

**B.Sc. (Part-II) EXAMINATION, 2021****(Three-Year Scheme of 10+2+3)****(Faculty of Science)****CHEMISTRY****Paper-III****(PHYSICAL CHEMISTRY)**

Maximum Marks : 34

Time Allowed : 1½ Hours

- Note. (1) No supplementary answer-book will be given to any candidate. Hence the candidates should write the answer precisely in the main answer book only.  
किसी भी परीक्षार्थी को पूरक उत्तर-पुस्तिका नहीं दी जायेगी। अतः परीक्षार्थियों को चाहिये कि वे मुख्य उत्तर-पुस्तिका में ही समस्त प्रश्नों के उत्तर लिखें।
- (2) All the parts of one question should be answered at one place in the answer book. One complete question should not be answered at different places in the answer book.  
किसी भी एक प्रश्न के अन्तर्गत पूछे गए विभिन्न प्रश्नों के उत्तर, उत्तर-पुस्तिका में अलग-अलग स्थानों पर हल करने के बजाय एक ही स्थान पर हल करें।
- (3) All questions carry equal marks. ½ mark is for neatness.  
सभी प्रश्नों के अंक समान हैं। ½ अंक स्वच्छता के लिए है।
- (4) Examinees to attempt questions of 50% marks out of given maximum marks.  
परीक्षार्थी को कुल पूर्णांक के 50% अंकों के प्रश्नों का उत्तर देना है।

Q.1. (a) Define the following systems:

2½

निम्न तंत्रों की परिभाषा दीजिए

- (i) Open system  
खुला तंत्र
- (ii) Closed system  
बंद तंत्र
- (iii) Isolated system  
विलगित तंत्र

(b) Explain the following process:

2½

निम्न प्रक्रमों को समझाईए

- (i) Isothermal Process  
समतापीय प्रक्रम
- (ii) Adiabatic Process  
रुद्धोष्म प्रक्रम
- (iii) Cyclic Process  
चक्रीय प्रक्रम
- (iv) Reversible and Irreversible Process  
उत्क्रमणीय व अनुत्क्रमणीय प्रक्रम

(c) Define heat capacity at constant volume  $C_v$  and at constant pressure  $C_p$ .

Prove that  $C_v = \left[ \frac{\partial E}{\partial T} \right]_v$  and  $C_p = \left[ \frac{\partial H}{\partial T} \right]_p$ . Which one is bigger quantity  $C_p$  or  $C_v$ ?

2½

स्थिर आयतन एवं स्थिर दाब पर ऊष्माधारिताओं  $C_v$  एवं  $C_p$  को परिभाषित कीजिए। सिद्ध कीजिए कि  $C_v = \left[ \frac{\partial E}{\partial T} \right]_v$  एवं  $C_p = \left[ \frac{\partial H}{\partial T} \right]_p$  कौनसी राशि बड़ी है  $C_v$  या  $C_p$ ?

Q.2. (a) What is enthalpy (heat) of neutralization? Is it positive or negative quantity? उदासीनीकरण एंथेलपी (ऊष्मा) क्या है? यह घनात्मक है या ऋणात्मक? 1½

(b) What is the standard enthalpy of formation  $\Delta H_f^\circ$  of a compound? How much is  $\Delta H_f^\circ$  for 2 moles of  $O_2$  gas at 298K? 2½

किसी शीतक की मानक संघनन एन्ट्रपी (ऊष्मा)  $\Delta H_f^\circ$  क्या होती है? 298K ताप पर 2 मोल O<sub>2</sub> गैस की  $\Delta H_f^\circ$  कितनी होगी?

- (c) What is Kirchoff's Equation? Explain. 2½  
किरचोफ़ समीकरण क्या है? समझाईए
- Q.3. (a) State second law of thermodynamics. 1½  
ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम का कथन लिखिए।
- (b) Discuss entropy as probability 1½  
प्रायिकता के रूप में एन्ट्रपी की व्याख्या कीजिए।
- (c) Explain Carnot's theorem 3½  
कानो सिद्धान्त (समीकरण) की व्याख्या कीजिए।
- Q.4. (a) State third law of thermodynamics. 1½  
ऊष्मागतिकी के तृतीय नियम का कथन लिखिए।
- (b) Write equations for Helmholtz energy A and Gibbs energy G in terms of E, H, T and S. <https://www.pdusuonline.com> 2½  
हेल्महोल्टज ऊर्जा A व गिब्स ऊर्जा G के लिए E, H, T व S के पदों में सूत्र (समीकरण) लिखिए।
- (c) Explain Nernst heat theorem. 2½  
नेन्स्ट ऊष्मा प्रमेय को समझाईए।
- Q.5. (a) Define degree of freedom and components. 2½  
स्वतंत्रता की कोटि एवं घटक को परिभाषित कीजिए।
- (b) Draw phase diagram of sulphur system and explain. 4  
सल्फर तंत्र का प्रावस्था आरेख खींचिए एवं व्याख्या कीजिए।
- Q.6. (a) Derive Clausius - Clapeyron equation. 2  
क्लॉसियस-क्लेपिरोन समीकरण प्रतिपादित कीजिए।
- (b) Explain upper and lower consolute temperature 2  
निम्नतर एवं उच्चतर संविलयन ताप को समझाईए
- (c) Draw and analyse the phase diagram of Aniline-Hexane System. 2½  
एनीलिन-हेक्सेन प्रावस्था आरेख खींचकर विश्लेषण कीजिए।
- Q.7. (a) Define molar conductance and equivalent conductance. 2  
मोलर चालकता एवं तुल्यांकी चालकता को समझाईए।

- (b) Explain Arrhenius theory of electrolyte dissociation and its limitations. 2½  
आरहीनियस के विद्युत अपघटनी वियोजन के सिद्धान्त को समझाइए एवं इसकी सीमाएं लिखिए।
- (c) Write Ostwald's dilution law. 2  
ओस्टवाल्ड का तनुता नियम लिखिए।
- Q.8. (a) Define transport number. Explain Hittorf's method for determination of transport number. 3½  
अभिगमनांक को परिभाषित कीजिए। अभिगमनांकों के निर्धारण की हिटॉर्फ विधि का उल्लेख कीजिए।
- (b) Determine solubility of sparingly soluble salt by conductance measurement. 2  
चालकतामापन द्वारा अल्पविलेय लवण की विलेयता का निर्धारण कीजिए।
- (c) Why  $H^+$  and  $OH^-$  ions have high conductance in water? 1  
जल में  $H^+$  एवं  $OH^-$  आयनों की आयनिक चालकता उच्च क्यों होती है।
- Q.9. Write short notes on:  
टिप्पणी लिखिए
- (i) Metal-metal ion electrode 1½  
धातु-धातु आयन इलेक्ट्रोड
- (ii) Redox electrodes 1½  
रेडॉक्स इलेक्ट्रोड
- (iii) Single electrode potential 1½  
एकल इलेक्ट्रोड विभव
- (iv) Nernst equations 1½  
नर्न्स्ट समीकरण
- Q10. Write short notes on:  
टिप्पणी लिखिए।
- (i) Polarization 1½  
ध्रुवीकरण
- (ii) Over potential 1½  
अधिवोल्टता
- (iii) Concentration cells 1½  
सान्द्रता सैल
- (iv) Liquid junction potential 1½  
द्रव संधि विभव