No. of Printed Pages : 12

LSE-03

BACHELOR OF SCIENCE (B.Sc.)

Term-End Examination

June, 2018

02745

LIFE SCIENCE

LSE-03 : GENETICS

Time : 2 hours *Maximum Marks : 50*

Note : *Question no. 1 is **compulsory**. Attempt any **four** questions from questions no. **2** to **6**.*

1. (a) Explain the following : 2

   (i) Auxotroph

   (ii) Linkage group

   (b) Fill in the blanks : 4

   (i) The failure of two sister chromatids or homologous chromosomes to separate during cell division is called as ____________ .

   (ii) An inversion within a chromosome that involves the centromere is called as __________ inversion.

(iii) A sequence of DNA specifying a single genetic function as defined by complementation test is known as ____________ .

(iv) The capability of any cell of an organism to differentiate and develop into a complete organism is known as ____________ .

(c) Write *T* for *true* and *F* for *false* for the following statements : 2

(i) A test cross can help distinguish between two different homozygous forms.

(ii) In case of *Drosophila* the sex of an individual is determined by the ratio of X chromosomes to the number of sets of autosomes.

(iii) Hardy-Weinberg law states that in a population, the frequencies of a pair of alleles remain constant generation after generation provided that the population is randomly mating.

(iv) In case of extra-nuclear inheritance phenotypes of progeny resulting from reciprocal crosses are identical.

(d) Differentiate between the following : 2

(i) Transformation and Transduction

(ii) Spontaneous and Induced Mutations

2. (a) Two recessive genes *a* and *b* are 20 map units apart. If a cross is carried out between two individuals with genotypes *AaBb* and *aabb*, what will be the genotypes of the progeny ? Also mention the expected percentage for each genotype considering that *a* and *b* are linked in *trans* (repulsion state). 5

(b) Two long winged flies were mated. The offspring consisted of 78 flies with long wings and 22 flies with vestigial (short) wings. Outline the cross showing the genotypes of the long winged parents and the observed progenies. Is this an example of independent assortment ? 3

(c) With the help of an example explain what are lethal alleles. 2

3. (a) With the help of a diagram outline the experiment performed by Hershey and Chase that demonstrated that DNA is a genetic material. *2+4*

(b) For a strain of *E.coli* is $met^+ \; bio^+ \; thr^+ \; leu^- \; thi^-$ (methionine, biotin, threonine, leucine and thiamine), what are the nutrients that would be required in the culture medium for its growth ? *2*

(c) Explain Robertsonian translocation. *2*

4. (a) With the help of a figure explain how steroid hormone induces transcription of eukaryotic genes. *6*

OR

Compare the genetic organization of prokaryotes and eukaryotes with reference to spatial organization of DNA, structure of the genes, transcription and translation.

(b) Given below are four strains of *E. coli* with lactose operon genotypes :

(i) $lacI^+ \; lacP^+ \; lacO^+ \; lacZ^+$

(ii) $lacI^- \; lacP^+ \; lacO^+ \; lacZ^+$

(iii) $lacI^+ \; lacP^+ \; lacO^c \; lacZ^+$

(iv) $F \; lacI^+ \; lacP^+ \; lacO^+ \; lacZ^- \; /$
$lacI^- \; lacP^+ \; lacO^c \; lacZ^+$

Predict for each strain, whether β-galactosidase will be produced if (a) lactose is absent from the growth medium, and (b) lactose is present in the growth medium. 4

5. (a) Draw a pedigree to represent inheritance of either an X-linked recessive trait or an autosomal recessive trait. 5

(b) Draw a flow chart showing a strategy for creating a gene library and selecting a desired gene from the library. 5

6. Write short notes on any ***two*** of the following : *2×5=10*

(a) Genetic Drift

(b) Comparison of dosage compensation mechanisms in humans and *Drosophila*

(c) Induced polyploidy and their applications

(d) Attenuation

एल.एस.ई.-03

विज्ञान स्नातक (बी.एस सी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2018

जीव विज्ञान

एल.एस.ई.-03 : आनुवंशिकी

समय : 2 घण्टे *अधिकतम अंक : 50*

नोट : *प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है । प्रश्न सं. 2 से 6 में से किन्हीं **चार** प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।*

1. (क) निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए : 2

   (i) असर्वसंश्लेषी (ऑक्सोट्रोफ)

   (ii) सहलग्नता समूह

   (ख) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए : 4

   (i) कोशिका विभाजन के दौरान दो सिस्टर अर्धगुणसूत्रों या समजात गुणसूत्रों का अलग न हो सकना __________ कहलाता है ।

   (ii) गुणसूत्र में वह प्रतिलोमन जिसमें गुणसूत्रबिंदु शामिल होता है, वह __________ कहलाता है ।

(iii) संपूरण परीक्षण द्वारा परिभाषित किए गए एकल आनुवंशिक प्रकार्य को बिनिर्दिष्ट करने वाला डी.एन.ए. अनुक्रम _______ कहलाता है ।

(iv) किसी जीव की किसी भी कोशिका में विभेदन करने तथा एक पूर्ण जीव में विकसित होने की क्षमता __________ कहलाती है ।

