

भूविज्ञान (प्रश्नपत्र II)  
GEOLOGY (Paper II)

समय : तीन घण्टे  
Time Allowed : Three Hours

अधिकतम अंक : 250  
Maximum Marks : 250

प्रश्नपत्र के लिए निर्देश

उत्तर लिखना शुरू करने से पहले कृपया निम्न निर्देशों में से प्रत्येक को ध्यानपूर्वक पढ़ लीजिए।  
आठ प्रश्नों को दो खंडों में बांटा गया है और हिन्दी तथा अंग्रेजी में छापा गया है।  
उम्मीदवार को कुल पांच प्रश्नों के उत्तर देने हैं।  
प्रश्न संख्या 1 एवं 5 अनिवार्य हैं, बाकी में से तीन का उत्तर प्रत्येक खंड से न्यूनतम एक प्रश्न लेते हुए करना है।  
प्रश्न/अंश के अंक उस के सामने दिये गए हैं।  
उत्तर उसी माध्यम में दिये जाने हैं जो एडमिशन सर्टिफिकेट में अनुमत है। उसका उल्लेख प्रश्न-सह-उत्तर (QCA) बुकलेट में मुखपृष्ठ के निर्धारित स्थान पर करना जरूरी है। अनुमत माध्यम से भिन्न माध्यम में दिये उत्तरों पर कोई अंक नहीं दिया जाएगा।  
जहां शब्द सीमा का जिस प्रश्न में उल्लेख है, उसका अनुपालन अवश्य करें।  
चित्र, स्केच, जहां जरूरत हो, प्रश्न का उत्तर देने के स्थान पर ही खींचा जा सकता है।  
सभी प्रश्नों को क्रमान्वय में गिना जायेगा। प्रश्न आंशिक रूप में किया गया, तो भी गिना जायेगा यदि उसे नहीं काट दिया गया हो। कोई खाली पन्ना या स्थान यदि उत्तर पुस्तिका में खाली छोड़ा गया है, उसे स्पष्टतः अवश्य काट दें।

QUESTION PAPER SPECIFIC INSTRUCTIONS

Please read each of the following instructions carefully before attempting questions.  
There are EIGHT questions divided into two SECTIONS and printed both in HINDI and in ENGLISH.  
Candidate has to attempt FIVE questions in all.  
Question No. 1 and 5 are compulsory and out of the remaining, THREE are to be attempted choosing at least ONE from each section.  
The number of marks carried by a question/part is indicated against it.  
Answers must be written in the medium authorized in the Admission certificate which must be stated clearly on the cover of this Question-cum-Answer (QCA) booklet in the space provided. No marks will be given for answers written in medium other than the authorized one.  
Word limit in questions, wherever specified, should be adhered to.  
Diagrams/sketches, wherever required, may be drawn in the space provided for answering the question itself.  
Attempts of questions shall be counted in chronological order. Unless struck off, attempt of a question shall be counted even if attempted partly. Any page or portion of the page left blank in the answer book must be clearly struck off.

खण्ड 'क'

