex hypothesis**)- इस परिकल्पना को प्रो. हेनरी (**Profe. Henry 1903**) ने प्रस्तुत किया । इसके अनुसार एन्जाम (**E**) सबस्ट्रेट (**S**) के साथ मिलकर एक जटिल यौगिक (**SE**) बनाता है जो क्रिया को सम्पन्न कराने में सहायक होता है ।

(3) इंड्यूस्ड फिट मॉडल (**Induced Fit Model**)- इस प्रकार की परिकल्पना कॉशलेण्ड (**Koshland 1963-64**) ने प्रस्तुत की । इसके अनुसार एन्जाइम के अणु की रचना निश्चित नहीं

होती है । सबस्ट्रेट के सम्पर्क में आने पर यह अपने आपको उसके अनुकूल बनाकर जुड़ जाता है अर्थात् एन्जाइम की संरचना परिवर्तनशील (लचीली) होती है ।

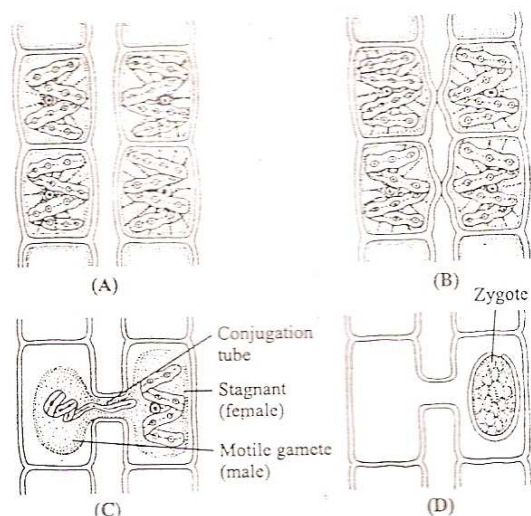
### अथवा

**अण्डे की अर्द्धपारगम्य झिल्ली द्वारा परासरण का प्रदर्शन**—प्रयोग के लिए मुर्गी का एक अण्डा लेते हैं, जिसके एक सिरे पर एक छोटा छिद्र करके अण्डे के अन्दर का सफेद तथा पीला भाग निकाल देते हैं । अण्डे का कैल्शियम कार्बोनेट का सफेद छिलका नमक के अम्ल (HCL) में घोलकर अलग कर देते हैं तथा अन्दर की अर्द्ध-पारगम्य झिल्ली (**Semipermeable membrane**) प्राप्त कर लेते हैं । छिद्र की ओर इस झिल्ली को काँच की नली से बाँध देते हैं जिसके द्वारा झिल्ली में शर्करा का गाढ़ा घोल (**Concentrated solution**) भर देते हैं । अब इस झिल्ली को पानी से भरे बीकर में लटका देते हैं । कुछ समय बाद हम देखते हैं कि काँच की नली में द्रव का तल बढ़ जाता है, क्योंकि परासरण के नियमानुसार जल के अणु अर्द्ध-पारगम्य झिल्ली पार कर द्रव के तल को ऊपर उठा देते हैं । इस क्रिया को अन्तः परासरण (**Endosmosis**) कहते हैं तथा इससे उत्पन्न दाब परासरण दाब (**Osmotic pressure**) कहलाता है ।



### उत्तर क्रं. 14

लैंगिक प्रजनन (**Sexual veproduction**) स्पाइरोगाइरा में लैंगिक प्रजनन संयुग्मन विधि के द्वारा होता है । संयुग्मन के समय युग्मक बनाने वाली कोशिका को युग्मकधानी (**Gametangium**) कहते हैं । स्पाइरोगाइरा में संयुग्मन दो विधियों द्वारा होता है— (i) सोपानवत् संयुग्मन (ii) पार्श्व



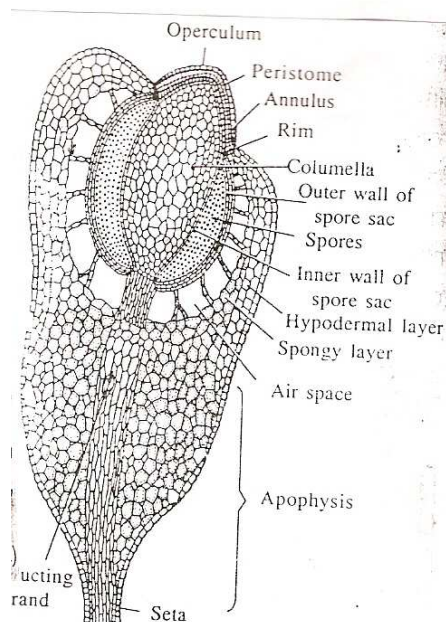
स्पाइरोबाइरा में सोपानवत् संयुग्मन विधि द्वारा लैंगिक प्रजनन

**सोपानवत् संयुग्मन (Scalariform conjugation)** प्रतिकूल परिस्थितियों में स्पाइरोगाइरा की अधिकांश प्रजातियों में लैंगिक प्रजनन इसी विधि द्वारा होता है । इस विधि में सर्वप्रथम दो तन्तु पास-पास आकर क्रमशः नर एवं मादा तन्तु की भाँति कार्य करते हैं । कुछ समय बाद तन्तु की दो समीपस्थ कोशिकाओं में उभार बनते हैं जो लम्बाई में लगातार वृद्धि करते हुए एक-दूसरे के सम्पर्क में आ जाते हैं । कुछ समय बाद दोनों के सम्पर्क की भित्तियाँ घुल जाती हैं । जिससे एक नलिका बन जाती है । जिसे संयुग्मन नलिका (**Conjugation tube**) कहते हैं । संयुग्मन नलिका का निर्माण करने वाले दोनों तन्तुओं की अन्य कोशिकाओं में भी इसी प्रकार की संयुग्मन नलिकाएँ बन जाती हैं । जिसके कारण सम्पूर्ण संरचना एक सीढ़ी के समान दिखाई देने लगती है ।

संयुग्मन नलिका के निर्माण के समय नर तन्तु की कोशिका का कोशिका द्रव्य सिकुड़कर गोलाकार हो जाता है और एक एप्लानों गैमीट (**Aplano gamete**) बना लेता है । यह एप्लानों गैमीट संयुग्मन नलिका के माध्यम से अमीबीय गति द्वारा सम्मुख स्थित मादा तन्तु की कोशिका में चला जाता है तथा मादा कोशिका में उपस्थित नाभिक के साथ संयुज्यन (**Fusion**) करके एक द्विगुणित जायगोट (**Zygote**) या जागोस्पोर बना लेता है अनुकूल स्थितियों के लोटने पर जायगोट के अंकुरण से बाद में एक नया तन्तु बन जाता है ।

## अथवा

फ्यूनेरिया का परिपक्व स्पोरोफाइट (**Sporophyte**) या स्पोरोगोनियम (**Sporogonium**) तीन भागों फुट (**Foot**) सीटा (**Seta**) एवं कैप्सूल (**Capsule**) में विभेदित होता है। परिपक्व स्पोरोफाइट के चारों ओर सुरक्षात्मक आवरण होता है। कैप्सूल के ऊपरी सिरे पर आर्कीगोनियम की अवशेष कोशिकाएं टोपी के समान आवरण बनाती हैं, जिसे कैलिप्ट्रा कहते हैं।



### फ्यूनेरिया (Funaria) स्पोरोफाइट (Sporophyte) का लम्बवत काट

(1) **फुट (Foot)** यह स्पोरोफाइट का आधारीय भाग होता है, जो कि मादा शाखा के गैमेटोफाइटिक ऊतक में धँसा होता है। फुट (**Foot**) लंगर **Anchor**) की भाँति, स्पोरोफाइट को गैमेटोफाइट के ऊतकों में स्थिर रखने तथा उससे जल एवं भोज्य पदार्थों को अवशोषित करने का कार्य करता है। फुट पतली भित्ति वाले मृदूतकों (**Parenchymatous tissues**) का बना होता है।

