

**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.*

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

Part—A

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

1. Fill in the blank :

For an ideal gas $C_p - C_v = \dots\dots\dots$

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

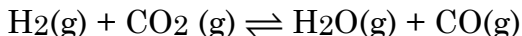
Note : Answer any **five** questions from the following. 5×3=15

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



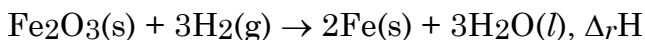
16. Draw and explain the conductometric titration curve obtained on titration of strong acid and strong base.

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



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



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 C_p '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 $4.23 \times 10^{-10} \text{ m}$. Calculate the density of sodium metal.
- ($M_{\text{Na}} = 23 \text{ g mol}^{-1}$)

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

$$\text{pH} = \frac{1}{2} \text{pK}_a + \frac{1}{2} \text{pK}_w + \frac{1}{2} \log C_0$$

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 कैल्कुलेटर्स की अनुमति है।

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

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 $C_p - C_v = \dots\dots\dots$

2. मोलल उन्नयन स्थिरांक k_b के मात्रक दीजिए।
3. कॉनवालोफ नियम लिखिए।
4. $1 \times 10^{-3} \text{ M HCl}$ 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 अंतःखण्ड बनाता हो।

10. गिब्स 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-फीनॉल 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. क्वांटम दक्षता क्या होती है ? इसका मात्रक क्या होता है ?

भाग—ग

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

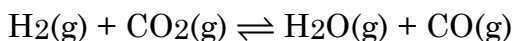
5×3=15

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



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

17. यदि अभिक्रिया :

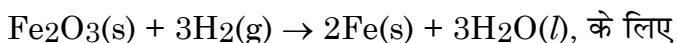


के लिए $\Delta_r H^0 = 41 \text{ kJ mol}^{-1}$ हो, तो साम्यावस्था पर ताप और दाब में वृद्धि का क्या प्रभाव होगा ?

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



$\Delta_r H, -35.1 \text{ kJ}$ है। 375 K पर अभिक्रिया की एन्थैल्पी का मान क्या होगा यदि उत्पादों और अभिकारकों की C_p '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 $4.23 \times 10^{-10} \text{ m}$ है। सोडियम धातु का घनत्व ज्ञात कीजिए। ($M_{\text{Na}} = 23 \text{ g mol}^{-1}$)

भाग—घ

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

5×4=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 :

$$\text{pH} = \frac{1}{2} \text{pK}_a + \frac{1}{2} \text{pK}_w + \frac{1}{2} \log C_0$$

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

× × × × ×