1. निम्नलिखित प्रश्नों के, जहाँ कहीं आवश्यक हों, उपयुक्त आरेखों के साथ, उत्तर दीजिए :  $10 \times 5 = 50$
- 1.(a) स्पष्ट कीजिए कि खनिजों में ऋणायन पर धनायन का त्रिज्या अनुपात किस प्रकार से समन्वय को प्रभावित करता है। शैलकारी खनिजों में, दो सामान्य समन्वयों के उदाहरण प्रस्तुत कीजिए।
- 1.(b) गिब्स फेज़ नियम की परिभाषा कीजिए, और उपयुक्त रासायनिक तंत्र में ऐंस्टेटाइट + फोस्फेटाइट + Mg-स्पाइनल + Mg-कौर्डिएराइट + कोरंडम के समुच्चय के प्रसरण का परिकलन कीजिए।
- 1.(c) उपयुक्त उदाहरण पेश करते हुए, प्रादेशिक गतितापीय कार्यांतरण और संपर्क कार्यांतरण के बीच अत्यावश्यक अंतर, नाम लेकर बताइए।
- 1.(d) स्पष्ट कीजिए कि किसी आग्नेय शैल में, प्राथमिक फोस्फेटाइट और स्फटिक स्थायी रूप से किस कारण से साथ-साथ नहीं रह सकते।
- 1.(e) सरंध्रता और पारगम्यता के बीच क्रांतिक अंतरों का वर्णन कीजिए। टिप्पणी लिखिए कि तलछटों के इन दो गुणधर्मों का निर्धारण किस प्रकार किया जाता है।
- 2.(a) सैद्धांतिक ब्योरों के साथ, एक अक्षीय खनिजों की (i) प्रकाशीय द्योतिका, और (ii) दीर्घीकरण के चिह्न के निर्धारण पर चर्चा कीजिए।  $7\frac{1}{2} + 7\frac{1}{2} = 15$
- 2.(b) खनिजों में (i) बहुवर्णता और (ii) द्विअपवर्तन के पीछे के कारणों और उनके प्रभावों पर, उपयुक्त उदाहरणों के साथ, चर्चा कीजिए।  $7\frac{1}{2} + 7\frac{1}{2} = 15$
- 2.(c) ऐक्स-रे विवर्तन के लिए ब्रैग का नियम व्युत्पन्न कीजिए। चूर्ण ऐक्स-रे विवर्तन प्रयोग में,  $\text{CuK}\alpha$  विकिरण ( $\lambda = 1.5418 \text{ \AA}$ ) के लिए  $2\theta = 50^\circ$  पर तीक्ष्ण परावर्तन देने वाले समतल के लिए क्रिस्टल में अंतरातल अंतराल का परिकलन कीजिए।  $10 + 10 = 20$
- 3.(a) तीन बेसाल्टी शैलों के पतले अनुच्छेदों में (i) डाइ-आपसाइड आव्यूह में Ca-भरपूर प्लैजिओक्लेस के लक्ष्यक्रिस्टल, (ii) Ca-भरपूर प्लैजिओक्लेस आव्यूह में डाइ-आपसाइड के लक्ष्यक्रिस्टल, और (iii) Ca-भरपूर प्लैजियोक्लेस और डाइ-आपसाइड दोनों के सहअस्तित्वी लक्ष्यक्रिस्टल हैं। डाइ-आपसाइड-ऐनोथाइट तंत्र में कला आरेख के आधार पर, उपरोक्त शैलों के क्रिस्टलन व्यवहार के साथ आरंभिक पिघलन संघटन और तापों का वर्णन कीजिए।  $20$
- 3.(b) हरित शिस्ट-ऐम्फिबोलाइट संलक्षणी संक्रमण पर, बेसाल्टी शैल के कार्यांतरण के दौरान होने वाले, विभिन्न खनिजीय और खनिज-रासायनिक परिवर्तनों पर चर्चा कीजिए।  $15$
- 3.(c) P-T आरेख में, विभिन्न कार्यांतरी संलक्षणों के प्रांत दर्शाइए और संक्षेप में इन संलक्षणों को स्पष्ट कीजिए।  $15$
- 4.(a) टर्बिडाइट क्या होते हैं? स्वच्छ रेखाचित्र के साथ बौमा चक्र की विभिन्न इकाइयों और जिन प्रवाह प्रवृत्तियों के अधीन वे बनते हैं, उन प्रवाह प्रवृत्तियों को संक्षेप में स्पष्ट कीजिए।  $5 + 10 = 15$
- 4.(b) स्वच्छ रेखाचित्रों के द्वारा, प्राथमिक निक्षेपन अवसादी संरचनाओं का वर्णन कीजिए, जिसमें पुराधारा दिशाओं के निर्धारण में उनके अनुप्रयोग पर बल दिया गया हो।  $15$
- 4.(c) स्वच्छ रेखाचित्र की सहायता से, बालुकाश्म के वर्गीकरण की संक्षेप में चर्चा कीजिए। किस सामान्य विवर्तनिक पर्यावरण में, क्वार्ट्ज़ ऐरेनाइट पाए जाते हैं?  $15 + 5 = 20$

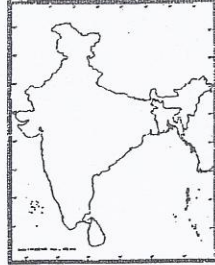
खण्ड 'ख'