(2) **सीटा (Seta)** सीटा लम्बा, मुड़ा हुआ (**Twisted**) तथा भूरे-लाल रंग का वह भाग होता है, जो कि फुट से कैप्सूल तक एक पतली नलिकाकार संरचना बनाता है, जो फुट से अवशोषित जल एवं भोज्य पदार्थों को कैप्सूल तक पहुँचाता है। आन्तरिक संरचना को देखने पर फुट में एक छोटा केन्द्रीय स्ट्रैंड (**Central strand**) उसके घेरे हुए पतली भित्ति वाली कोशिकाओं एवं एक स्तरीय बाह्य त्वचा (**Epidermis**) से घिरा दिखाई देता है, जिसके ऊपर क्यूटिकिल (**Cuticle**) पाया जाता है।

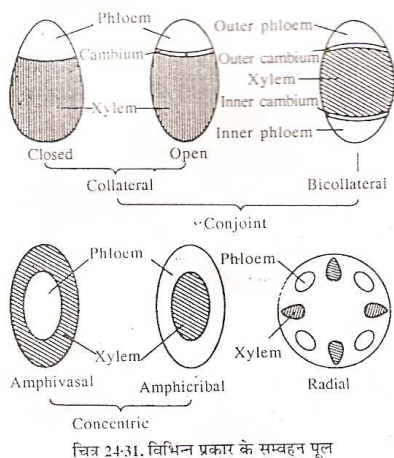
(3) **कैप्सूल (Capsule)**—कैप्सूल, सीटा के ऊपरी भाग पर उपस्थित नाशपातीनुमा (Pear shaped) संरचना है, जो कि प्रारंभ में सीधा (Erect) एवं हरा (Green) होता है, परन्तु परिपक्व हो जाने पर या पीले यह नारंगी रंग का हो जाता है ।

**उत्तर क्रं. 15** सम्वहन पूलों का प्रकार (Types of vascular bundles) विभिन्न अंगों या ऊतकों का बना वह तन्त्र जो सम्वहन का कार्य करता है, सम्वहन तन्त्र कहलाता है । पौधों का सम्वहन तन्त्र अनेक छोटी-छोटी समान इकाइयों का बना होता है, जिन्हें सम्वहन पूल (Vascular bundle) कहते हैं । प्रत्येक सम्वहन पूल जायलम तथा फ्लोएम तथा कैम्बियम का बना होता है । जायलम तथा फ्लोएम की स्थिति तथा कैम्बियम की उपस्थिति और अनुपस्थिति के आधार पर सम्वहन पूल निम्नलिखित प्रकार के हो सकते हैं —

(1) **अरीय (Radial)**- इसमें जायलम तथा फ्लोएम एक-दूसरे से अलग-अलग भिन्न-भिन्न त्रिज्याओं पर एकान्तरित क्रम में स्थित होते हैं । यह सम्वहन पूल मुख्यतः जड़ों में पाया जाता है ।

(2) **संयुक्त (Conjoint)** इसमें जायलम तथा फ्लोएम एक ही त्रिज्या पर एक-दूसरे से जुड़े हुए स्थित होते हैं । यह मुख्यतः तने में पाया जाता है । यह सम्वहन पूल दो प्रकार का होता है—

(a) **कोलेटरल (Collateral)**- इन सम्वहन पूलों में एक ही त्रिज्या पर फ्लोएम बाहर की तरफ तथा जायलम अन्दर की तरफ स्थित होता है । यह पुनः दो प्रकार का होता है —



(i) कोलेटरल खुला (Collateral open)- इसमें जायलम तथा फ्लोएम के बीच में कैम्बियम स्थित होता है । इस प्रकार सम्बन्धन पूल द्विबीजपत्री तनों में पाया जाता है ।

(ii) कोलेटरल बन्द (Collateral closed)- इस प्रकार के सम्बन्धन पूलों में कैम्बियम नहीं पाया जाता । यह एक बीजपत्री पौधों के तनों में पाया जाता है ।

(b) बाइकोलेटरल (Bicollateral)- इस प्रकार के सम्बन्धन पूल में जायलम बीच में स्थित होता है और इसके दोनों तरफ कैम्बियम तथा फ्लोएम पाये जाते हैं । इस प्रकार यह एक जायलम, दो कैम्बियम तथा दो फ्लोएम का बना होता है । कुकरबिटेसी, सोलेनेसी, कान्वलवुलेसी और एपोसाइनेसी कुल के पौधों में इस प्रकार का सम्बन्धन पूल पाया जाता है ।

(3) संकेन्द्री (Concentric)- इस प्रकार के सम्बन्धन बण्डल में जायलम तथा फ्लोएम में से एक-दूसरे को पूरी तरह से घेरे रहता है । यह बण्डल बन्द प्रकार का होता है, अर्थात् इसमें कभी भी कैम्बियम नहीं पाया जाता है । यह दो प्रकार का होता है –

(a) एम्फीक्राइबल (Amphicribal)- इसमें जायलम को फ्लोएम पूरी तरह से घेरे रहता है । यह सम्बन्धन पूल कुछ जलीय पौधों और टेरेडोफाइट्स जैसे- सिलैजिनेला (Selaginella) और लाइकोपोडियम (Lycopodium) में पाया जाता है ।

(b) एम्फीवेसल (Amphivasal)- इसमें फ्लोएम को जायलम चारों तरफ से घेरे रहता है । यह कुछ एकबीजपत्री पौधों के तनों में पाया जाता है । जैसे- ड्रैसीना (Dracena), यक्का (Yacca) ।

उत्तर क्रं. 15

अथवा

द्विबीजपत्री तने की आन्तरिक संरचना

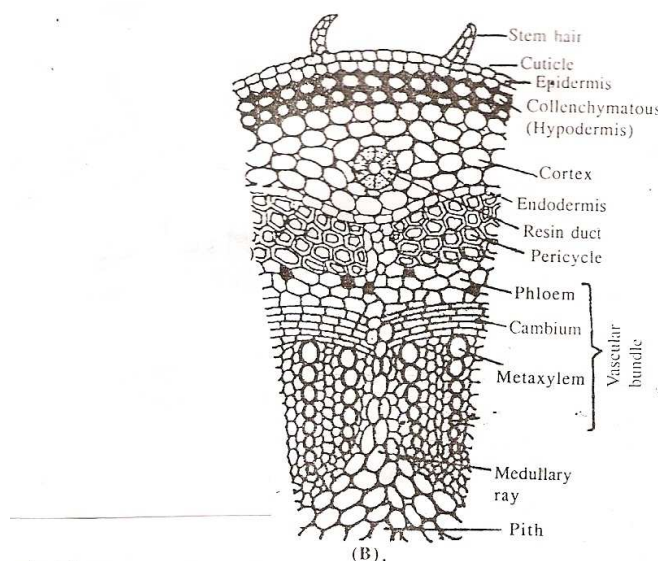
यदि हम सूर्यमुखी के तने की आन्तरिक संरचना को देखे तो इसमें निम्न रचनाएँ दिखाई देती हैं –

1— बाह्यत्वचा (Epidermis)- यह सबसे बाहरी एककोशिकीय स्तर है, जिस पर क्यूटिकल पायी जाती है इस पर कहीं-कहीं बहुकोशिकीय रोम तथा स्टोमेटा पाये जाते हैं ।

2— कॉर्टेक्स (Cortex)- यह बाह्यत्वचा के नीचे के स्तर है, जो तीन स्तरों की बनी होती है ।

(i) अधस्त्वचा (**Hypodermis**) यह कोलेनकाइमेट्स कोशिकाओं की 3 से 5 परतों की बनी होती है । इन स्थूलकोष कोशिकाओं में अन्तरकोशिकीय अवकाश अनुपस्थित तथा हरितलवक उपस्थित होता है ।

(ii) सामान्य कॉर्टेक्स (**General cortex**) यह अधस्त्वचा के नीचे स्थित होता है तथा अन्तराकोशिकीय अवकाशों युक्त मृदूतकी कोशिकाओं का बना होता है ।



### सूर्यमुखी के तने का अनुप्रस्थ काट

(iii) अन्तस्त्वचा (**Endodermis**)- यह कॉर्टेक्स की आन्तरिक एककोशिकीय स्तर है, जो ढोलक के समान कोशिकाओं की बनी होती है, जिसमें स्टार्च कण पाये जाते हैं ।

