



Total No. of Printed Pages - 4

1CH00005

पत्र - I / PAPER - I
GAN4-CH
रसायन विज्ञान
CHEMISTRY

पूर्णांक : 200

Full Marks : 200

समय : 3 घण्टे

Time : 3 Hours

निर्देश:

1. प्रश्न-पत्र दो खण्डों में विभक्त है। परीक्षार्थी को खण्ड - अ से चार अनिवार्य और खण्ड - ब से चार विषयनिष्ठ वैकल्पिक प्रश्नों का उत्तर देना है। खण्ड - अ के अनिवार्य प्रश्न में 4 विषयनिष्ठ प्रश्न हैं जिसमें प्रत्येक विषयनिष्ठ प्रश्न के 10 अंक हैं। इसके अतिरिक्त खण्ड - ब के 7 विषयनिष्ठ वैकल्पिक प्रश्नों में से किन्हीं 4 विषयनिष्ठ प्रश्न का उत्तर दें जिनमें प्रत्येक प्रश्न के 40 अंक हैं। वैकल्पिक प्रश्नों का उत्तर वर्णनात्मक रूप से लिखें।
2. उत्तर पुस्तिका में प्रत्येक खण्ड व प्रश्न के लिये पेज निर्धारित हैं। अभ्यर्थियों को यह निर्देश दिया जाता है कि प्रश्नों के उत्तर निर्धारित पेज पर ही लिखना सुनिश्चित करेंगे। यदि अभ्यर्थी प्रश्नों के उत्तर निर्धारित पेज पर नहीं लिखते हैं तो उक्त परिस्थिति में उस प्रश्न के उत्तर की जाँच नहीं की जायगी एवं इसकी समस्त जिम्मेवारी स्वयं अभ्यर्थी की होगी।

INSTRUCTION :

1. The question paper is divided into two sections. The candidates will be required to answer **Four** compulsory **subjective** questions from **Section – A** and **four** optional **subjective** questions from **Section – B**. There shall be compulsory **Four subjective** type questions, each of **10 marks**. In addition, there shall be **7** optional **subjective** questions in **Section – B**, of which candidates will be required to answer only **4 subjective** questions, each of **40** marks. The optional questions shall be answered in the descriptive form.
2. The pages are reserved for each section and their respective questions in the answer booklet. The candidates are instructed to write the answers of the questions reserved for that question only. If the candidates do not write the answer of the question on the reserved page, then the answer of that particular question will not be evaluated and the entire responsibility for non-evaluation of that answer will be of the candidates only.





खण्ड - अ / Section - A

1. गिब्स मुक्त ऊर्जा (G) से आप क्या समझते हैं? दर्शाइए कि [10]
What do you mean by Gibb's free energy, G? Show that
 $-(dG)_{T,P} = dW_{\text{useful}}$
2. वास्तविक गैसों के लिए वान-डर-वाल समीकरण का निगमन कीजिए। [10]
Derive Van der Waal's equation for the real gases.
3. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : [10]
i) लैन्थेनाइड संकुचन
ii) निष्क्रिय युग्म प्रभाव
Write short notes on the following:
i) Lanthanide contraction
ii) Inert pair effect
4. चतुष्फलकीय, वर्गसमतलीय तथा अष्टफलकीय संकुलों के लिए CFSE विपाटन आरेख खींचिए। [10]
Draw the CFSE splitting diagram for tetrahedral, square planar and octahedral complexes.

खण्ड - ब / Section - B

[4 × 10 = 160]

1. a) सैंडविच मॉडल द्वारा फेरोसीन की संरचना एवं बंधन समझाइए। [20]
Describe the bonding and structure of ferrocene using the sandwich model.
b) नीचे दी गयी अभिक्रियाओं को पूरा कीजिए [4×5=20]
Complete the following reactions:
i) $B_2H_6 + H_2O \longrightarrow$
ii) $BF_3 + HF \longrightarrow$
iii) $[PtCl_4]^{2-} + Cl_2 \longrightarrow$
iv) $Fe[CO]_5 + 2Na \longrightarrow$
v) $COCl_2 + H_2O \longrightarrow$



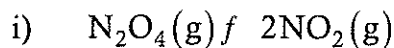


2. प्रबल विद्युत अपघट्य के लिए डेवाई-हुकेल सिद्धान्त का व्यौरा दीजिए। असममित प्रभाव तथा वैद्युत कण-संचलन प्रभाव से क्या तात्पर्य हैं, समझाइए। [40]
Give an account of Debye-Hückel theory of strong electrolytes. Explain clearly what is meant by asymmetry effect and electrophoretic effect.
3. a) स्थिर-अवस्था सन्निकटन उदाहरण सहित समझाइए। [20]
Define the steady-state approximation with a suitable example.
- b) प्रथम कोटि की अभिक्रियाओं के लिए समाकलित दर-समीकरण व्युत्पन्न कीजिए। [20]
Derive the integrated rate equation for first order reactions.
4. a) कार्बन मोनो आक्साइड अणु (CO) के लिए अणुकक्षक आरेख खींचिए तथा व्याख्या कीजिए। [20]
Draw and discuss the molecular orbital diagram of carbon monoxide molecule (CO).
- b) $[\text{Cr(en)}_2\text{Cl}_2]^+$ के कितने ज्यामितीय समावयव होते हैं तथा इनमें से कौन सा/कौन से समावयव प्रकाशीय सक्रियता प्रदर्शित कर सकता/सकते हैं? [20]
How many geometrical isomers of $[\text{Cr(en)}_2\text{Cl}_2]^+$ exist and which of the isomer/(s) might display optical activity?
5. a) विभाजन फलन से आप क्या समझते हैं? इसके भौतिक महत्व को बताइए। [20]
What do you understand by partition function? Give its physical significance.
- b) डेवाई-हुकेल के सीमान्त नियम को समझाइए। [20]
Explain Debye-Huckel limiting law.
6. a) लैंग्म्यूर अधिशोषण समताप व्युत्पन्न कीजिए। इसकी अनुप्रयोज्यता कीजिए। [20]
i) कम दबाव
ii) उच्च दबाव
iii) मध्यवर्ती दबाव
पर विवेचना कीजिए।
Derive the Langmuir adsorption isotherm. Discuss its applicability at
i) low pressure
ii) high pressure
iii) Intermediate pressure





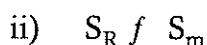
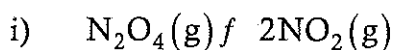
b) निम्नलिखित में अवस्थाओं अवयवों तथा स्वतंत्रता कोटि की संख्याओं की गणना कीजिए। [20]



(S_R = राम्बिक सल्फर)

(S_M = मोनोक्लीनिक सल्फर)

Calculate the number of phases, components and degree of freedom in the following systems



(S_R = Rhombic sulphur)

(S_M = Monoclinic sulphur)

7. a) सुपर-एसिड्स से आप क्या समझते हैं? कम से कम कोई दो उदाहरण देकर अपने उत्तर को समझाइए। [20]

What do you understand by super acids? Explain your answer by giving atleast any two examples.

b) सल्फर डाई आक्साइड द्रव में निम्न के केवल एक-एक उदाहरण प्रस्तुत कीजिए : [20]

i) अम्ल-क्षार अभिक्रिया

ii) अपचयन-आक्सीकरण अभिक्रिया

iii) संकुल निर्माण अभिक्रिया

iv) अवक्षेपण अभिक्रिया

Give only one example for each of the following in liquid sulphur dioxide.

i) Acid-base reaction

ii) Redox-reaction

iii) Complex formation reaction

iv) Precipitation reaction

□□□□

