

**BACHELOR OF SCIENCE (B.Sc.)****Term-End Examination****December, 2013****CHEMISTRY****CHE-04 : PHYSICAL CHEMISTRY***Time : 2 hours**Maximum Marks : 50*

*Note : Attempt all the parts. Answer five questions from each of the parts A, B, C and D.*

**PART - A**

Attempt any five questions.

1. What is SI unit of Frequency ? 1
2. State Charle's law of gases. 1
3. Name the various intermolecular forces. 1
4. State third law of thermodynamics. 1
5. Write the names of two methods to study the fast reactions. 1
6. Write the expressions of phase rule. 1
7. Name the photosensitizer in the photosynthesis process. 1

**PART - B**

Attempt any five questions.

8. Among the alkanes, octane, nonane and decane which is expected to have high viscosity and why ? 2

9. When a non volatile solute is added to a solvent, the depression in freezing point is more than elevation point. Explain. 2
10. Calculate the number of atoms in the unit cells of body centre cubic lattice and face centre cubic lattice. 2
11. What are indicators ? What are their uses ? 2
12. Derive the units of rate constants of first and second order reactions. 2
13. For the following reaction 2  
 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$   
 it is found that  $P_{\text{SO}_2} = 3.42 \times 10^4 \text{Pa}$ ,  
 $P_{\text{O}_2} = 3.13 \times 10^4 \text{Pa}$  and  $P_{\text{SO}_3} = 3.58 \times 10^4 \text{Pa}$ .  
 Calculate the value for the equilibrium constant  $K_p$ . 2
14. What are lyophilic and lyophobic sols ? 2

### PART - C

Attempt **any five** questions.

15. Differentiate between extensive and intensive variable. Give one example of each. 3
16. State Raoult's law. Give the characteristics of an ideal solution. Give one example of ideal solution. 3
17. Explain the term electrophoresis. State two of its applications. 3
18. Define molar conductance. At 298 K the resistance of  $2.00 \times 10^{-2} \text{M}$  KCl is  $195.96 \Omega$  and that of  $2.50 \times 10^{-3} \text{M}$   $\text{K}_2\text{SO}_4$  is  $775.19 \Omega$ . The specific conductance ( $\kappa$ ) of  $2.00 \times 10^{-2} \text{M}$  KCl at 298 K is  $0.2768 \text{ Sm}^{-1}$ . Calculate molar conductivity of  $\text{K}_2\text{SO}_4$  solution. 3

19. What is the difference between physisorption and chemisorption ? 3
20. State Nernst distribution law and give its any two applications. 3
21. What are Potentiometric Titrations ? Name the electrodes used to determine the pH of a solution. 3

### PART - D

Attempt **any five** questions.

22. The first order rate constant for the decomposition of  $N_2O_5$  at 340K is  $5.20 \times 10^{-3} \text{ sec}^{-1}$ . Calculate the time required for the conc. of  $N_2O_5$  to fall to  
 (a) One half  
 (b) One fourth of its initial concentration 4
23. What is common ion effect ? Addition of  $NH_4Cl$  to  $NH_4OH$  results in the decrease of  $OH^-$  ion concentration. Explain. 4
24. State Hess's law of constant Heat Summation. Calculate  $\Delta_r H^\circ$  for the reaction  
 $C (\text{graphite}) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$  at 298 K using the following thermo chemical equations.  
 $C (\text{graphite}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \Delta_r H^\circ = -393.5 \text{ kJ}$   
 $CO (g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \Delta_r H^\circ = -283.5 \text{ kJ}$  4
25. Derive the various Maxwell relations. 4