3— पेरीसाइकिल (**Pericycle**) यह परत मृदूतकी तथा दृढ़ ऊतकी कोशिकाओं के एकान्तर क्रम में व्यवस्थित होने से बनती हैं और अन्तस्त्वचा के नीचे स्थित होता है ।

4— सम्वहन पूल (**Vascular Bundle**) - इनके सम्वहन पूल संयुक्त (**Conjoint**), कोलेटरल (**Collateral**), खुले (**Open**) एक समान आकार तथा एक घेरे में व्यवस्थित होते हैं । इनका प्रत्येक सम्वहन पूल जायलम, फ्लोएम तथा कैम्बियम का बना होता है । इनका जायलम वेसेल्स, ट्रैकीड, काष्ठ तन्तु तथा काष्ठ मृदूतक का बना होता हैं, जबकि फ्लोएम चालनी नलिकाओं, सखि कोशिकाओं तथा मृदूतक कोशिकाओं का बना होता है । इनके जायलम तथा फ्लोएम के बीच में पतली भित्ति वाली कोशिकाओं की एक पट्टी पायी जाती है, जिसे कैम्बियम कहते हैं ।

5— पिथ (**Pith**)- मज्जा (**Medulla**) पिथ का वह भाग जो दो संवहन पूलों के बीच में स्थित होता है उसे मज्जा किरण (**Medullary ray**) या पिथ किरण (**Pith ray**) कहते हैं । तने के मध्य में मृदूतकी कोशिकाओं का बना पिथ पाया जाता है ।

## **Model Question Paper -2007-2008**

### **BIOLOGY**

### **CLASS – XI**

**Max. Marks : 75**

**Time : 3 Hrs.**

**Total No. of Questions : 15**

#### **Instructions :**

1. All question have to be attempted.
2. Q. No. 1 to 4 are multiple choice questions.  
Each question has 5 sub-questions.
3. Q. No. 5 to 15 have internal choice.
4. Question to be answered according to instructions.

Q. No. 1 Choose the correct option from the given and write in your answer booklet :-

**a. What is the study of fossils known as :**

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| (i) Taxonomy      | (ii) Bacteriology |
| (iii) Gerontology | (iv) Palaentology |

**b. Which of the substance is not found in plant cell wall ?**

- |               |              |
|---------------|--------------|
| (i) Cellulose | (ii) Lignin  |
| (iii) Pectin  | (iv) Protein |

**c. Fern prothallus is :**

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| (i) Haploid    | (ii) Diploid     |
| (iii) Triploid | (iv) Sporophyte. |

**d. Bacteria which posses flagella all over their body surface are called -**

- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| (i) Monotrichous | (ii) Amphitrichous |
|------------------|--------------------|



- (iii) Peritrichous      (iv) Atrichous

**e. Which of these disease is hereditary -**

- (i) Haemophilia      (ii) Dysentery  
(iii) Plague      (iv) Typhoid

**Q. No. 2** Choose the Correct answer and fill in the blanks:

a. Out of the following \_\_\_\_\_ is not a vestigial organ of human.

- (i) Nictitating membrane      (ii) Caudal vertebrae  
(iii) Appendix      (iv) Glottis

b. In an animal cell, spindle fibres are formed from \_\_\_\_\_.

- (i) Centriole      (ii) Centromere  
(iii) Nucleus      (iv) Mitochondrion

c. Protein synthesis occurs in \_\_\_\_\_.

- (i) Centrosome      (ii) Chromosome  
(iii) Mitochondrion      (iv) Ribosome

d. D.N.A. is present in \_\_\_\_\_.

- (i) Only green plastid      (ii) Only mitochondria  
(iii) Only nucleus      (iv) All of the above

e. Naked seeds are found in \_\_\_\_\_.

- (i) Algae      (ii) Pteridophyta  
(iii) Angiosperms      (iv) Gymnosperms

**Q. No. 3 Match The following :**

1.  $\text{Br}^\oplus \text{P}_{3+3} \text{A}_{3+3} \text{G}_{(3)}$
2.  $\text{EBr}^\ominus \text{K}_{2+2} \text{C}_{\text{X}4} \text{A}_{2+4} \text{G}_{(2)}$
3.  $\text{EBr}^\oplus \text{K}_{(5)} \text{C}_{(5)} \text{A}_{(5)} \text{G}_{(2)}$
4.  $\text{Br}^\ominus \text{K}_{(5)} \text{C}_{1+2+(2)} \text{A}_{1+(9)} \text{G}$
5.  $\text{Br}^\oplus \text{K}_5 \text{pappus} \text{C}_{(5)} \text{A}_{(5)} \text{G}_{(2)}$

a. Datura

b. Pea

- c. Compositae
- d. Onion
- e. Mustard

**Q. No. 4 Write answer in one word.**

- (i) What are extra nuclear heredity units known as ?
- (ii) In which disease bones become soft, weak and brittle ?
- (iii) Name the process in which genes located on homologous chromosomes exchange their genetic material.
- (iv) What type of plants are pitcher plant and utricularia.
- (v) Name one technique for testing genetic abnormalities in the embryo.

**Special Instructions :-** Q. Nos. 5 to 7 are short answer questions. Answer in maximum 75 words. Each question carries 4 marks.

**Q. No.5** What do you understand by adaptation ? Write the names of types of adaptations. Explain short- term adaptations with example.

**OR**

Virus is a link between living and non-living. Justify the statement.

**Q. No. 6** What is Afforestation ? Write the objectives of community or social forestry.

**OR**

What is pollution ? State the names of types of pollution and the effects of air pollution on organism ?

**Q. No. 7** Define tap root and describe the modifications of tap root for food storage.

**OR**

Describe the types of meristematic tissues based on location.

Special Instructions : Q. Nos. 8 to 12 are long answer question- Answer each question in maximum 150 words. Each question carries 5 marks.

**Q. No. 8** Why do some plants become insectivorous ? Explain the structural adaptations shown by pitcher plant to trap insects.

**OR**

Define herbarium. Describe the objectives and method to prepare herbarium.

**Q. No. 9** Explain the types of chromosome based on the position of centromere.

**OR**

How is sex determined in man ? Explain with the help of line diagram.

**Q. No. 10** Differentiate between mitosis and meiosis.

**OR**

Differentiate between prokaryotic and eukaryotic cells.

**Q. No. 11** Define Dihybrid cross. Explain the phenotypic ratio of 9:3:3:1 with the help of a checker board.

**OR**

Define mutation. Explain the features and causes of mutation.

**Q. No. 12** With the help of a diagram, explain the external morphology of an earth worm.

**OR**

With the help of a diagram, explain the external morphology of cockroach.

**Special Instructions : Q. No. 13 to 15 are long 200 words. Each correct answer carries 6 marks.**

**Q. No. 13** Write all the steps of enzyme action and explain in what form enzymes are left after the reaction ?

**OR**

Define osmosis. And explain the process with the help an experiment.

**Q. No. 14** Explain any one method of sexual reproduction in Spirogyra with the help of a diagram.

**OR**

Describe parts of sporophyte in Moss and draw L.S. of Moss capsule.

**Q. No. 15** Describe the different types of vascular bundles.

**OR**

Explain the internal structure of a dicot stem with the help of a diagram.

## BIOLOGY 2007-2008

### MODEL ANSWERS

XI<sup>th</sup>

#### Answer No. 1

- a. (iv)
- b. (iv)
- c. (i)
- d. (iii)
- e. (i)

#### Answer No. 2

- a. (iv)
- b. (i)
- c. (iv)
- d. (iv)
- e. (iv)

#### Answer No. 3

- (i) d
- (ii) e
- (iii) a
- (iv) b
- (v) c

#### Answer No. 4

- (i) Plasmagene

- (ii) Osteoporesis
- (iii) Crossing-over
- (iv) Insectivorous
- (v) Amniocentesis.

**Answer No. 5    Adaptation :**    All organisms possess the ability to change according to the environment so that it is easy for them to survive in that environment. This ability of the organisms is called adaptation. Adaptation is of two types in organisms :

- (i) Short – term adaptation.
- (ii) Long – term adaptation.

