

BACHELOR OF SCIENCE (B.Sc.)

Term-End Examination

June, 2011

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

Answer *any five* questions :

1. What is the S.I. unit of pressure ? 1
2. What is Graham's Law of effusion ? 1
3. What are adhesive forces ? 1
4. State first law of thermodynamics. 1
5. What will be the effect of a non - volatile impurity on the boiling point of water ? 1
6. What are Lewis acids ? 1
7. What do you understand by half-life of a reaction ? 1

PART - B

Attempt *any five* questions :

8. Write two postulates of kinetic theory of gases. 2
9. Under what conditions Vander waal equation will take the form of ideal gas equation ? 2
10. Ethanol has higher boiling point than butane although the latter has higher relative molecular mass. Why ? 2
11. Calculate the number of components for dissociation of NH_3 in a closed vessel. 2
12. What will be the effect of (a) increase in pressure and (b) increase in temperature on the reaction ? 2
- $$\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H^\circ = 41 \text{ kJ mol}^{-1}$$
13. Draw a plot for conductometric titration between a weak acid and strong base. 2
14. For the reaction 2
- $$2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$$
- $$\text{rate} = k [\text{NO}]^2 [\text{O}_2]$$
- If the volume of the vessel is doubled, by what factor the rate of reaction will change ?

PART - C

Attempt *any five* questions :

01555

15. Give various statements of Second Law of Thermodynamics. 3
16. What are London Interactions ? Explain with example. 3
17. In a crystal, the separation between the lattice layers is 404 pm. If x-rays with $\lambda = 154$ pm is used, what would be the angle of incidence for first order reflection ? 3
18. For a reaction, ΔC_p is 85.7 JK^{-1} and is independent of temperature. If $\Delta_r H$ at 298 K is -35.1 kJ, what will be the $\Delta_r H$ at 375 K ? 3
19. State Raoult's law. Draw Raoult's law curves for solution showing (a) ideal behaviour, (b) positive deviation and (c) negative deviation. 3
20. Define Vant Hoff Factor. How can it be used to find out degree of dissociation of an electrolyte ? 3
21. Define hydrolysis constant. Derive its relation with ionic product of water in case of acetic acid. 3

PART - D

Attempt *any five* questions :

22. For a cell, EMF at 293K is 1.018V and temperature 4

coefficient $\left(\frac{\partial E}{\partial T}\right)_P = -4 \times 10^{-5} \text{VK}^{-1}$.

Calculate ΔG , ΔH and ΔS for the cell reaction per two faradays.

23. State Beer - Lambert's Law. A solution of the 4

red complex formed by Fe^{Z+} ion with 1,10-phenanthroline is taken in a cell of thickness 1.00cm. If E for the complex is $1.11 \times 10^3 \text{m}^2 \text{mol}^{-1}$ and the absorbance at the solution is 0.391. Calculate the concentration of the complex in mol m^{-3} units.

24. Write the postulates used in Langmuir adsorption 4
isotherm and derive an equation for the same.

25. The molal depression constant for water is 3.6 4
times its value for molal elevation constant. If the boiling point of an aqueous solution of urea is 373.25K, what will be its freezing point? Given
b.pt of $\text{H}_2\text{O} = 373 \text{ K}$
F . pt of $\text{H}_2\text{O} = 273 \text{ K}$.

26. Calculate the slope $\frac{dp}{dT}$ of the fusion curve of ice 4
near its m.pt, if the ΔH_f of ice is $6.003 \times 10^3 \text{ J mol}^{-1}$, $d_{\text{H}_2\text{O}} = 999.8 \text{ kg m}^{-3}$ and $d_{\text{ice}} = 916.8 \text{ Kg m}^{-3}$ and normal m.pt of ice = 273.15k.
27. Derive distribution law thermodynamically. How 4
will this equation change if the solute dissociates in one of the solvents ?
28. What is the molarity of an aqueous solution of 4
 NH_3 for which OH^- concentration is $1 \times 10^{-3} \text{ m}$? Given that $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$.
-

विज्ञान स्नातक (बी.एससी.)
सत्रांत परीक्षा
जून, 2011
रसायन विज्ञान
सी.एच.ई.-04 : भौतिक रसायन

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

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

भाग 'क'

किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. 'दाब' का एस. आई. (SI) मात्रक क्या है? 1
2. ग्रैहम का निःसरण का नियम क्या है? 1
3. आसंजन बल क्या होते हैं? 1
4. ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम लिखिए। 1
5. जल के क्वथनांक पर किसी अवाष्पशील अपद्रव्य का क्या प्रभाव होगा? 1
6. लूइस अम्ल क्या होते हैं? 1
7. किसी अभिक्रिया की अर्द्ध-आयु से आप क्या समझते हैं? 1

भाग 'ख'

किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

8. गैसों के अणुगति सिद्धांत की कोई दो अभिधारणाएँ लिखिए। 2
9. किन स्थितियों में वान डर वाल्स समीकरण आदर्श गैस समीकरण का रूप ले सकता है? 2
10. एथानॉल का क्वथनांक ब्यूटेन से अधिक होता है जबकि ब्यूटेन का आपेक्षिक आप्विक द्रव्यमान एथानॉल से अधिक है? क्यों? 2
11. बंद पात्र में NH_3 के वियोजन के लिए घटकों की संख्या परिकलित करें। 2
12. निम्नलिखित अभिक्रिया पर 2
 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \Delta H^\circ = 41 \text{ kJ mol}^{-1}$
(a) दाब में वृद्धि और
(b) ताप में वृद्धि का क्या प्रभाव होगा?
13. किसी दुर्बल अम्ल और प्रबल क्षारक के चालकमूलक अनुमापन के लिए आलेख बनाइए। 2
14. अभिक्रिया 2
 $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$
के लिए
दर = $k [\text{NO}]^2 [\text{O}_2]$
यदि पात्र का आयतन दुगुना कर दिया जाए तो अभिक्रिया की दर कितने गुणा बदल जाएगी?

भाग 'ग'

किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

15. ऊष्मागतिकी के विभिन्न कथनों को लिखिए। 3
16. लंडन अन्वोन्यक्रियाएँ क्या होती हैं? उदाहरण सहित व्याख्या कीजिए। 3
17. किसी क्रिस्टल में जालक परतों के मध्या दूरी 404 है। यदि $\lambda = 154 \text{ pm}$ वाली x - किरणों का प्रयोग किया जाए तो प्रथम कोटि के परावर्तन के लिए आपतन - कोण का मान क्या होगा? 3
18. किसी अभिक्रिया के लिए ΔC_p का मान 85.7 JK^{-1} है और यह ताप पर निर्भर नहीं करती है। यदि 298 K पर $\Delta_r H$ का मान -35 kJ हो तो 375K पर $\Delta_r H$ का मान क्या होगा? 3
19. राउल्ट का नियम लिखिए। ऐसे विलयनों के लिए राउल्ट के नियम के वक्र बनाइए जो 3
- (a) आदर्श व्यवहार प्रदर्शित करते हों।
- (b) धनात्मक विचलन प्रदर्शित करते हों।
- (c) ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करते हों।

20. वान्ट हाँफ़ गुणांक को परिभाषित कीजिए। किसी विद्युत - 3
अपघट्य की वियोजन की मात्रा के निधरिण में इसे किस प्रकार
प्रयोग किया जा सकता है ?
21. जलापघटन स्थिरांक की परिभाषा दीजिए। ऐसीटिक अम्ल के 3
लिए इसके जल के आयनी गुणनफल के साथ संबंध को व्युत्पन्न
कीजिए।

भाग 'घ'

किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

22. किसी सेल के लिए , 293 K पर EMF 1.018V और ताप 4
गुणांक $\left(\frac{\partial E}{\partial T}\right)_P = -4 \times 10^{-5} \text{ VK}^{-1}$ है। सेल अभिक्रिया
के लिए प्रति दो फैराडे ΔG , ΔH और ΔS का मान परिकलित
कीजिए।
23. बियर-लैम्बर्ट नियम लिखिए। Fe^{2+} आयन द्वारा 1, 10- 4
फिनैथ्रोलीन के साथ बने लाल संकुल के विलयन को एक सेल
में लिया गया जिसकी मोटाई 1.00 cm है। यदि संकुल का E
मान $1.11 \times 10^3 \text{ m}^2 \text{ mol}^{-1}$ और विलयन का अवशोषणांक
0.391 हो तो संकुल की सांद्रता mol m^{-3} मात्रकों में परिकलित
कीजिए।
24. उन परिकल्पनाओं को लिखिए जिन पर लैंगम्यूर अधिशोषण 4
समताप आधारित है और इसके लिए समीकरण भी व्युत्पन्न
कीजिए।
25. जल का मोलल अवनमन स्थिरांक मान, मोलल उन्नयन स्थिरांक 4
मान का 3.6 गुना होता है। यदि यूरिया के जलीय विलयन का
क्वथनांक 373.25K हो तो उसका हिमांक कितना होगा ? दिया है
कि जल 373 K पर उबलता है और 273 K पर जमता है।

26. यदि बर्फ की संगलन-एन्थैल्पी $6.003 \times 10^3 \text{ J mol}^{-1}$ और बर्फ का सामान्य गलनांक 273.15 K हो तो गलनांक के निकट बर्फ के संगलन वक्र की ढाल $\frac{dp}{dT}$ परिकलित कीजिए। जल और बर्फ के घनत्व क्रमशः 999.8 kg m^{-3} और 916.8 kg m^{-3} हैं। 4
27. वितरण नियम की ऊष्मागतिक व्युत्पत्ति कीजिए। यदि एक विलायक में विलेय का वियोजन हो जाता हो तब यह समीकरण किस प्रकार परिवर्तित हो जाएगा ? 4
28. उस जलीय अमोनिया विलयन की मोलरता क्या होगी जिसमें OH^- आयन की सांद्रता $1.0 \times 10^{-3} \text{ M}$ है। $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$. 4
-