No. of Printed Pages : 11

CHE–004

BACHELOR OF SCIENCE

(GENERAL) (BSCG)

Term-End Examination

June, 2026

CHE-004 : PHYSICAL CHEMISTRY

Time : 2 Hours *Maximum Marks : 50*

Note : *Attempt all Parts. Answer **five** questions each from Part A, B, C and D. Use of Log tables, Graph paper and Non-programmable calculator is allowed.*

$R = 8.314\ JK^{-1}\ mol^{-1}$.

Part—A

Note : *Answer any **five** of the following questions.* *5×1=5*

1. Fill in the blank :

   For an ideal gas $C_p - C_v$ = ...

2. Give the units of molal elevation constant, k_b.

3. State Konowaloff's rule.

4. Calculate pH of 1×10^{-3} M HCl solution.

5. Write the integrated rate law for a first order reaction of the type A $\rightarrow$ B.

6. Define molar conductivity.

7. How many edges are there in a cube ?

Part—B

Note : *Answer any* ***five*** *of the following questions.* 5×2=10

8. Arrange the following compounds in the increasing order of their viscosities and also explain why : Glycerol, Ethanol, Ethylene glycol.

9. Calculate Miller indices of a crystal plane which makes intercepts at a, $3b$, $2c$.

10. What is the physical significance of decrease of Gibbs free energy ?

11. How are k_p and k_c related to each other for reaction between ideal gases ?

12. What is the effect of adding 0.1 M KCl on the CST of water-phenol system ?

13. Calculate the solubility of $PbCl_2$ at 298 K. Given $k_{sp} = 1.6 \times 10^{-5}$.

14. What is quantum efficiency ? What is its unit ?

Part—C

Note : *Answer any* ***five*** *questions from the following.* 5×3=15

15. Calculate the EMF of the following concentration cell at 298 K :

    $Zn(s) \mid ZnSO_4$ (1 M) $\mid\mid$ $ZnSO_4$ (2 M) $\mid Zn(s)$

16. Draw and explain the conductometric titration curve obtained on titration of strong acid and strong base.

17. If $\Delta_r H^0 = 41$ kJ mol^{-1} for the reaction

$$H_2(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons H_2O(g) + CO(g)$$

what will be the effect of increase of temperature and pressure on the equilibrium ?

18. Define colligative properties. Name all *four* of them.

19. Draw and label phase diagram of water.

20. For the reaction

$Fe_2O_3(s) + 3H_2(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3H_2O(l)$, $\Delta_r H$

at 298 K is – 35.1 kJ. What will be the enthalpy of reaction at 375 K if the difference between the sum of the Cp's of products and reactants is 85.7 JK^{-1} and it is independent of temperature ?

21. Sodium crystallizes in a BCC lattice with a cell edge length of 4.23×10^{-10} m. Calculate the density of sodium metal. ($M_{Na} = 23$ g mol^{-1})

Part—D

Note : *Answer any* ***five*** *questions from the following.* 4×5=20

22. Name the *four* different methods of determining the order of a reaction.

23. Show that entropy change for an ideal gas under expansion is given by :

$$\Delta S = n C_{V,m} \ln \frac{T_2}{T_1} + n R \ln \frac{V_2}{V_1}$$

24. Derive phase rule.

25. With suitable diagram and reaction, explain the working of Weston cell.

26. Explain any *two* methods of molar mass determination of macromolecules.

27. Show that for hydrolysis of salt of a weak acid and strong base, pH is given by

$$pH = \frac{1}{2} pK a + \frac{1}{2} pK\omega + \frac{1}{2} \log C_0$$

28. Discuss Linde's method for liquefaction of gases, in details.

CHE–004

विज्ञान स्नातक (सामान्य)

(बी. एस.-सी. जी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2026

सी.एच.ई.-004 : भौतिक रसायन

समय : 2 घण्टे *अधिकतम अंक : 50*

नोट : *सभी भागों के उत्तर दीजिए। भाग 'क', 'ख', 'ग' और 'घ' प्रत्येक से* ***पाँच-पाँच*** *प्रश्नों के उत्तर दीजिए। लॉग सारणियों, ग्राफ पेपर और नॉन-प्रोग्रामीय कैल्कुलेटरों की अनुमति है।*

$R = 8.314\ JK^{-1}\ mol^{-1}$ ।

भाग—क

नोट : *निम्नलिखित में से किन्हीं* ***पाँच*** *प्रश्नों के उत्तर दीजिए।*

$5 \times 1 = 5$

1. रिक्त स्थान भरिए :

   किसी आदर्श गैस के लिए $C_p - C_v =$ .....

2. मोलल उन्नयन स्थिरांक k_b के मात्रक दीजिए।

3. कॉनवालोफ नियम लिखिए।

4. 1×10^{-3} M HCl विलयन का pH परिकलित कीजिए।

5. $A \rightarrow B$ प्रकार की प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए समाकलित दर नियम लिखिए।

6. मोलर चालकता की परिभाषा दीजिए।

7. किसी घन में कितने कोर होते हैं ?