**Short – term adaptation** – The changes developed in an organism due to changing environmental condition within its life span are called short- term adaptations for example, On continuous exposure to sunlight our skin becomes darker due to accumulation of sun-ray absorbing, melanin pigment granules in the outer-most layer of skin. Melanin pigment protects the inner tissues by absorbing heat.

**OR**

Virus exhibits the features of both living and non-living. These are as follows :

**Characteristics of living organisms –**

- (i) Virus exhibits growth and reproduction.
- (ii) Virus contains genetic material (RNA or DNA) and proteins.
- (iii) Viruses exhibit diversity in structures.
- (iv) Virus exhibit mutation.
- (v) Virus spread diseases in plants, animals and bacteria.
- (vi) Virus exhibit phenomenon of inheritance.
- (vii) Virus are (obligatory) parasites.
- (viii) Virus exhibit sensitivity

**Features of Non-living.**

- (i) Virus lack cells
- (ii) Virus can be crystallized.

- (iii) Virus lack cytoplasm.
- (iv) Virus lack metabolic activities and nutrition.
- (v) Virus do not grow and reproduce on their own. They require a host cell.

Because of the above mentioned characteristics, virus is considered a link between the living and non-living.

**Answer No. 6** Development of forest on barren land or land lying fallow is called a forestation. Such forests are called artificial forests. The objectives of community or social forestry are:

- 1- To grow useful trees.
- 2- Development of forests on private area with co-operative effort.
- 3- To minimize the dangers of pollution by cultivating artificial forests.
- 4- Conservation of endangered wild life species.
- 5- To create awareness.
- 6- To cultivate forest on barren and fallow land.

**OR**

**Pollution** - Any change occurring in the air, water, land i.e., physical, chemical and biological features which is harmful to the living conditions, industrial and cultural activities of mankind and other organisms.

#### **Types of pollution**

- 1- Air pollution
- 2- Water pollution
- 3- Soil pollution
- 4- Noise pollution
- 5- Radioactive pollution.

#### **Effects of air pollution on organisms –**

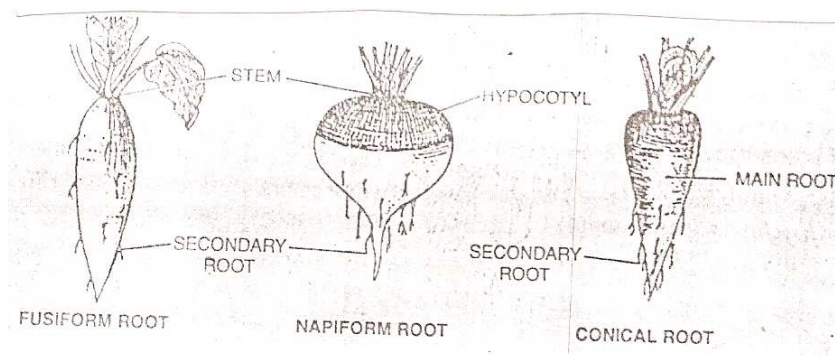
- (i)  $\text{SO}_2$  emitted from industrial chimneys causes burning in the respiratory tract and harms the lungs. It destroys a variety of plants. Some lower plants and

lichens grow profusely in an environment free from  $\text{SO}_2$ . Its maximum effect is felt on the respiration in organisms.

- (ii) Nitrous oxide affects lungs, and causes diseases of eyes and heart. Ozone causes eye diseases, cough and pain in the chest. It increases transpiration rate of many plants, causing them harm.
- (iii) P.A.N. inhibits photolysis of water thus decreasing the overall ecosystem productivity. It causes irritation of eyes and damage to lungs.
- (iv) Higher concentrations of  $\text{CO}$  and  $\text{CO}_2$  in the air cause fatigue, mental disorder, cancer of lungs, etc.
- (v) Many hydrocarbons, chiefly polynuclear aromatic hydrocarbon (P.A.H.), are major carcinogenic substances.
- (vi) Arsenic makes the plants poisonous resulting in death of animals feeding on them.
- (vii) Lead particles spread in the air cause eczema and anthrax diseases.
- (viii) Air around iron factories, polluted with more of silica cause respiratory disorders.

**Answer No. 7 Tap Root** – It is that root in which the radicle grows to give rise to a main or primary root.

**Modifications of tap root for food storage** – Some tap roots accumulate food substances and grow to become fleshy. They take on different shapes. This stored food is used by plants.



**Modifications of tap root for food storage**



These modifications are variously named according to shape, as under –

- (i) **Conical** – The broad base of the root gradually tapers to the tip. The broadest part is the base and the slimmest part is the tip e.g., carrot
- (ii) **Fusiform** - This tap root assumes the shape of a spindle i.e., it is broad in the centre and gradually tapers towards both ends. The upper part is hypocotyl and the rest of the part is root e.g., radish.
- (iii) **Napiform** – The base of this root is very broad and tapers abruptly. The upper broad part is formed by the swelling of both, hypocotyl and root e.g., beet root, turnip.

**OR**

### **Types of meristematic tissues-**

Based on their location, meristematic tissues can be classified into three types :

- (i) **Apical meristem**
  - (ii) **Intercalary meristem.**
  - (iii) **Lateral meristem**
- 
- (i) **Apical meristem** : These meristems are located at the apex of root and shoot. Continuous cell divisions in these tissues result in the increase in lengths of roots and shoots. This meristem includes both pro-meristem and primary meristem which form the growing points at the apex of roots and stems.
  - (ii) **Intercalary Meristem** : It is the part that got separated from apical meristem at the time of growth of shoot and did not get differentiated. It is located near the leaf base or at the base of node e.g., in grass it is located near the base of internode in mint, it is located below the node.
  - (iii) **Lateral Meristem** : This meristem is located laterally in the roots and stems e.g., vascular cambium (i.e, fascicular and interfascicular) and cork cambium.

Fascicular cambium in stems is primary meristem where as all others are secondary meristems as they arise by dedifferentiation of permanent tissues. They divide to give rise to secondary growth which results in increase in diameter of stems and roots.

**Answer No. 8** Plants which are growing in nitrogen deficient soil become insectivorous to fulfill their need of nitrogen, Nepenthes or pitcher plant is an insectivorous plant. The structural modifications of its leaf parts are as follows :-

<b>Leaf part</b>	<b>Modified part</b>
(i) Lamina	Pitcher
(ii) Apex	Lid
(iii) Petiole	Tendrils.

The mouth of the pitcher is specially thick and glandular. Some of its glands secrete nectar which attracts insects. The inner wall of the pitcher is smooth and lined with stiff, inwardly bent hair. The pitcher is filled with sticky substance containing digestive enzymes.

The insect is attracted by the brightly coloured pitcher. It sits on the mouth of the pitcher and bends inwards to obtain nectar. In the process, it slides down and is prevented to escape by the stiff, inwardly directed hair. The lid on top prevents its escape. The digester's enzyme containing substance digests the insect for obtaining nitrogen for its nutrition.

**OR**

**Herbarium** : Herbarium is a collection of plants in which plants are dried, pressed, arranged on paper sheets according to some recognized and acceptable system of classification for future reference and study.

**Objectives :**

The main objectives for making a herbarium are:

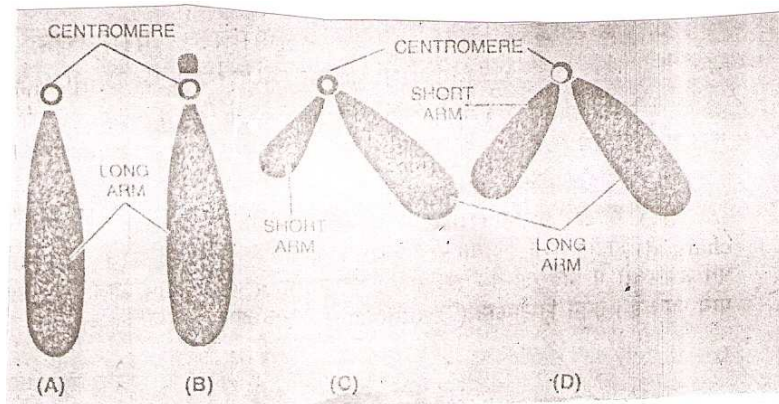
- (i) To preserve plant specimens for future reference.