5. जहाँ कहीं आवश्यक हो उपयुक्त रेखाचित्रों के साथ, निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :  $10 \times 5 = 50$
- 5.(a) धातुओं की औसत भूपर्पटी प्रचुरता और अयस्क निक्षेपों में उनकी अंतर्वस्तु के बीच के संबंध का वर्णन कीजिए। अयस्क निक्षेपों की टनेज, ग्रेड और कट-आफ ग्रेड पर एक संक्षिप्त टिप्पणी जोड़िए।
- 5.(b) कोयला और पेट्रोलियम निक्षेपों के विरचन के लिए क्या-क्या स्रोत हैं? कोयलाभवन के प्रक्रम पर संक्षेप में चर्चा कीजिए।
- 5.(c) खनिज अन्वेषण और खनन में विभिन्न प्रतिचयन विधियों को संक्षेप में नाम लेकर बताइए।
- 5.(d) ऊष्मागतिकी के पहले और दूसरे नियम से और उत्क्रमणीय प्रक्रम मानते हुए, व्यंजक  $dU = TdS - PdV$  व्युत्पन्न कीजिए; जहाँ U, S, T, P और V क्रमशः आंतरिक ऊर्जा, ऐंट्रॉपी, ताप, दाब और आयतन का द्योतन करते हैं।

- 5.(e) अम्ल खान अपवाह के विभिन्न कारणों और उसके पर्यावरणीय प्रभावों पर चर्चा कीजिए ।  
 6.(a) उन अयस्क विरचन प्रक्रमों को स्पष्ट कीजिए, जिनके परिणामस्वरूप अतिमैफिक शैलों पर क्रोमाइट और Ni-Cu सल्फाइड निक्षेप हो जाते हैं ।  $7\frac{1}{2} + 7\frac{1}{2} = 15$

- 6.(b) पोरफाइरी तांबा निक्षेप में, उनकी खनिजिकी और परिवर्तन ताप पर बल देते हुए, व्यवस्थित रेखाचित्रों के साथ जलतापीय परिवर्तन के क्षेत्र दर्शाइए और समझाइए । स्पष्ट कीजिए कि क्या कारण है कि अयस्क क्षेत्र दो विशिष्ट परिवर्तन क्षेत्रों के बीच सीमांत पर अवस्थित होता है ।  $12+3=15$

6.(c)



भारत के रूपरेखा मानचित्र पर निम्नलिखित खनिज और कोयला निक्षेपों की अवस्थिति को चिह्नित कीजिए और इन निक्षेपों में से प्रत्येक का संक्षिप्त वर्णन भी लिखिए :  
 (i) खेतड़ी तांबा पट्टी, (ii) हुट्टी सोना निक्षेप (iii) झरिया कोयला क्षेत्र, और (iv) नैलोर अभ्रक पट्टी ।  $10+10=20$

- 7.(a) दो भिन्न सञ्जीकरण प्रक्रमों के उदाहरणों की सहायता से, स्पष्ट कीजिए कि अयस्क सांद्र किस प्रकार खनिज सञ्जीकरण के द्वारा वाह खान से पैदा हो जाते हैं ।  $15$   
 7.(b) उपयुक्त उदाहरण पेश करते हुए, भूरासायनिक पूर्वक्षण में सूचक और पथान्वेषी तत्वों की परिभाषा कीजिए । उपपृष्ठ पर्यावरण में तत्वों की गतिशीलता पर चर्चा कीजिए ।  $10+10=20$   
 7.(c) खनिज पूर्वक्षण की गुरुत्वीय और चुंबकीय विधियों में इस्तेमाल किए जाने वाले संशोधनों के बीच तुलना कीजिए और वैषम्य दिखलाइए ।  $15$   
 8.(a) विभिन्न उल्कापिंडों के खनिजीय और रासायनिक संयोजनों पर चर्चा कीजिए, और साथ में टिप्पणी लिखिए कि उल्कापिंड किस प्रकार ग्रहीय भीतरी-भागों के संबंध में साक्ष्य प्रदान करते हैं ।  $15$   
 8.(b) नदी आप्लावन के प्रभावों और बाढ़ खतरों के प्रति अनुक्रिया पर चर्चा कीजिए ।  $15$   
 8.(c) ढलान स्थायित्व में जल की भूमिका को स्पष्ट कीजिए और ढलान विफलता के प्रकारों पर एक टिप्पणी भी लिखिए ।  $10+10=20$

