

CHEMISTRY

Paper - III : Physical Chemistry

Time Allowed : Three Hours

Max. Marks : 50

Part-A (Compulsory)

भाग-अ (अनिवार्य)

1. What is the work done by a gas in free expansion?
मुक्त प्रसार में एक गैस द्वारा कितना कार्य किया जाता है?
2. What is the difference between heat and energy thermodynamically?
ऊष्मागतिकीय रूप में ऊष्मा एवं ऊर्जा में क्या अन्तर है?
3. what is the physical significance of Gibb's free energy?
गिब्स मुक्त ऊर्जा की भौतिक सार्थकता क्या है?
4. What is the efficiency of an engine? What it cannot be 100%?
ऊष्मा इंजन की दक्षता क्या है? यह 100 प्रतिशत क्यों नहीं हो सकता है?
5. What is the characteristics of 'Eutectic Point' in Lead-Silver system?
सीसा-रजत तन्त्र में 'गलन क्रान्तिक बिन्दु' की क्या चारित्रिक विशेषता है?
6. What are maximum boiling azeotrope mixtures? Give one example.
अधिकतम ताप स्थिरकवाथी मिश्रण क्या है? एक उदाहरण दीजिए।
7. What is 'cathodic protection' in corrosion?
संक्षारण में 'कैथोडिक रक्षण' क्या होता है?
8. What is the effect of temperature on the transport number of ions in solution?
एक विलयन में आयनों के अभिगमन अंक पर ताप का क्या प्रभाव पड़ता है?
9. What are two conditions in selecting indicator electrolyte in moving boundary method?
चल सीमा विधि में सूचक वैद्युत अपघट्य के चयन में क्या दो आवश्यक शर्तें हैं?
10. Write an equation which shows the effect of concentration on the cell potential.
वह समीकरण लिखिये जो कि सेल विभव पर सान्द्रता के प्रभाव को दर्शाती है?

Part-B (Compulsory)

भाग-ब (अनिवार्य)

11. Prove that Joule-Thomson coefficient for an ideal gas is zero.
सिद्ध कीजिए कि एक आदर्श गैस के लिए जूल-थॉमसन गुणांक शून्य होता है।
12. Prove that for one mole of an ideal gas change in entropy:
एक मोल आदर्श गैस के लिए सिद्ध कीजिए कि एन्ट्रोपी में परिवर्तन:

$$\Delta S = C_v \ln \frac{T_2}{T_1} + R \ln \frac{V_2}{V_1}$$

13. For the hydrolysis of a salt of strong acid and weak base, prove that:
प्रबल अम्ल एवं दुर्बल क्षार से बने लवण के जल अपघटन के लिए सिद्ध कीजिए

कि: $K_h = \frac{K_w}{K_b}$

Where K_h = Hydrolysis constant of salt.

K_w = Ionic product of water

K_b = Dissociation constant of weak base

जहां K_h = लवण का जल अपघटन स्थिरांक

K_w = जल का आयनिक गुणनफल

K_b = दुर्बल क्षार का वियोजन स्थिरांक

14. Explain Ostwald's dilution law. What are its limitations?
ओस्टवाल्ड तनुता नियम का वर्णन कीजिये। इसकी क्या सीमाएं हैं?
15. What is electrochemical series? Write its three characteristics.
वैद्युत रासायनिक श्रेणी क्या है? इसकी तीन विशेषताएं लिखिये।

Part-C (भाग-स)

Unit-I (इकाई-I)

16. (a) Differentiate between the following with examples:
उदाहरण सहित निम्नलिखित में विभेद कीजिए:
- (i) Extensive and Intensive properties. विस्तीर्ण एवं गहन गुण
 - (ii) exact and Inexact differentials. यथातथ एवं अयथातथ अवकलन
 - (iii) Open and closed system. खुला एवं बन्द तंत्र।
- (b) Derive Joule-Thomson coefficient for real gases. What is inversion temperature?
वास्तविक गैसों के लिए जूल-थॉमसन गुणांक की व्युत्पत्ति कीजिए। व्युत्क्रम ताप क्या है?
17. (a) Calculate the work done by an ideal gas in an adiabatic reversible process. एक रुद्धोष्म उत्क्रमणीय प्रक्रम में आदर्श गैस द्वारा किये गये कार्य की गणना कीजिये।
- (b) Derive a relationship between the heat of reaction at constant

pressure and constant volume when all the reactants and products are in gaseous state.

स्थिर दाब एवं स्थिर आयतन की अभिक्रिया ऊष्माओं के मध्य संबंध

स्थापित कीजिए जबकि समस्त क्रियाकारक एवं उत्पाद गैसीय अवस्था में हों।

- (c) State laws of thermochemistry. How can heat of a reaction be determined with the help of bond energy?

ऊष्मा रसायन के नियमों को लिखिये। बन्ध ऊर्जा की सहायता से किसी अभिक्रिया की अभिक्रिया ऊष्मा किस प्रकार ज्ञात की जा सकती है?

Unit-II (इकाई-II)

18. (a) Define law of mass action and derive it thermodynamically. द्रव्य अनुपाती नियम को परिभाषित कीजिए एवं ऊष्मागतिकीय रूप से इसे निरूपित कीजिए।
- (b) Derive Clausius-Clapeyron equation. Write its important applications. क्लॉसियस-क्लेपेरोन समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए। इसके महत्वपूर्ण अनुप्रयोग लिखिए।
19. (a) What are partially miscible liquid systems? Explain water-nicotine system. आंशिक रूप से मिश्रणीय द्रव तंत्र क्या है? जल-निकोटीन तंत्र का वर्णन कीजिए।
- (b) What is Nernst distribution law? Prove that multistep extraction is more useful than a single step extraction. नर्न्स्ट वितरण नियम क्या है? सिद्ध कीजिए कि बहुपद निष्कर्षण एकल पद निष्कर्षण की तुलना में अधिक उपयोगी है।

Unit-III (इकाई-III)

20. (a) What are the shortcomings of Hittort's method of determination of transport number of an ion? Explain moving boundary method for the determination of transport number of an ion. अभिगमन अंक निर्धारण की हिटार्फ विधि के क्या दोष हैं? किसी आयन के अभिगमन अंक निर्धारण की चल सीमा विधि का वर्णन कीजिए।
- (b) Write important postulates of Debye-Huckel-Onsagar theory of strong electrolytes. Explain asymmetric and electrophoretic effect. प्रबल वैद्युत अपघट्यों के डेबाई-हकल-ऑनसागर सिद्धान्त के मुख्य बिन्दु लिखिए। असममित एवं वैद्युत कण संचलन प्रभाव को समझाइये।
21. (a) Define standard electrode potential. Explain construction and working of calomel electrode. differentiate between decinormal, normal and saturated calomel electrode. मानक इलेक्ट्रोड विभव को परिभाषित कीजिए। केलोमेल इलेक्ट्रोड के निर्माण एवं कार्यप्रणाली को समझाइये। डेसीनॉर्मल, नॉर्मल एवं संतृप्त केलोमेल इलेक्ट्रोड में अन्तर बताइये।

(b) What are concentration cells? Find out the cell potential of a concentration cell with transference.

सान्द्रता सेल क्या है? अभिगमन युक्त सान्द्रता सेल का सेल विभव ज्ञात कीजिए।