26. Draw the phase diagram of water. Calculate  $\frac{dP}{dT}$  4  
for the three equilibrium processes using Clapeyron equation.
27. Explain the Kohlrausch's law of independent 4  
Migration of ions. The  
 $\wedge^{\circ}_m \text{AgNO}_3 = 1.334 \times 10^{-2} \text{ Sm}^2 \text{ mol}^{-1}$ ,  
 $\wedge^{\circ}_m \text{KCl} = 1.49 \times 10^{-2} \text{ Sm}^2 \text{ mol}^{-1}$   
 $\wedge^{\circ}_m \text{KNO}_3 = 1.450 \times 10^{-2} \text{ Sm}^2 \text{ mol}^{-1}$ . Find the  
 $\wedge^{\circ}_m \text{AgCl}$  ?
28. Calculate the equilibrium constant at 298 K for 4  
 $\text{Al (s)} \left| \text{Al}^{3+} (\text{C}_1) \right| \left| \text{Cu}^{2+} (\text{C}_2) \right| \text{Cu (s)}$  cell.  
 $\left| E^{\circ}_{\text{Al}^{3+}} \right| \text{Al} = -1.66 \text{ V}$   
 $E^{\circ}_{\text{Cu}^{2+}} \left| \text{Cu} = +0.34 \text{ V}$
-

विज्ञान स्नातक (बी.एससी.)

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2013

रसायन विज्ञान

सी.एच.ई.-04 : भौतिक रसायन

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

नोट : सभी भागों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक भाग 'क', 'ख', 'ग' और 'घ' में से किन्हीं-पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

भाग - क

किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. आवृत्ति के SI मात्रक क्या हैं? 1
2. गैसों के चार्ल्स के नियम को लिखिए। 1
3. विभिन्न अंतराअणुक बलों के नाम लिखिए। 1
4. ऊष्मागतिकी का तृतीय नियम लिखिए। 1
5. तीव्र अभिक्रियाओं के अध्ययन की दो विधियों के नाम लिखिए। 1
6. प्रावस्था नियम का व्यंजक लिखिए। 1
7. प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया में सुग्राहीकर का नाम लिखिए। 1

## भाग - ख

किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

8. ऐल्केनों - ऑक्टेन, नोनेन और डेकेन में से किसकी श्यानता अधिक होगी और क्यों? 2
9. जब किसी विलायक में अवाष्पशील विलेय मिलाया जाता है तो हिमांक अवनमन क्वथनांक उन्नयन से अधिक होता है। व्याख्या कीजिए। 2
10. कायकेंद्रित जालक और फलक केंद्रित जालक के एकक सेल में नेट परमाणुओं की संख्या परिकलित कीजिए। 2
11. सूचक क्या होते हैं? उनके क्या उपयोग हैं? 2
12. प्रथम व द्वितीय कोटि की अभिक्रियाओं के लिए दर नियतांकों के मात्रक व्युत्पन्न कीजिए। 2
13. नीचे दी गई अभिक्रिया  
$$2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$$
  
के लिए  $P_{\text{SO}_2} = 3.42 \times 10^4 \text{ Pa}$ ,  
 $P_{\text{O}_2} = 3.13 \times 10^4 \text{ Pa}$  and  $P_{\text{SO}_3} = 3.58 \times 10^4 \text{ Pa}$  है।  
साम्य स्थिरांक,  $K_p$  का मान परिकलित कीजिए। 2
14. द्रवरागी और द्रवविरोधी सॉल क्या होते हैं? 2

## भाग - ग

किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

15. मात्राक्षित और मात्रा स्वतंत्र चरों में अंतर बताइए। प्रत्येक का एक उदाहरण भी दीजिए। 3

