1. **जीन अभिव्यक्ति का नियमन किस कारण से आवश्यक है?**
   A. ऊर्जा की बचत के लिए
   B. कोशिका की पहचान बनाए रखने के लिए
   C. विभिन्न प्रोटीनों की नियंत्रित मात्रा में संश्लेषण हेतु
   D. उपरोक्त सभी (D)

व्याख्या : जीन अभिव्यक्ति का नियमन इसलिए आवश्यक है ताकि कोशिका केवल आवश्यक समय और मात्रा में ही प्रोटीन बना सके — जिससे ऊर्जा की बचत और संतुलित कार्य सुनिश्चित हो।

2. **E. coli में लैक ऑपेरॉन (Lac Operon) का कार्य किससे संबंधित है?**
   A. ग्लूकोज के अपघटन से
   B. लैक्टोज के अपघटन से
   C. प्रोटीन संश्लेषण से
   D. DNA प्रतिकृति से (B)

व्याख्या : लैक ऑपेरॉन E. coli में लैक्टोज के अपघटन हेतु आवश्यक एंजाइमों (जैसे β-गैलेक्टोसाइडेज, पर्मिएज़ और ट्रांसएसीटाइलेज) के संश्लेषण को नियंत्रित करता है।

3. **लैक ऑपेरॉन मॉडल किसने प्रस्तावित किया था?**
   A. ग्रिफिथ और एवरी
   B. जैकब और मोनाड
   C. हरगोविंद खुराना
   D. वॉटसन और क्रिक (B)

व्याख्या : 1961 में जैकब और मोनाड ने E. coli में लैक ऑपेरॉन मॉडल प्रस्तावित किया, जिससे प्रोकैरियोट्स में जीन अभिव्यक्ति का नियमन समझाया गया।

4. **लैक ऑपेरॉन में कौन-सा जीन "रेप्रेसर प्रोटीन" का कूटलेखन करता है?**
   A. z जीन B. y जीन
   C. a जीन D. i जीन (D)

व्याख्या : लैक ऑपेरॉन का "i जीन" रेप्रेसर प्रोटीन का कूटलेखन करता है, जो प्रमोटर और ऑपरेटर क्षेत्र से जुड़कर अनुलेखन को रोकता है।

5. **लैक ऑपेरॉन के संरचनात्मक जीन कौन-से हैं?**
   A. i, o, p
   B. z, y, a
   C. a, b, c
   D. x, y, z (B)

व्याख्या : लैक ऑपेरॉन के तीन संरचनात्मक जीन z, y और a हैं — z जीन β-गैलेक्टोसाइडेज, y जीन पर्मिएज़ और a जीन ट्रांसएसीटाइलेज एंजाइम का कूटलेखन करते हैं।

6. **लैक्टोज की अनुपस्थिति में लैक ऑपेरॉन की स्थिति कैसी रहती है?**
   A. सक्रिय
   B. निष्क्रिय
   C. आंशिक रूप से सक्रिय
   D. निरंतर कार्यशील (B)

व्याख्या : लैक्टोज की अनुपस्थिति में रेप्रेसर प्रोटीन ऑपरेटर स्थल से जुड़ जाता है, जिससे RNA पॉलीमरेज़ अनुलेखन प्रारंभ नहीं कर पाता — इसलिए ऑपेरॉन निष्क्रिय रहता है।

7. **लैक्टोज की उपस्थिति में ऑपेरॉन सक्रिय कैसे होता है?**
   A. रेप्रेसर का प्रमोटर से बंधन
   B. लैक्टोज का रेप्रेसर से जुड़कर उसे निष्क्रिय करना
   C. RNA पॉलीमरेज़ का हटना
   D. DNA का टूटना (B)

व्याख्या : लैक्टोज रेप्रेसर प्रोटीन से जुड़कर उसे निष्क्रिय कर देता है, जिससे RNA पॉलीमरेज़ प्रमोटर से जुड़कर अनुलेखन आरंभ कर सकता है।

8. **लैक ऑपेरॉन में जीन अभिव्यक्ति का नियमन किस प्रकार का होता है?**
   A. धनात्मक नियमन B. ऋणात्मक नियमन
   C. निष्प्रभावी नियमन D. सहनियमन (B)

व्याख्या : लैक ऑपेरॉन का नियमन ऋणात्मक होता है क्योंकि इसमें रेप्रेसर प्रोटीन अनुलेखन को रोकता है और लैक्टोज की उपस्थिति में यह निष्क्रिय होता है।

9. **लैक ऑपेरॉन में β-गैलेक्टोसाइडेज एंजाइम का क्या कार्य है?**
   A. लैक्टोज का जल-अपघटन
   B. लैक्टोज का निर्माण
   C. DNA का प्रतिकृति करना
   D. RNA का संश्लेषण (A)

व्याख्या : β-गैलेक्टोसाइडेज लैक्टोज को ग्लूकोज और गैलेक्टोज में तोड़ता है ताकि जीवाणु इसे ऊर्जा स्रोत के रूप में उपयोग कर सके।

10. **लैक ऑपेरॉन में जब ग्लूकोज उपस्थित होता है तो क्या होता है?**
    A. ऑपेरॉन सक्रिय रहता है
    B. ऑपेरॉन निष्क्रिय हो जाता है
    C. RNA पॉलीमरेज़ अधिक सक्रिय होता है
    D. β-गैलेक्टोसाइडेज का संश्लेषण बढ़ता है (B)

व्याख्या : जब ग्लूकोज उपस्थित होता है, तब E. coli प्राथमिक ऊर्जा स्रोत के रूप में ग्लूकोज का उपयोग करती है और लैक ऑपेरॉन निष्क्रिय रहता है, ताकि ऊर्जा व्यर्थ न हो।