

**BACHELOR OF SCIENCE  
(GENERAL) (BSCG)  
Term-End Examination  
June, 2025**

**CHE-04 : PHYSICAL CHEMISTRY**

*Time : 2 Hours*

*Maximum Marks : 50*

---

**Note :** Attempt all Parts. Answer **five** questions from each Part. 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.  $1 \times 5 = 5$

1. Draw unit cell of body-centered cubic cell.
2. What is meant by an isothermal process ?
3. State Konowaloff's rule.

4. What is the value of  $\text{pH} + \text{pOH}$  of an aqueous solution at  $25^\circ\text{C}$  ?
5. Calculate the number of components in a solution of sugar in water.
6. Write the unit of rate constant of second order reaction.
7. Define transference number.

### Part—B

**Note :** Answer any **five** of the following questions.  $2 \times 5 = 10$

8. Draw liquid and vapour composition curves for a liquid mixture showing positive deviation from Raoult's law.
9. At 298 K, the solubility of  $\text{AgCl}$  is  $1.37 \times 10^{-5}$  M. Calculate its solubility product.
10. Enlist any *two* methods for determination of molar mass of macromolecules.
11. Which of the following solutions will exert greater osmotic pressure ?

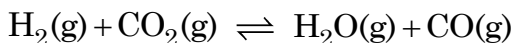
0.1 M  $\text{NaCl}$  or 0.1 M sucrose

12. Derive relationship between  $\bar{C}_p$  and  $\bar{C}_v$  of an ideal gas.
13. What is the difference between cohesive and adhesive forces ?
14. Determine the Miller indices of a crystal plane which makes intercepts  $2a$ ,  $3b$  and  $2c$ .

**Part—C**

**Note :** Answer any **five** questions from the following.  $3 \times 5 = 15$

15. What are intrinsic and extrinsic semi-conductors ? Give an example of each.
16. An ideal gas initially at 300 K and  $3 \times 10^5$  Pa pressure, occupies  $0.831 \text{ m}^3$  volume. What is the minimum amount of work required to compress the gas isothermally and reversibly so that the final pressure is  $6 \times 10^6$  Pa ?
17. State Le Chatelier's principle. Explain how increase in temperature affects the following equilibrium :



$$\Delta H^\circ = 41 \text{ kJ mol}^{-1}$$

18. With the help of Jablonski diagram, explain the phenomenon of phosphorescence.
19. Write the equations relating  $\Delta H^\circ$ ,  $\Delta S^\circ$  and  $\Delta G^\circ$  to  $E^\circ$  and  $\left(\frac{\partial E^\circ}{\partial T}\right)_P$ .
20. Describe Bredig's arc method for preparation of colloidal dispersions.
21. What are concentration cells ? Give an example.

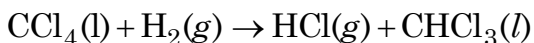
### Part—D

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

22. Describe moving boundary method for determination of transference number of ions.
23. Name any *two* methods for studying fast reactions and explain the principle of any *one* of them.
24. Derive Nernst's distribution law thermodynamically.
25. Derive Bragg's equation :

$$n\lambda = 2d \sin \theta .$$

26. Describe Linde's method for liquefaction of gases.
27. What is the criterion for spontaneity of a reaction in terms of Gibbs free energy ? Predict whether the reaction



is spontaneous at 298 K.

Given :  $\Delta_r H^\circ = -91.35 \text{ kJ}$  and  $\Delta_r S^\circ = 41.50 \text{ JK}^{-1}$  for the reaction at 298 K.

28. What are Nematic liquid crystals ? Draw a schematic diagram showing molecular arrangement in them. Give their any *two* applications.

**CHE-04****विज्ञान स्नातक (सामान्य)****(बी. एस.-सी. जी.)****सत्रांत परीक्षा****जून, 2025****सी.एच.ई.-04 : 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 एवं 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।

$$1 \times 5 = 5$$

1. काय-केन्द्रित घनीय सेल का एकक सेल आरेखित कीजिए।
2. समतापी प्रक्रम का क्या अर्थ होता है ?

