

B.Sc. 3rd Semester (New Scheme) Examination,  
November-2016  
**BIOTECHNOLOGY**  
Paper-BT-305  
Physical Chemistry

Time allowed : 3 hours ] [ Maximum marks : 40

*Note : Attempt five questions in all, selecting one question from each section. Question No. 1 is Compulsory. All questions carry equal marks.*

*नोट : प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए। प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।*

1. ~~(a)~~ Define open and closed systems.
- ~~(b)~~ What are intensive properties ?
- ~~(c)~~ What do you understand by internal energy of a system ?
- ~~(d)~~ Define reversible process.
- ~~(e)~~ What is chemical potential ?
- ~~(f)~~ State Le-Chatelier's principle.
- (g) Define degree of hydrolysis of a salt.
- ~~(h)~~ Give the two conditions under which distribution laws hold good. 1×8=8
- (क) खुले तथा बन्द निकायों को परिभाषित कीजिए।
- (ख) प्रबलित गुण क्या हैं ?

92076-P-4-Q-9 (16)

[P.T.O.]

- (ग) किसी प्रणाली की आंतरिक ऊर्जा से आप क्या समझते हैं ?  
 (घ) प्रतिलोभी प्रक्रिया को परिभाषित कीजिए।  
 (ङ) रासायनिक समर्थता क्या है ?  
 (च) लिशातेलियर सिद्धान्त का उल्लेख कीजिए।  
 (छ) किसी लवण के जल अपघटन की कोटि को परिभाषित कीजिए।  
 (ज) दो शर्तें बताइए जिसके अंतर्गत वितरण नियम उत्तम रूप से कायम रहता है। 1×8=8

**Section-A****खण्ड-अ**

2. (a) Describe the fact that heat and work are path functions. 4  
 (b) Explain briefly Joule-Thomson effect. 4  
 (क) तथ्य का वर्णन कीजिए कि ऊष्मा तथा कार्य पथ फलन हैं। 4  
 (ख) जूल-थौम्पसन प्रभाव की संक्षिप्त व्याख्या कीजिए। 4

**Section-B****खण्ड-ब**

3. (a) Define heat capacity. Explain its types briefly. 6  
 (b) What do you understand by inversion temperature? 2  
 (क) ऊष्मा क्षमता को परिभाषित कीजिए। इसके प्रकारों की व्याख्या संक्षेप में कीजिए। 6  
 (ख) प्रतिलोम तापमान से आप क्या समझते हैं ? 2

4. (a) Derive an expression for the work done in isothermal expansion of an ideal gas. 4
- (b) Calculate the change in internal energy and the heat absorbed  $q$  for isothermal reversible expansion of 5 moles of a gas from an initial pressure of 20 atmosphere to a final pressure of 1 atmosphere at 273K. ( $R = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ) 4
- (क) एक आदर्श गैस के समतापीय विस्तार में किए गए कार्य के लिए एक व्यंजक की व्युत्पत्ति कीजिए। 4
- (ख) 273K पर एक आरंभिक दाब 20 atmosphere से 1 atmosphere के अंतिम दाब तक एक गैस के 5 मोल्स के समतापीय प्रतिलोभी विस्तार के लिए आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन तथा अवशोषित ऊष्मा  $q$  की गणना कीजिए।  
( $R = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ) 4
5. Define the term 'bond energy'. How is the bond energy calculated for a polyatomic molecule? How it is used to calculate enthalpy change of a reaction? 8
- 'बंध ऊर्जा' पद को परिभाषित कीजिए। एक बहुपरमाणविक अणु के लिए किस प्रकार से बंध ऊर्जा की गणना की जाती है? 8

### Section-C

#### खण्ड-स

6. (a) What are the different types of equilibrium constants? Derive the relationships between them. 6

- (b) What is standard free energy of a reaction ? 2
- (क) साम्यावस्थ स्थिरांकों के विभिन्न प्रकार क्या हैं ? उनके बीच सम्बन्धों की व्युत्पत्ति कीजिए। 6
- (ख) किसी अभिक्रिया की मानक स्वतंत्र ऊर्जा क्या है ? 2
7. (a) Derive the Van't-Hoff reaction isotherm. 4
- (b) Derive Clapeyron equation. 4
- (क) वान्ट-हॉफ अभिक्रिया समतापी रेखा की व्युत्पत्ति कीजिए। 4
- (ख) क्लैपीरॉन समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए। 4

#### Section-D

8. (a) Derive Nernst distribution law thermodynamically. 4
- (b) Write a short note on the use of distribution law in the process of extraction. 4
- (क) तापगतिकीय रूप से नर्नेस्ट वितरण नियम की व्युत्पत्ति कीजिए। 4
- (ख) निष्कर्षण की प्रक्रिया में वितरण नियम के उपयोग पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। 4
9. How distribution law gets modified when the solute undergoes association and dissociation ? Discuss in detail. 8

वितरण नियम किस प्रकार से रूपांतरित होता है जब विलेय का संगुणन तथा विघटन होता है। विस्तारपूर्वक विवेचना कीजिए। 8