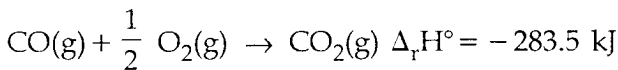
16. राउल्ट का नियम लिखिए। आदर्श विलयन के गुणधर्म लिखिए। 3  
आदर्श विलयन का एक उदाहरण भी दीजिए।
17. विद्युत कण - संचलन पद की व्याख्या कीजिए। इसके दो 3  
अनुप्रयोग भी लिखिए।
18. मोलर चालकता की परिभाषा दीजिए। 298 K पर, 3  
 $2.00 \times 10^{-2} \text{M KCl}$  का प्रतिरोधक  $195.96 \Omega$  तथा  
 $2.50 \times 10^{-3} \text{M K}_2\text{SO}_4$  का  $775.19 \Omega$  है। 298 K पर  
 $2.00 \times 10^{-2} \text{M KCl}$  की चालकता ( $\kappa$ )  $0.2768 \text{ Sm}^{-1}$  है।  
 $\text{K}_2\text{SO}_4$  के विलयन की मोलर चालकता परिकलित कीजिए।
19. भौतिक अधिशोषण और रसोशोषण में क्या अंतर है? 3
20. नेन्सर्ट वितरण नियम लिखिए। और इसके कोई दो अनुप्रयोग 3  
बताइए।
21. विभवमितीय अनुमापन क्या होते हैं? किसी विलयन के pH 3  
को निर्धारित करने के लिए प्रयोग किए जाने वाले दो इलेक्ट्रोडों  
के नाम लिखिए।

### भाग - घ

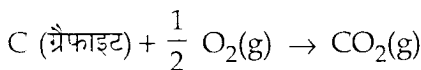
किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

22. 340 K पर  $\text{N}_2\text{O}_5$  के अपघटन के लिए प्रथम कोटि दर नियतांक 4  
 $5.20 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$  है।  $\text{N}_2\text{O}_5$  की सांद्रता के इसके प्रारम्भिक  
मान से :  
(क) आधे तक तथा  
(ख) एक - चौथाई तक घटने में लगे समय का परिकलन  
कीजिए।
23. सम - आयन प्रभाव क्या हाता है?  $\text{NH}_4\text{OH}$  में  $\text{NH}_4\text{Cl}$  4  
डालने पर  $\text{OH}^-$  आयनों की सांद्रता कम हो जाती है। व्याख्या  
कीजिए।

24. हेस का स्थिर-ऊष्मा-संकलन-नियम लिखिए। नीचे दो ऊष्मारासायनिक समीकरण दिए गए हैं :



इनका उपयोग करते हुए 298 K पर निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए  $\Delta_r H^\circ$  परिकलित कीजिए।



25. विभिन्न मैक्सवेल संबंधों को व्युत्पन्न कीजिए। 4

26. जल का प्रावस्था आरेख बनाइए। क्लैपेरॉन समीकरण द्वारा तीन 4

साम्यों के लिए  $\frac{dP}{dT}$  परिकलित कीजिए।

27. आयनों की स्वतंत्र गतिशीलता के कोलराऊश नियम की व्याख्या कीजिए। यदि 4

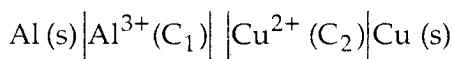
$$\Lambda_m^\circ \text{AgNO}_3 = 1.334 \times 10^{-2} \text{ Sm}^2 \text{ mol}^{-1},$$

$$\Lambda_m^\circ \text{KCl} = 1.49 \times 10^{-2} \text{ Sm}^2 \text{ mol}^{-1} \text{ और}$$

$$\Lambda_m^\circ \text{KNO}_3 = 1.450 \times 10^{-2} \text{ Sm}^2 \text{ mol}^{-1} \text{ हो तो}$$

$$\Lambda_m^\circ \text{AgCl} \text{ ज्ञात कीजिए।}$$

28. 298 K पर निम्नलिखित सेल में हो रही सेल अभिक्रिया के लिए साम्य स्थिरांक का परिकलन करें। 4



$$\left| E_{\text{Al}^{3+}}^\circ \right| \text{Al} = -1.66 \text{ V और}$$

$$\left| E_{\text{Cu}^{2+}}^\circ \right| \text{Cu} = +0.34 \text{ V है।}$$