3. कॉनवालोफ का नियम लिखिए।
4.  $25^{\circ}\text{C}$  पर किसी जलीय विलयन के pH और pOH के योग का क्या मान होता है ?
5. शर्करा के जल में विलयन के लिए घटकों की संख्या परिकलित कीजिए।
6. द्वितीय कोटि अभिक्रिया के लिए दर-स्थिरांक के मात्रक लिखिए।
7. अभिगमनांक की परिभाषा दीजिए।

#### भाग—ख

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

$$2 \times 5 = 10$$

8. राउल्ट के नियम से धनात्मक विचलन दर्शाने वाले किसी द्रव मिश्रण के लिए द्रव और वाष्प-संघटन वक्र आरेखित कीजिए।
9.  $298\text{ K}$  पर  $\text{AgCl}$  की विलेयता  $1.37 \times 10^{-5}\text{ M}$  है। इसका विलेयता गुणनफल परिकलित कीजिए।
10. वृहद् अणुओं के मोलर द्रव्यमान को निर्धारित करने की किन्हीं दो विधियों के नाम लिखिए।
11. निम्नलिखित विलयनों में से किसका परासरण दाब अधिक होगा ?

$0.1\text{ M NaCl}$  या  $0.1\text{ M सुक्रोज}$

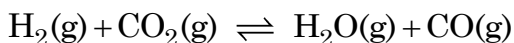
12. किसी आदर्श गैस के लिए  $\bar{C}_P$  और  $\bar{C}_V$  के बीच सम्बन्ध ज्ञात कीजिए।
13. ससंजक और आसंजक बलों में क्या अन्तर होता है ?
14. यदि कोई क्रिस्टल तल  $2a$ ,  $3b$  और  $3c$  अंतःखण्ड बनाता है, तो उसके मिलर सूचकांक निर्धारित कीजिए।

### भाग—ग

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

$$3 \times 5 = 15$$

15. नैज और अपद्रव्यी अर्धचालक क्या होते हैं ? प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए।
16. एक आदर्श गैस आरंभ में 300 K और  $3 \times 10^5$  Pa दाब पर  $0.831 \text{ m}^3$  आयतन घेरती है। गैस को समतापीय और उत्क्रमणीय रूप से संपीडित करने पर अंतिम दाब  $6 \times 10^6$  Pa प्राप्त करने के लिए आवश्यक कार्य की कितनी न्यूनतम मात्रा आवश्यक होगी ?
17. ला-शातेलिए का नियम लिखिए। व्याख्या कीजिए कि दाब में वृद्धि निम्नलिखित साम्य को किस प्रकार प्रभावित करती है :



$$\Delta H^\circ = 41 \text{ kJ mol}^{-1}$$

18. जैब्लॉन्स्की आरेख की सहायता से स्फुरदीप्ति परिघटना की व्याख्या कीजिए।
19.  $\Delta H^\circ, \Delta S^\circ$  और  $\Delta G^\circ$  को  $E^\circ$  और  $\left(\frac{\partial E^\circ}{\partial T}\right)_P$  से सम्बन्धित करने वाले समीकरण लिखिए।
20. ब्रेडिंग आर्क विधि से कोलॉइडी परिक्षेपणों को बनाने का वर्णन कीजिए।
21. सांद्रता सेल क्या होते हैं ? उनका एक उदाहरण दीजिए।

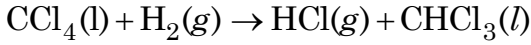
### भाग—घ

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

$$4 \times 5 = 20$$

22. आयनों के अभिगमनाकों को निर्धारित करने की चल सीमा विधि का वर्णन कीजिए।
23. तीव्र अभिक्रियाओं के अध्ययन के लिए किन्हीं दो विधियों के नाम दीजिए और उनमें से किसी एक विधि के सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए।
24. नन्स्ट वितरण नियम की ऊष्मागतिक व्युत्पत्ति कीजिए।
25. ब्रैग समीकरण  $n\lambda = 2d \sin \theta$  को व्युत्पन्न कीजिए।
26. गैसों के द्रवण की लिण्डे विधि का वर्णन कीजिए।

27. गिब्स मुक्त ऊर्जा के पदों में किसी अभिक्रिया के स्वतः प्रवर्तित होने की क्या कसौटी है ? ज्ञात कीजिए कि निम्नलिखित अभिक्रिया :



298 K पर स्वतः प्रवर्तित होगी या नहीं। दिया गया है :

298 K पर अभिक्रिया के लिए  $\Delta_r H^\circ = -91.35 \text{ kJ}$  और

$\Delta_r S^\circ = 41.50 \text{ JK}^{-1}$  है।

28. नेमटिक द्रव क्रिस्टल क्या होते हैं ? उनमें अणुओं की व्यवस्था दर्शाने के लिए एक व्यवस्थात्मक चित्र बनाइए। उनके कोई दो अनुप्रयोग दीजिए।

× × × × ×