(ग) निम्नलिखित कथनों में से *सही* के लिए *T* तथा *ग़लत* के लिए *F* लिखिए : 2

(i) परीक्षार्थ संकरण दो भिन्न समयुग्मजी रूपों में भेद करने में सहायक हो सकता है ।

(ii) *ड्रोसोफिला* के विषय में किसी व्यष्टि का लिंग, X गुणसूत्रों तथा अलिंगसूत्रों के समुच्चयों की संख्या के अनुपात के आधार पर निर्धारित किया जाता है ।

(iii) हार्डी-वाइनबर्ग नियम के अनुसार एक समष्टि में किसी युग्म विकल्पी की आवृत्तियाँ पीढ़ी दर पीढ़ी अचर रहती हैं बशर्ते की समष्टि यादृच्छिकत: संगम करने वाली हो ।

(iv) केन्द्रक-बाह्य वंशागति में व्युत्क्रम संकरणों से प्राप्त संततियों के लक्षणप्ररूप समान होते हैं ।

(घ) निम्नलिखित में अंतर बताइए : 2

(i) रूपान्तरण तथा पारक्रमण

(ii) स्वत: तथा प्रेरित उत्परिवर्तन

2. (क) दो अप्रभावी जीन *a* तथा *b*, 20 मानचित्र दूरी पर स्थित हैं । यदि *AaBb* तथा *aabb* जीनप्ररूप वाली दो व्यष्टियों के बीच संकरण कराया जाता है, तो संततियों के जीनप्ररूप क्या होंगे ? साथ ही *a* तथा *b* के *विपक्ष* सहलग्न (प्रतिकर्षण अवस्था) होने की स्थिति में प्रत्येक जीनप्ररूप का अपेक्षित प्रतिशत भी बताइए । 5

(ख) दो लम्बे पंखों वाली मक्खियों का संगम कराया गया । इनकी संततियों में 78 लम्बे पंखों वाली तथा 22 अवशिष्ट (छोटे) पंखों वाली मक्खियाँ थीं । लम्बे पंखों वाले जनकों तथा प्राप्त संततियों के जीनप्ररूप दर्शाते हुए संकरण का रेखाचित्र बनाइए । क्या यह स्वतंत्र अपव्यूहन का उदाहरण है ? 3

(ग) एक उदाहरण की सहायता से घातक विकल्पियों की व्याख्या कीजिए । 2

3. (क) हर्षे तथा चेस द्वारा किए गए प्रयोग जिसमें यह निर्देशित किया कि डी.एन.ए. आनुवंशिक पदार्थ है, का चित्र की सहायता से वर्णन कीजिए । *2+4*

(ख) *ई.कोली* के एक प्रभेद met^+ bio^+ thr^+ leu^- thi^- (मेथाइओनीन, बायोटिन, थ्रिऑनीन, ल्यूसीन, थायेमीन) की संवर्धन माध्यम में वृद्धि के लिए कौन-से पोषक-तत्त्व आवश्यक होंगे ? *2*

(ग) रॉबर्टसनी स्थानांतरण की व्याख्या कीजिए । *2*

4. (क) स्टेरॉयड हॉर्मोन ससीमकेन्द्रकी (यूकेरियोटिक) जीनों के अनुलेखन का प्रेरण किस प्रकार करता है, चित्र की सहायता से समझाइए । *6*

अथवा

पूर्वकेन्द्रकों तथा ससीमकेन्द्रकों (यूकैरियोटिकों) के आनुवंशिक संघटन की तुलना उनके डी.एन.ए. के त्रिविम संगठन, जीनों की संरचना, अनुलेखन तथा स्थानांतरण के संदर्भ में कीजिए ।

(ख) *ई. कोली* के चार प्रभेदों के लेक्टोस ओपेरॉन जीनप्ररूप निम्नलिखित हैं :

(i) $lacI^{+}\ lacP^{+}\ lacO^{+}\ lacZ^{+}$

(ii) $lacI^{-}\ lacP^{+}\ lacO^{+}\ lacZ^{+}$

(iii) $lacI^{+}\ lacP^{+}\ lacO^{c}\ lacZ^{+}$

(iv) $F\ lacI^{+}\ lacP^{+}\ lacO^{+}\ lacZ^{-}$ /
$lacI^{-}\ lacP^{+}\ lacO^{c}\ lacZ^{+}$

हर प्रभेद के लिए बताइए कि β-गैलेक्टोसिडेस बनेगा या नहीं यदि (क) वृद्धि माध्यम में लेक्टोस अनुपस्थित है, और (ख) वृद्धि माध्यम में लेक्टोस मौजूद है । 4

5. (क) एक X-सहलग्न अप्रभावी विशेषक या अलिंगसूत्री अप्रभावी विशेषक की वंशागति को दर्शाती एक वंशावली बनाइए । 5

(ख) फ्लो चार्ट की सहायता से एक जीन लाइब्रेरी बनाने तथा इससे इच्छित जीन के चयन करने की कार्यनीति दर्शाइए । 5

6. निम्नलिखित में से किन्हीं ***दो*** पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : *2×5=10*

(क) आनुवंशिक विचलन

(ख) मानवों तथा *ड्रोसोफिला* में मात्रा प्रतिपूर्ति क्रियाविधियों की तुलना

(ग) प्रेरित बहुगुणिता और इसके अनुप्रयोग

(घ) क्षीणन