### SECTION 'A'

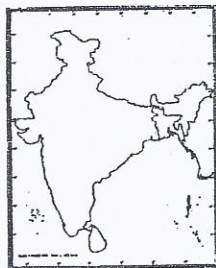
1. Attempt the following questions with suitable sketches wherever necessary.  $10 \times 5 = 50$   
 1.(a) Explain how the radius ratio of cation to anion influences coordination in minerals. Cite examples of two common coordination in rock forming minerals.  
 1.(b) Define the Gibbs phase rule and calculate the variance of the assemblage containing enstatite + forsterite + Mg-spinel + Mg-cordierite + corundum in the appropriate chemical system.  
 1.(c) With suitable examples, enumerate the essential difference between regional dynamothermal metamorphism and contact metamorphism.  
 1.(d) Explain why in any igneous rock, primary forsterite and quartz cannot stably coexist.  
 1.(e) Describe the critical differences between porosity and permeability. Add a note on how these two properties of sediments are determined.  
 2.(a) With theoretical details, discuss (i) optical indicatrix, and (ii) determination of sign of elongation of uniaxial minerals.  $7\frac{1}{2} + 7\frac{1}{2} = 15$   
 2.(b) With suitable examples, discuss the causes behind and effects of (i) pleochroism and (ii) birefringence in minerals.  $7\frac{1}{2} + 7\frac{1}{2} = 15$   
 2.(c) Derive Bragg's law for X-ray diffraction. Calculate the inter-planar spacing in a crystal for a plane that gives a sharp reflection at  $2\theta = 50^\circ$  for  $\text{CuK}\alpha$  radiation ( $\lambda = 1.5418 \text{ \AA}$ ) in a powder X-ray diffraction experiment.  $10+10=20$

- 3.(a) Thin sections of three basaltic rocks contain (i) phenocrysts of Ca-rich plagioclase in diopside matrix, (ii) phenocrysts of diopside in Ca-rich plagioclase matrix, and (iii) coexisting phenocrysts of both Ca-rich plagioclase and diopside. On the basis of phase diagram in the diopside-anorthite system, describe the initial melt composition and temperatures, along with crystallization behavior of the above rocks. 20
- 3.(b) By suitable reactions, discuss various mineralogical and mineral-chemical changes that take place during metamorphism of a basaltic rock at the greenschist-amphibolite facies transition. 15
- 3.(c) In a P-T diagram show the domains of various metamorphic facies and briefly explain these facies. 15
- 4.(a) What are turbidites ? With a neat sketch, show different units of a Bouma cycle and the flow regimes under which they are formed. 5+10=15
- 4.(b) With neat sketches, describe the primary depositional sedimentary structures, with emphasis on their application in determining paleocurrent directions. 15
- 4.(c) With the help of a neat sketch, briefly discuss the classification of sandstone. What is the general tectonic environment in which quartz arenites are found ? 15+5=20

#### SECTION 'B'

5. Attempt the following questions with suitable sketches wherever necessary. 10×5=50
- 5.(a) Describe the relationship between average crustal abundance of metals and their content in ore deposits. Add a brief note on tonnage, grade and cut-off grade of ore deposits.
- 5.(b) What are the sources for the formation of coal and petroleum deposits ? Briefly discuss the process of coalification.
- 5.(c) Briefly enumerate the various sampling methods in mineral exploration and mining.
- 5.(d) From the first and the second laws of thermodynamics and assuming reversible process, derive the expression  $dU = TdS - PdV$ ; where U, S, T, P and V respectively stand for internal energy, entropy, temperature, pressure and volume.
- 5.(e) Discuss the various causes and environmental impacts of acid mine drainage.
- 6.(a) Explain the ore forming processes that result in chromite and Ni-Cu sulphide deposits hosted by ultramafic rocks.  $7\frac{1}{2} + 7\frac{1}{2} = 15$
- 6.(b) With schematic sketches, show and elucidate the zones of hydrothermal alteration in a porphyry copper deposit, emphasizing their mineralogy and temperature of alteration. Explain why the ore zone is localized at the boundary between two specific alteration zones. 12+3=15

6.(c)



Mark the location of following mineral and coal deposits in the outline map of India and write a brief description of each of these deposits: (i) Khetri copper belt, (ii) Hutti gold deposit, (iii) Jharia coal field, and (iv) Nellore mica belt.

