

BACHELOR OF SCIENCE (B.Sc.)**Term-End Examination****December, 2012****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 - AAnswer *any five* questions

1. Give S.I. unit of energy. 1
2. What are the dimensions of pressure ? 1
3. What are the physical state of the dispersed phase and dispersion medium in a gel ? 1
4. State Dalton's law of partial pressures. 1
5. Water meniscus is observed to be convex in a polythene tube. Explain. 1
6. Name the crystal system in which $a \neq b \neq c$ and $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ 1
7. Give two examples of a zero-order reaction. 1

PART - B

Answer *any five* questions :

8. Write the virial equation of state and explain the terms used. 2
9. State Kohlrousche's law of independent migration of ions. 2
10. Calculate the molar enthalpy of vaporization of a liquid that boils at 410 K. 2
11. What is entropy ? What are its units ? 2
12. What is a conjugate acid-base pair ? Identify the conjugate acid-base pairs in the reaction :
$$\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$$
 2
13. How are K_p and K_c of the following reaction related to each other ? 2
$$\text{PCl}_5 \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$$
14. How do physisorption and chemisorption differ from each other with respect to : 2
- (a) the nature of forces involved
 - (b) the effect of temperature.

PART - C

Answer *any five* questions :

15. Write the equations relating ΔG , ΔS and ΔH for the cell reaction of a galvanic cell to its cell emf E and/or Temperature coefficient $\left(\frac{\partial E}{\partial T}\right)_P$. 3
16. Derive Van der waal equation for n moles of a gas. 3
17. What is van't Hoff factor ? What is its value for a solute that shows (a) association and (b) dissociation in its solutions ? How is it related to the degree of dissociation of a solute ? 3
18. State the Stark-Einstein law of photochemical equivalence. What is quantum yielder efficiency ? Many reactions have a very high value of quantum yield. What could be the reason for it ? 3
19. Define the enthalpy of neutralization. Why is its value the same for the neutralization of any strong acid with any strong base ? 3
20. The steam distillation of an organic compound of molar mass 180 g mol^{-1} gave equal masses of water and the organic compound in the distillate. What is the ratio of the vapour pressures of the organic compound and water at the distillation temperature ? 3

21. At 298 K, the solubility product of AgCl in water is 1.88×10^{-10} . What will be its solubility in 0.1 m AgNO_3 ? 3

PART - D

Answer *any five* questions.

22. From the first and the second laws of thermodynamics, derive the following relations. 4

$$(a) \left(\frac{\partial A}{\partial T} \right)_V = -S \quad (b) \left(\frac{\partial G}{\partial p} \right)_T = V$$

23. Distinguish between the following and give one example of each : 4

- (a) Closed and isolated systems
- (b) Extensive and intensive variables.

24. Draw the vapour pressure curves of solutions showing (a) positive deviations and (b) negative deviations. Give one example of each. 4

25. What is the number of phases in the following ? 4

- (a) A mixture of diamond and graphite
- (b) A gaseous mixture of N_2 , H_2 and NH_3
- (c) A mixture of water and kerosene oil in a closed container
- (d) A mixture of ethanol and methanol in a closed vessel.

26. What is the average speed of hydrogen molecules at 273 K ? At what temperature would it become the double of this value ? 4

27. What are Miller indices ? How are Miller indices of a plane calculated ? Illustrate by taking the example of a crystal plane that makes intercepts $2a$, $3b$ and $2c$. What is the advantage of using Miller indices ? 4
28. At 500 K, the second order rate constant for the reaction $2A \rightarrow \text{Products}$ is $2.0 \times 10^{-2} \text{ m}^{-1} \text{ s}^{-1}$. Calculate the time taken for $1.00 \times 10^{-2} \text{ m A}$ to fall to (a) one-half and (b) one-eighth of its initial concentration. 4
-

विज्ञान स्नातक (बी.एससी.)

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2012

रसायन विज्ञान

सी.एच.ई.-04 : भौतिक रसायन

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

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

भाग-क

किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. ऊर्जा का S.I. मात्रक दीजिए। 1
2. दाब की क्या विमाएँ होती हैं? 1
3. जेल की परिक्षित अवस्था और परिक्षेपण माध्यम की भौतिक अवस्थाएँ क्या होती हैं? 1
4. डॉल्टन का आंशिक दाब का नियम लिखिए। 1
5. पॉलिथीन नली में जल का उत्तल मेनिस्कस प्रदर्शित होता है। व्याख्या कीजिए। 1
6. उस क्रिस्टल समुदाय का नाम बताइए जिसमें $a \neq b \neq c$ और $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ हो। 1
7. शून्य कोटि अभिक्रिया के दो उदाहरण दीजिए। 1