- (ii) The specimens can be used for plant identification.
  - (iii) It helps to increase knowledge about the kinds of plants at a particular time period.
  - (iv) These specimen form the basis for future monographic and phytogeographical studies following required for preparations of herbarium or plant museum.
- (1) **Herbarium Press** : It is used to dry and press plants. The size of the herbarium press is 12 X 18 inches. It has a metal or wooden frame in the centre of which are old newspapers or blotting papers for absorbing moisture.
  - (2) **Vasculum** : It is an ovoid, tin or aluminium box of size 50 X 30 X 15 cm. It is used to collect the plants from the field so that they remain fresh till they are pressed. It has a strap (belt) on both sides with the help of which it can be hung on the shoulder.
  - (3) **Pruning shear** : It is a special type of knife used to chop branches of big trees.
  - (4) **Digger** : It is used to dig out underground plant parts.
  - (5) **Scissors** : It is used to cut branches and small bushes.
  - (6) **Lens** : It is a magnifying lens.
  - (7) **Field book** : A notebook and pencil should be carried to the field.

### **Ans. No.9 Types of Chromosomes :**

Chromosomes can be classified on the basis of number and position of centromere. When there is no centromere on a chromosome, it is called **Acentric**. When a chromosome contains one centromere, it is known as **Monocentric**, when two **Centromeres** are present, then **Cicentric** and when it is more than three, then it is called **Polycentric**, when more number of centromeres are spread all over the chromosome, then it is called diffused or non located or Holocentric centromere.

On the basis of location of centromere, there are four types of chromosomes :  
[Diag]



#### Types of Chromosomes on the Basis of Position of Centromere.

- a) **Telocentric**      (b) **Acrocentric**  
 (c) **Sub-metacentric**      (d) **Metacentric**

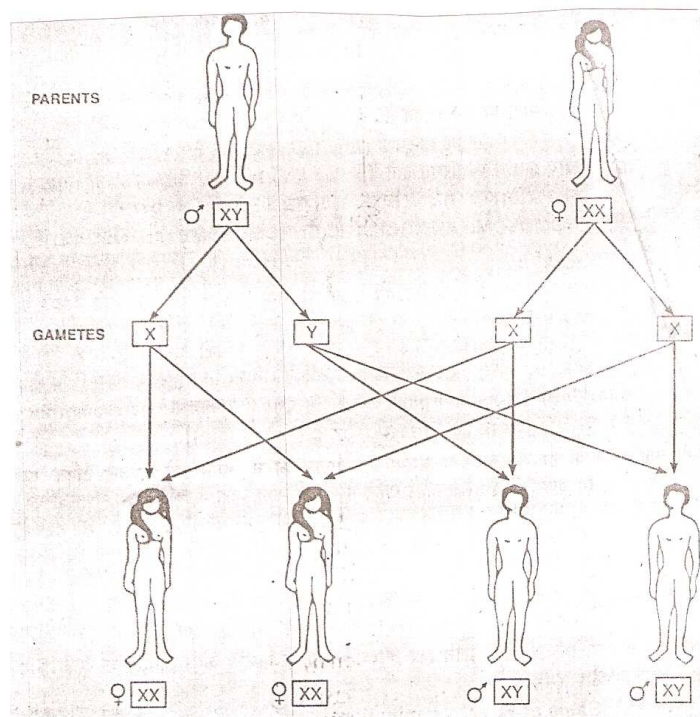
- 1- **Telocentric** : The centromere is located at one end of the chromosome.
- 2- **Acrocentric** : The centromere is located a little away from one end, so that one arm is small and the other big.
- 3- **Sub-metacentric** : The centromere is away from the centre such that one arm is only slightly bigger than the other. Such type of chromosomes are L- or J- shaped.
- 4- **Metacentric** : The centromere is situated in the centre and both arms are equal. Such chromosomes are V-shaped.

OR

**Sex Determination in Man** : Every cell in human contains 46 or 23 pairs of chromosomes. Out of these, 22 pairs are common in man and woman. There are known as **autosomes**. The two chromosomes of the 23<sup>rd</sup> pair in women are same whereas they are different in males. One is big while the other is small. The bigger one is known as X while the smaller one is Y. These i.e. 23<sup>rd</sup> pair help in determination of sex, hence they are known as **sex chromosomes**.

Two types of sperm will thus be produced in males, one type containing 22 autosomes and one X (22+x) (22+y) chromosome while the other having 22 autosomes and one Y chromosome. On the other hand, there will be only one type of eggs produced in females – all containing 22 autosomes and one X chromosome. (22+X)

At the time of fertilization, if the egg fuses with a sperm containing 22 + X combination of chromosomes, it will produce a girl child. Whereas, if the egg fuses with a sperm containing 22 + Y combination of chromosomes, it will result in a boy child. Almost all higher animals and mammals exhibit this type of sex-determination. In case of birds, however the case is opposite, i.e. males are XX and females are XY.



**Fig. Sex Determination in Man**

Thus, hypothetically, there is a possibility of 50% children being males and 50% females. But it is not seen practically. Some couples produce only male offsprings, some only female offsprings while remaining produce both in equal numbers.

In fact, the number of sperms is in crores and it is only a matter of chance as to which type of chromosome will fertilize and result in the sex of child.

**Ans. No.10 Difference between mitosis and meiosis :**

S. No.	Mitosis	S. No.	Meiosis
1.	Occurs in all types of cells	1.	Occurs in germ cells.
2.	The number of chromosomes in daughter	2.	The number of chromosomes in daughter cells is reduced to half

	cells is same as that of parent cell		of parent cell.
3.	The resultant daughter cells are two in number	3.	The resultant daughter cells are four in number
4.	Cell division is of a shorter duration	4.	Cell division is of a longer duration
<b>PROPHASE</b>			
5.	Short duration	5.	Longer duration and sub-divided into five stages.
6.	Chromosomes appear as chromatids	6.	Chromosomes appear as single units but in prophase-II they are seen as chromatids.
7.	Pairing of chromosomes does not occur	7.	Pairing of chromosomes occurs in prophase-I (Zygotene)
8.	Crossing over does not occur	8.	Crossing over occurs in prophase-I (pachytene)
<b>MATAPHASE</b>			
9.	Chromosomes are arranged singly on the equatorial plate	9.	Chromosomes are arranged in pairs on the equatorial plate.
10.	Centromere is at the equatorial plate with arms directed towards the poles.	10.	The arms are perpendicular to the poles.
<b>ANAPHASE</b>			
11.	Centromere divides	11.	Centromere does not divide
12.	Individual chromatids move to opposite poles.	12.	Whole chromosome moves to opposite poles.
13.	Same number of chromosomes are present at poles	13.	Half the number of chromosomes are present at poles.

<b>TELOPHASE</b>			
14.	Always present	14.	Telophase-I may or may not occur.

**OR**

**Difference between prokaryotic and Eukaryotic cells**

	<b>Basis of difference</b>	<b>PROKARYOTIC</b>	<b>EUKARYOTIC</b>
1.	Cell wall	Thin, Composed of protein and carbohydrates	Thicker and usually made up of cellulose (plants) or chitin (fungi)
2.	Mitochondrion	Absent	Present
3.	Golgi body	Absent	Present
4.	E.R.	Absent	Present
5.	Lysosomes	Absent	Present
6.	Nuclear membrane	Absent, nuclear material lies freely in the cytoplasm	Present, it separates the nuclear material from cytoplasm
7.	Ribosomes	70 S type (30+50 S)	80 S type (40 S + 60 S)
8.	Nucleolus	Absent	Present
9.	Centrioles	Present	Absent
10.	DNA	Single, double stranded DNA, coiled and super coiled around a central core of non-histone proteins	DNA along with histone proteins forms chromosomes, the number of which is different in different species
11.	Photosynthesis	Occurs in isolated thylakoids. Primitive type of chlorophyll (bacteriochlorophyll)	Occurs inside chloroplast chlorophyll is present

		present	
12.	Respiration	Occurs in plasma membrane	Occurs in mitochondria
13.	Flagella	Solid, made up of flagellin protein	Exhibits (9+2) arrangement of microtubules, made up of tubulin protein.
14.	Cell division	Amitosis	Mitosis or Meiosis
15.	Sexual Reproduction	Syngamy is absent, however, recombination occurs by transformation, transduction and conjugation.	Syngamy and conjugation occur
16.	e.g.	Bacteria, Blue green algae	Fungi, plants, Animals

### Ans. No.11 Dihybrid Cross :

A cross in which inheritance of two characters is seen at a time. Mendel performed many dihybrid crosses. In one example, he considered two characters – colour of seed and shape of seeds.