भाग—ख

नोट : *निम्नलिखित में से किन्हीं* ***पाँच*** *प्रश्नों के उत्तर दीजिए।*

$5 \times 2 = 10$

8. निम्नलिखित यौगिकों को उनकी श्यानताओं के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

   ग्लिसरॉल, एथेनॉल, एथिलीन, ग्लाइकॉल

   इस क्रम की व्याख्या भी कीजिए।

9. उस क्रिस्टल तल के मिलर सूचकांक परिकलित कीजिए जो a, $3b$, $2c$ पर अंत:खण्ड बनाता हो।

10. गिब्ज मुक्त ऊर्जा में कमी की क्या भौतिक सार्थकता है ?

11. आदर्श गैसों के बीच अभिक्रिया के लिए k_p और k_c आपस में किस प्रकार संबंधित होते हैं ?

12. जल–फ़ीनॉल तंत्र में 0.1 M KCl मिलाने पर उसके सी.एस.टी. पर क्या प्रभाव होगा ?

13. 298 K पर $PbCl_2$ विलेयता ज्ञात कीजिए। दिया गया है :

$k_{sp} = 1.6 \times 10^{-5}$

14. क्वाटंम दक्षता क्या होती है ? इसका मात्रक क्या होता है ?

भाग—ग

नोट : *निम्नलिखित में से किन्हीं* ***पाँच*** *प्रश्नों के उत्तर दीजिए।*

$5 \times 3 = 15$

15. 298 K पर निम्नलिखित सांद्रता सेल के लिए EMF परिकलित कीजिए :

$$Zn(s) \mid ZnSO_4\ (1\ M) \mid\mid ZnSO_4\ (2\ M) \mid Zn(s)$$

16. किसी प्रबल अम्ल और प्रबल क्षारक के बीच चालकतामितीय अनुमापन वक्र आरेखित कीजिए और उसकी व्याख्या कीजिए।

17. यदि अभिक्रिया :

$$H_2(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons H_2O(g) + CO(g)$$

के लिए $\Delta_r H^0 = 41\ kJ\ mol^{-1}$ हो, तो साम्यावस्था पर ताप और दाब में वृद्धि का क्या प्रभाव होगा ?

18. अणुसंख्य गुणधर्मों को परिभाषित कीजिए। सभी **चार** अणुसंख्य गुणधर्मों के नाम लिखिए।

19. जल का प्रावस्था आरेख बनाइए और उसे चिन्हित कीजिए।

20. 298 K पर अभिक्रिया

$Fe_2O_3(s) + 3H_2(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3H_2O(l)$, के लिए $\Delta_r H$, – 35.1 kJ है। 375 K पर अभिक्रिया की एन्थैल्पी का मान क्या होगा यदि उत्पादों और अभिकारकों की Cp's की के योगों का अंतर 85.7 JK^{-1} हो और यह ताप पर निर्भर न करती हो।

21. सोडियम BCC जालक में क्रिस्टलित होता है जिसकी कोर लम्बाई 4.23×10^{-10} m है। सोडियम धातु का घनत्व ज्ञात कीजिए। ($M_{Na} = 23 \text{ g mol}^{-1}$)

भाग—घ

नोट : *निम्नलिखित में से किन्हीं* ***पाँच*** *प्रश्नों के उत्तर दीजिए।*

$5 \times 4 = 20$

22. किसी अभिक्रिया की कोटि को निर्धारित करने की **चार** विधियों के नाम बताइए।

23. दर्शाइए कि विसरित हो रही किसी आदर्श गैस के लिए एन्ट्रॉपी परिवर्तन निम्न प्रकार दिया जाता है :

$$\Delta S = n C_{V,m} \ln \frac{T_2}{T_1} + n R \ln \frac{V_2}{V_1}$$

24. प्रावस्था नियम व्युत्पन्न कीजिए।

25. वेस्टन सेल के कार्य की उचित चित्र और अभिक्रिया द्वारा व्याख्या कीजिए।

26. वृहद् अणुओं के मोलर द्रव्यमान को निर्धारित करने की किन्हीं **दो** विधियों की व्याख्या कीजिए।

27. दर्शाइए कि किसी दुर्बल अम्ल और प्रबल क्षारक के लवण के जल-अपघटन के लिए pH निम्न प्रकार दिया जाता है :

$$\mathrm{pH} = \frac{1}{2} p\mathrm{K}a + \frac{1}{2} p\mathrm{K}\omega + \frac{1}{2} \log \mathrm{C}_0$$

28. गैसों के द्रवण की लिंडे की विधि की विस्तार से व्याख्या कीजिए।

× × × × ×