भाग-ख

किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

8. अवस्था का वीरियल समीकरण लिखिए और इसमें आने वाले पदों की व्याख्या कीजिए। 2
9. आयनों की स्वतंत्र गतिशीलता का कोलराऊश नियम लिखिए। 2
10. एक ऐसे द्रव की वाष्पन की मोलीय एन्थैल्पी परिकलित कीजिए जिसका क्वथनांक 410 K है। 2
11. एन्ट्रॉपी क्या होती है? इसके मात्रक क्या हैं? 2
12. संयुग्मी अम्ल-क्षारक युग्म क्या होता है? निम्नलिखित अभिक्रिया में संयुग्मी अम्ल-क्षारक युग्मों की पहचान कीजिए : 2
- $$\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$$
13. निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए, K_p और K_c आपस में किस प्रकार संबंधित हैं? 2
- $$\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$$
14. भौतिक अधिशोषण और रसोशोषण निम्नलिखित के संदर्भ में आपस में किस प्रकार भिन्न हैं? 2
- (a) उपस्थित बलों की प्रकृति
- (b) तापमान के प्रभाव

भाग-ग

किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

15. किसी गेल्वैनी सेल के लिए ΔG , ΔS और ΔH के साथ सेल 3
emf (E) और/अथवा ताप गुणांक $\left(\frac{\partial E}{\partial T}\right)_P$ का संबंध व्यक्त
करने वाले समीकरण लिखिए।
16. किसी गैस के n मोलों के लिए वान डर वाल्स समीकरण लिखिए। 3
17. वान्ट हॉफ गुणांक क्या होता है? किसी ऐसे विलेय के लिए 3
इसका मान क्या होगा जो (a) संगुणन प्रदर्शित करता है और
(b) वियोजन प्रदर्शित करता है? किसी विलेय की वियोजन की
मात्रा से इसका क्या संबंध होता है?
18. प्रकाश रासायनिक तुल्यता का स्टार्क-आइन्स्टाइन नियम लिखिए। 3
क्वांटम दक्षता क्या होती है? अनेक अभिक्रियाओं की क्वांटम
लब्धि का मान बहुत अधिक होता है। इसका क्या कारण है?
19. उदासीनीकरण की एन्थैल्पी की परिभाषा दीजिए। किसी प्रबल 3
अम्ल और किसी भी प्रबल क्षारक के लिए इसका मान समान
क्यों होता है?

20. 180 g mol^{-1} मोलर द्रव्यमान वाले किसी कार्बनिक यौगिक के भापीय आसवन से आसुत में जल और कार्बनिक यौगिक के समान द्रव्यमान प्राप्त हुए। आसवन ताप पर कार्बनिक यौगिक और जल के वाष्प दाबों का अनुपात क्या होगा? 3
21. 298 K पर, AgCl का जल में विलेयता गुणनफल 1.88×10^{-10} है। इसकी 0.1 m AgNO_3 में विलेयता क्या होगी? 3

भाग-घ

किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

22. ऊष्मागतिकी के प्रथम और द्वितीय नियमों से निम्नलिखित संबंधों को व्युत्पन्न कीजिए : 4
- (a) $\left(\frac{\partial A}{\partial T}\right)_V = -S$ (b) $\left(\frac{\partial G}{\partial p}\right)_T = V$
23. निम्नलिखित में अंतर कीजिए और प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए : 4
- (a) संवृत और विलगित तंत्र
(b) मात्राश्रित और मात्रा स्वतंत्र चर
24. निम्नलिखित विलयनों के लिए वाष्प-दाब वक्रों को आरेखित कीजिए (a) जो धनात्मक विचलन दर्शाते हों, और (b) जो ऋणात्मक विचलन दर्शाते हों। प्रत्येक का एक उदाहरण भी दीजिए। 4
25. निम्नलिखित में प्रावस्थाओं की संख्या बताइए : 4
- (a) हीरे और ग्रेफाइट के मिश्रण में
(b) N_2 , H_2 और NH_3 के गैसीय मिश्रण में
(c) बंद पात्र में जल और केरोसिन तेल के मिश्रण में
(d) बंद पात्र में एथानॉल और मेथैनॉल के मिश्रण में।
26. 273 K पर हाइड्रोजन अणुओं की औसत चाल क्या होती है? 4
किस तापमान पर औसत चाल का मान ऊपर प्राप्त मान से दुगुना हो जाएगा ?

27. मिलर सूचकांक क्या होते हैं? किसी तल के मिलर सूचकांक 4
किस प्रकार परिकल्पित किए जाते हैं? ऐसे क्रिस्टल तल का
उदाहरण लेकर समझाइए जिसके लिए अंतःखंड 2a, 3b और
2c हैं। मिलर सूचकांकों के उपयोग के क्या लाभ हैं?
28. 500 K पर, 4
अभिक्रिया $2 A \rightarrow$ उत्पाद के लिए द्वितीय कोटि दर नियतांक
 $2.0 \times 10^{-2} \text{ m}^{-1} \text{ s}^{-1}$ है। $1.00 \times 10^{-2} \text{ m A}$ के लिए
आरंभिक सांद्रता को (a) आधा और (b) $\frac{1}{8}$ वाँ भाग होने के
लिए कितना समय लगेगा?
-