In this cross,

- Round with yellow seeds – 9
- Round with green seeds – 3
- Wrinkled with yellow seeds – 3
- Wrinkled with green seeds -1

The ratio between round, yellow seeds and green wrinkled seeds is 9:1 whereas the ratio between round, green seeds and wrinkled green seeds is 3:1.

On the basis of this experiment, Mendel was able to conclude that each of the allele in a pair of contrasting characters works independently of other.

On this basis, Mendel was able to propose the law of Independent Assortment.

The nine possible genotypes are :



RRYY	-	1	RRyy	-	1
RrYY	-	2	Rryy	-	2
RRYy	-	2	rrYy	-	2
RrYy	-	4	rrYY	-	1
			rryy	-	1

P            Round, Yellow            Wrinkled, Green  
                  (RRYY)                            x            (rryy)

G            RY                            x            ry  
                  Artificial  
                  Cross fertilization

F1            RrYy –                    All Round, Yellow seeds  
 On selfing F1

RrYy                            x            RrYy  
 (Round yellow)                    (Round yellow)

F2 :

		Male Gametes			
Female Gametes		RY	Ry	rY	ry
	RY	RRYY Round Yellow	RRYy Round Yellow	RrYy Round Yellow	RrYy Round Yellow
	Ry	RRYy Round Yellow	RRyy Round Green	RrYy Round Yellow	Rryy Round Green
	rY	RrYY Round	RrYy Round	rrYY Wrinkled	rrYy Wrinkled

		Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
	ry	RrYy Round Yellow	Rryy Round Green	rrYy Wrinkled Yellow	rryy Wrinkled Green
	FIG: DYHYBRID CROSS IN PEA PLANT				

**OR**

**Answer No.11      Characteristics of Mutation**

1.      Mutations occur suddenly in organisms
2.      Mutations do not have a definite direction.
3.      Mutations give rise to new features that may form new species.
4.      Mutations can help to achieve developmental changes in short duration.
5.      Mutations arising in germ cells are hereditary.

**Causes of Mutation :**

1.      Physical and chemical factors play an important role in giving rise to mutations.
2.      Physical factors include radiations, X-rays, temperature changes at the time of germ cell cycle, etc. Chemical factors include colchicine.
3.      Failure to synapse at Zygotene stage at meiosis can lead to mutations.

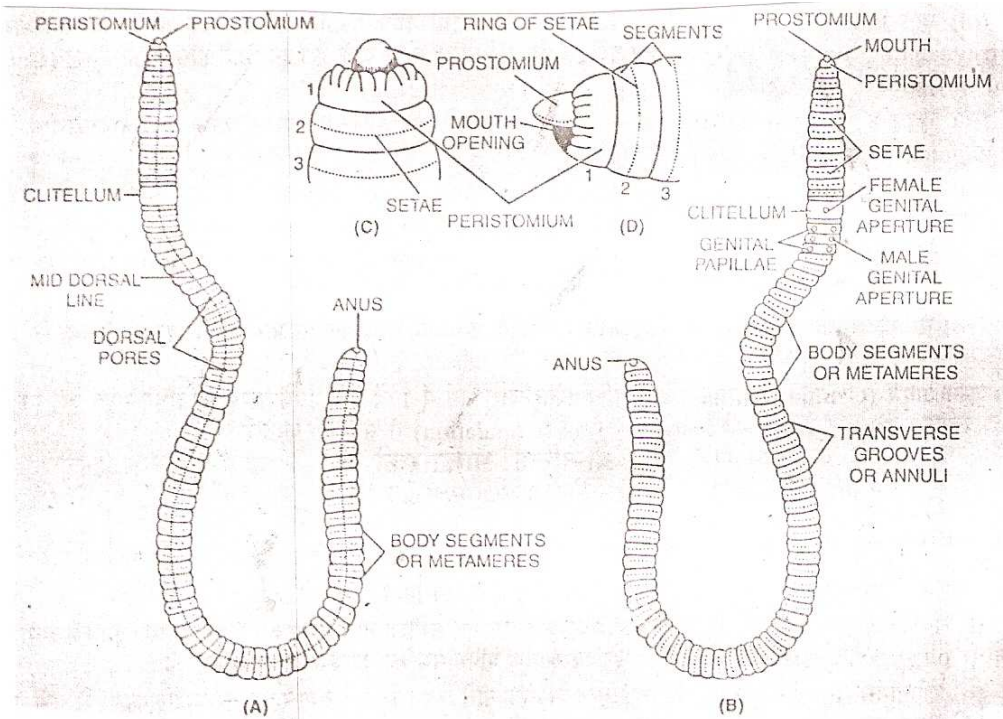
4. Antibodies can give rise to mutations.
5. Chromosomal Mutations can arise because of the change in interaction of certain molecules (physiology of mutants may change at times).

## Answer No. 12

### Shape, size and colour of Pheretima \_

Pheretima or earthworm is cylindrical and bilaterally symmetrical with both ends pointed. The posterior end is comparatively more blunt than anterior end.

It is approximately 16 to 20 cms long and 0.5 to 1.0 cms in diameter.



### External Structure of Pheretima Postnuma (Earthworm)

Body colour resembles that of soil i.e. brown; This colour of skin is due to the presence of porphyrin pigment obtained. Dorsal side is darker when compared to anterior side from the dead and decaying leaves taken in as food. This pigment protects the earthworm from the ill-effects of strong light.

**Segmentation :** The earthworm's body is divided into 100 to 200 circular grooves called annuli. Formation of annuli is known as metameric segmentation. The first segment at the anterior end is known as buccal segment or peristomium. A half-moon shaped mouth is located at its anterior most end. A triangular, muscular process overhangs the peristomium. It is known as prostomium. It covers the mouth. The last body segment is known as the anal segment. The anus is situated in this segment.

There is an inter segmental groove between two grooves. There is a mid-dorsal, blue longitudinal line which is actually the dorsal blood vessel.

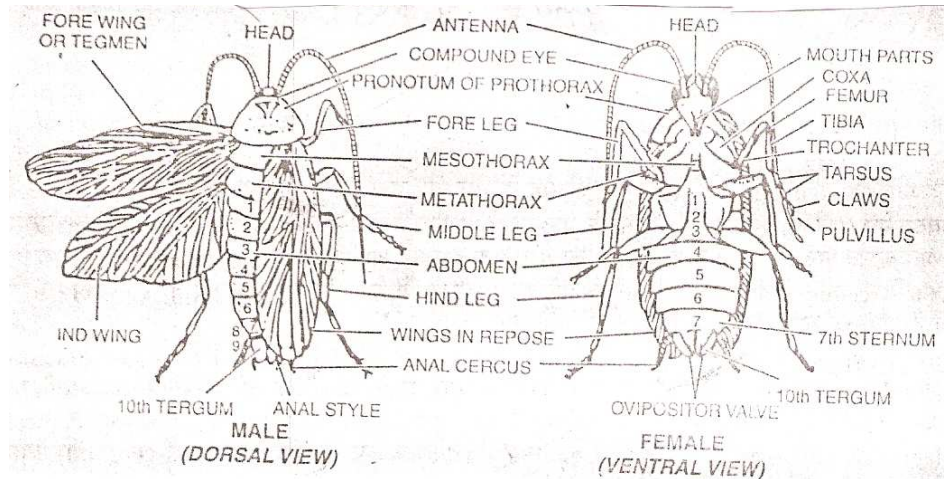
**Clitellum** – The outer skin layer of the 14<sup>th</sup>, 15<sup>th</sup> and 16<sup>th</sup> segment of earthworm becomes many layered thick dark and glandular. This part is called clitellum or cingulum. It divides the body into 3 segments –

- (i) Pre-clitellar region
- (ii) Clitellar region
- (iii) Post clitellar region

**Setae** – There is a circular ring of setae in the centre of every segment except 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and last. Such type of arrangement of setae is called perichaetin arrangement. Each seta is made up of nitrogen containing chitin and resembles a stretched 'S'. The middle portion of the seta is swollen and is known as **Nodule**. All setae are backwardly directed and located in setae sac.

OR

### External features of cockroach –



#### External Structure of cockroach

The size of the body of cockroach varies from 2-6 cm long and 1.0 to 1.5 cms wide. The males are generally smaller in size than females. Body is segmented, flattened and covered by wings on the dorsal surface.

The body may be coloured reddish brown or brown. Body is covered by an exoskeleton of Chitin and lioprotein. It is made up of many small plates called Sclerites. scleriter are interconnected by a flexible membrane known as articular or arthrodial membrane. This allows flexible movements of the cockroach body. Dorsal sclerites are known as **tergites**, ventral ones are known as Sternites while the lateral ones are known as Pleurites

**Ans. No. : 13**

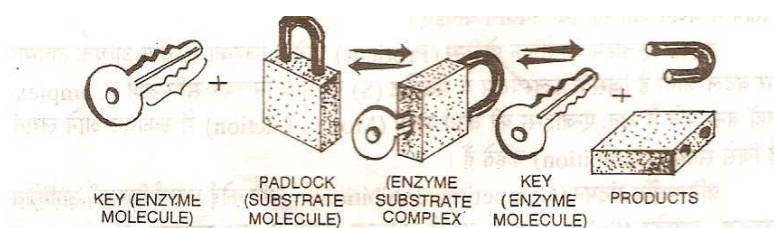
**(1) Lock and Key Hypothesis -**

Proposed by Emil Fisher in 1894, this theory assumes the substrate to be a lock and the enzyme to be the key. Mechanism of enzyme action is as follows :-

- [i] The enzyme approaches the substrate molecule.  
Substrate attaches itself to the template on enzyme forming enzyme-substrate complex.
- [ii] Thus enzyme substrate is formed from enzyme.
- [iii] This newly formed molecule has more of vigor and can act with, to form products. After acting with water substrate is further separated and is ready to work again with new molecules.

**Substrate + Enzyme**

**Enzyme Substrate Complex**



**Mechanism of Enzyme Action : Lock and Key Model**

**(2) Enzyme-Substrate Complex hypothesis -**

This hypothesis, proposed by Prof. Henry, 1903 states that enzyme (E) alongwith substrate (S) forms a complex which helps in enzyme action.

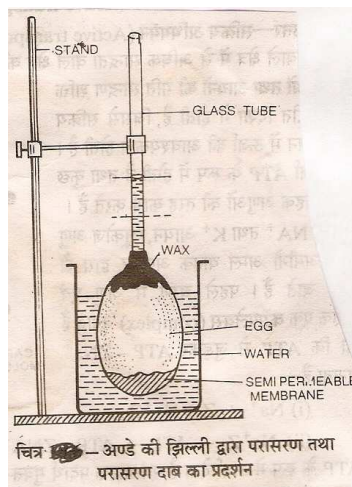
**(3) Induced Fit Model -**

This hypothesis was proposed by Koshland, 1963-64. According to this, the configuration of enzyme molecule is not fixed. It changes its configuration according to that of approaching substrate molecule in order to fit itself.

OR

### Demonstration of Osmosis by the semi-permeable egg membrane:

A hen's egg is taken for the experiment. A small hole is made at one end and the egg is emptied of its contents. The calcium carbonate shell is dissolved by dipping the egg in concentrated hydrochloric acid (HCl). The inner, semi-permeable membrane is thus obtained. A glass tube is fixed into the hole in the membrane and tied



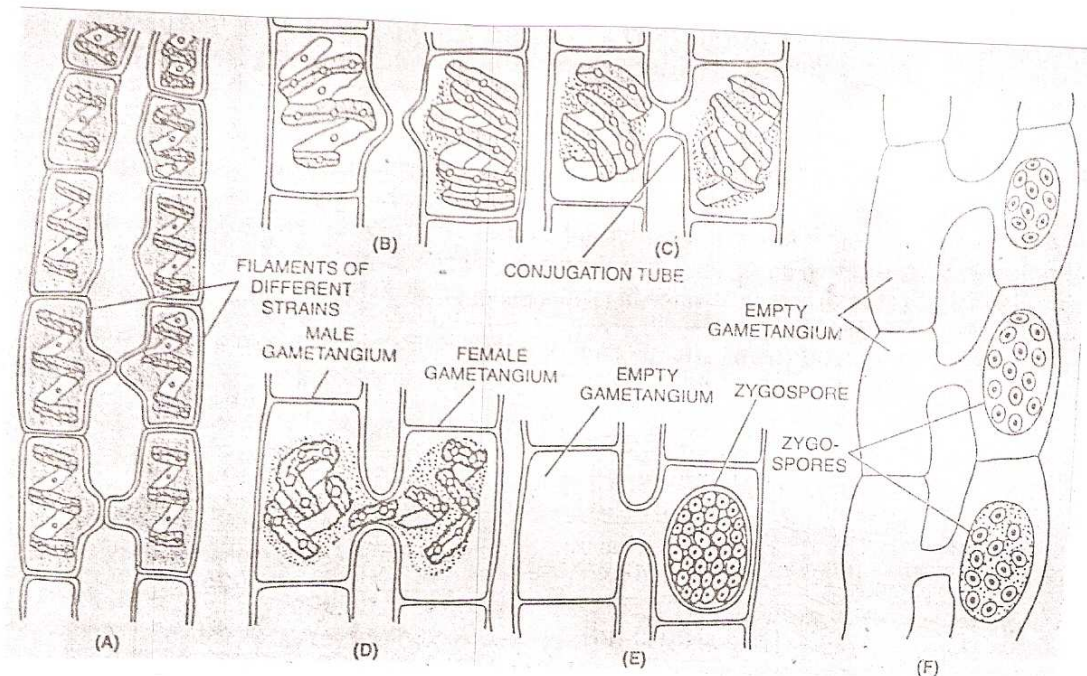
A small  
emptied of  
dissolved  
permeable  
fixed into

concentrated sugar solution is now filled in the membrane bag through the tube, and its level noted. This membrane is now inserted into a beaker filled with water. After some time we note that the level of the solution in the glass tube has risen. This is because of osmosis the water molecules enter the membrane and raise the level in the tube. This process is known as endosmosis and the pressure developed due to it is known as osmotic pressure.

**Ans. No. : 14**

Sexual Reproduction in Spirogyra occurs during unfavourable conditions by conjugation. The gamete forming cells are known as gametangia. Conjugation in bacteria occurs by 2 ways:





**Fig. Conjugation in Spirogyra**

**(i) Scalariform Conjugation :**

Most species of Spirogyra exhibit this type of conjugation. In this method, 2 filaments of opposite strains come together. One behaves as a male while the other as the female filament. Two protubances appear on the sides of spirogyra facing each other. They slowly touch, the cell walls at the point of contact dissolve forming a tube like structure between them. This is known as conjugation tube. All the cells of the filaments engaged in conjugation form conjugation tubes so that the whole structure resembles a ladder.

The cytoplasm of the cells of the male filament round up to form aplanogamete. It moves through the conjugation tube by amoeboid movements into the female filament cell. Here it fuses with the contents to form 4 diploid zygote or zygospore. On drying up of the filament, the zygote sinks to the floor of the water body. On return of favourable conditions, it will germinate to form a new filament. The new filament will be haploid as the zygospore first undergoes meiosis to restore haploid condition.

**OR**

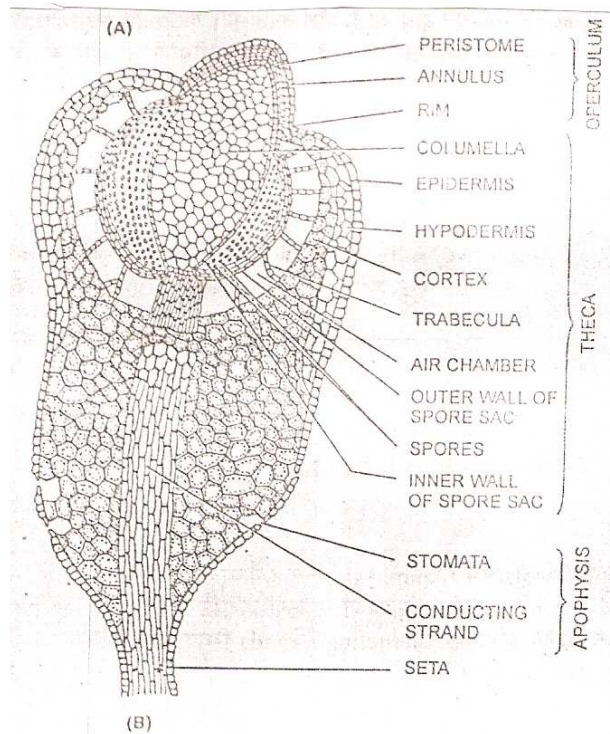
**Sporophyte of Funaria :** The sporophyte of Funaria is totally dependant on gametophyte. It has 3 parts : Foot, Seta and Capsule. The remnant of the old gametophyte (archegonium) part may sometime be found as a cap-like structure on the capsule. This is called calyptra.

**Parts of moss sporophyte**

i) **Foot :** It is the basal part of the sporophyte embedded in the tip of the gametophytic part of female branch. It anchors the sporophyte to the gametophytic tissue and helps to absorb water and nutrition from it. Foot is made up of thin-walled parenchyma cells.

ii) **Seta :** Seta is an elongated, twisted structure carrying the capsule away from foot. It helps in better dispersal of spores.

Internally, it consists of a central strand made up of thin-walled cells. Surrounding it are few layers of cells. Outermost is a single layered epidermis protected by cuticle.



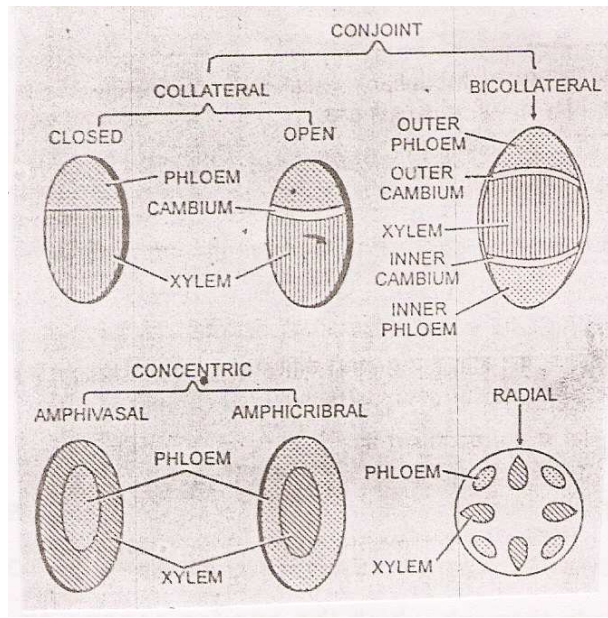
**Fig. L.S. of A Moss Capsule**

iii) **Capsule** : It is a pear-shaped structure situated on top of seta. Initially it is an erect structure, green in colour. On maturity, it becomes bent and changes colour to yellow or orange. It is further subdivided into 3 parts :

- the basal portion apophysis,
- the central position, theca containing sporogenous tissue and
- the top-most, cap like structure, the operculum. It covers the opening of capsule through which the spores escape on maturity.

**Answer No. 15 : Types of vascular bundles :**

Vascular system is a collection of all different types of conducting tissues. In plants, the vascular system is divided into smaller similar units called vascular bundles. Each vascular bundle normally contains xylem, phloem and may be cambium.



**Fig. Types of Vascular Bundles**

According to the location of xylem and phloem and presence or absence of cambium, the vascular bundles are of following types :

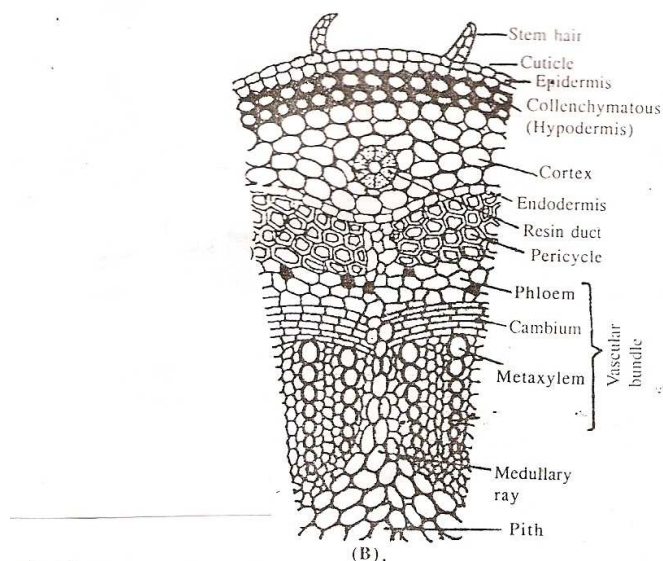
- i) **Radial** : The system and phloem are arranged alternately on the different radii e.g. in roots.
- ii) **Conjoint** : The xylem and phloem form one bundle on the same radius. It can be of further two sub-types :
  - a) **Collateral** : Each bundle contains xylem on the inner side and phloem towards the periphery. If cambium is present between the xylem and phloem, the bundle is said to be collateral open. It is found in dicot stem. Whereas if there is no cambium between xylem and phloem, then the bundle is known as collateral closed. It is seen very often in monocot stems.
  - b) **Bicollateral** : In such type of bundles, xylem is located in the middle with cambium followed by phloem on both sides of it e.g. Vascular bundles of families cucurbitaceae, solanaceae, convolvulaceae and Apocyanaceae.

**iii) Concentric :** In this type of vascular bundles, xylem and phloem form concentric layers around each other. These bundles lack cambium, hence they are of closed type. It is of further 2 sub types :

- a) Amphicribal : Phloem completely surrounds the xylem in such bundles. Examples are seen in few aquatic plants and pteridophytes (Selaginella and Lycopodium).
- b) Amphivasal : Xylem completely surrounds the phloem in this type of vascular bundle eg. In the stems of some monocot plants like Yucca and Dracaena.

OR

Internal structure of a dicot stem :



**Fig. Internal Structure of Dicot stem**  
**A Part of The Stem In T.S.**

The arrangement of different types of tissues in a dicot stem is as follows:-

**(1) Epidermis :**

It is the outermost layer formed of single layer of barrel shaped parenchyma cells. Outer to this layer is a protective, waxy, non-living layer of cuticle. Usually multicellular hair and stomata are found associated with this layer.

**(2) Cortex :**

It lies below the epidermis and is divided into 3 regions :

- (i) **Hypodermis** : Lying immediately below the epidermis, it is formed of 3-5 layers of collenchyma cells. These may contain chloroplast.
- (ii) **General Cortex** : Located below the hypodermis, it is formed of many layers of parenchyma cells.
- (iii) **Endodermis** : The innermost, third layer of cortex, endodermis is formed of a single layer of barrel shaped parenchyma cells containing starch granules.

**(3) Pericycle :**

Located below the endodermis, this multilayered part is formed of alternating bundles of parenchyma and sclerenchyma cells.

**(4) Vascular bundles :**

The vascular bundles are conjoint, collateral, open, of similar sizes and arranged in a ring below the pericycle. The sclerenchyma bundle of pericycle is associated with vascular bundles.

**Each bundle contains xylem, phloem and cambium.**

Xylem is formed of tracheids, vessels, xylem parenchyma and xylem sclerenchyma cells. Whereas the phloem is formed of sieve tube cells, companion cells, phloem parenchyma and phloem sclerenchyma cells. Cambium is found between the xylem and phloem. It is made up of 3-4 layers of thin, rectangular cells.

**(5) Pith or Medulla :** It is the central, large portion, formed of parenchyma cells. This tissue extends in between the xylem bundles as **pith** rays or medullary rays.