10+10=20

- 7.(a) Explain how ore concentrates are produced from run-off mine by mineral beneficiation, with the help of examples of two different beneficiation processes. 15
- 7.(b) With suitable examples, define indicator and pathfinder elements in geo-chemical prospecting. Discuss mobility of elements in near surface environment. 10+10=20
- 7.(c) Compare and contrast the corrections used in gravity and magnetic methods of mineral prospecting. 15
- 8.(a) Discuss the mineralogical and chemical compositions of various meteorites, with a note on how meteorites furnish evidence about planetary interiors. 15
- 8.(b) Discuss the effects of river flooding and response to flood hazards. 15
- 8.(c) Explain the role of water in slope stability and add a note on types of slope failure. 10+10=20

भूविज्ञान (प्रश्नपत्र II)  
GEOLOGY (Paper II)

समय : तीन घण्टे  
Time Allowed : Three Hours

अधिकतम अंक : 250  
Maximum Marks : 250.

प्रश्नपत्र के लिए निर्देश

उत्तर लिखना शुरू करने से पहले कृपया निम्न निर्देशों में से प्रत्येक को ध्यानपूर्वक पढ़ लीजिए।

आठ प्रश्नों को दो खंडों में बांटा गया है और हिन्दी तथा अंग्रेजी में छापा गया है।

उम्मीदवार को कुल पांच प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

प्रश्न संख्या 1 एवं 5 अनिवार्य हैं, बाकी में से तीन का उत्तर प्रत्येक खंड से न्यूनतम एक प्रश्न लेते हुए करना है।

प्रश्न/अंश के अंक उस के सामने दिये गए हैं।

उत्तर उसी माध्यम में दिये जाने हैं जो एडमिशन सर्टिफिकेट में अनुमत है। उसका उल्लेख प्रश्न-सह-उत्तर (QCA) बुकलेट में मुखपृष्ठ के निर्धारित स्थान पर करना जरूरी है। अनुमत माध्यम से भिन्न माध्यम में दिये उत्तरों पर कोई अंक नहीं दिया जाएगा।

जहां शब्द सीमा का जिस प्रश्न में उल्लेख है, उसका अनुपालन अवश्य करें।

चित्र, स्केच, जहां जरूरत हो, प्रश्न का उत्तर देने के स्थान पर ही खींचा जा सकता है।

सभी प्रश्नों को क्रमान्वय में गिना जायेगा। प्रश्न आंशिक रूप में किया गया, तो भी गिना जायेगा यदि उसे नहीं काट दिया गया हो। कोई पन्ना या स्थान यदि उत्तर पुस्तिका में खाली छोड़ा गया है, उसे स्पष्टतः अवश्य काट दें।

QUESTION PAPER SPECIFIC INSTRUCTIONS

Please read each of the following instructions carefully before attempting questions.

There are EIGHT questions divided into two SECTIONS and printed both in HINDI and in ENGLISH.

Candidate has to attempt FIVE questions in all.

Question No. 1 and 5 are compulsory and out of the remaining, THREE are to be attempted choosing at least ONE from each section.

The number of marks carried by a question/part is indicated against it.

Answers must be written in the medium authorized in the Admission certificate which must be stated clearly on the cover of this Question-cum-Answer (QCA) booklet in the space provided. No marks will be given for answers written in medium other than the authorized one.

Word limit in questions, wherever specified, should be adhered to.

Diagrams/sketches, wherever required, may be drawn in the space provided for answering the question itself.

Attempts of questions shall be counted in chronological order. Unless struck off, attempt of a question shall be counted even if attempted partly. Any page or portion of the page left blank in the answer book must be clearly struck off.

## खण्ड 'A' SECTION 'A'

1. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर, उपयुक्त आरेखों के साथ, दीजिए :

Attempt the following with suitable diagrams :

10×5=50

1.(a)

समझाइए कि क्या कारण है कि शैल परिच्छेद में सभी स्फटिक (क्वार्ट्ज) ग्रेनों को जब क्रासित पोलरों के नीचे रखकर देखा जाता है, तब सभी में प्रथम कोटि का पीला व्यतिकरण रंग नहीं दिखाई देता है।

Explain why all quartz grains in a rock section do not show first order yellow interference colour when viewed under crossed polars.

1.(b)

बहुवर्णता (प्लीओक्रोइज्म) का क्या तात्पर्य है ? समझाइए कि क्या कारण है कि विदलन के समांतर काटे गए बायोटाइट के परिच्छेद में बहुवर्णता (प्लीओक्रोइज्म) नहीं दिखाई देती है, लेकिन जब परिच्छेद को विदलन के तिर्यक काटा जाता है, तब उसमें बहुवर्णता (प्लीओक्रोइज्म) दिखाई देती है।

What is pleochroism ? Explain why a section of biotite cut parallel to cleavage does not show any pleochroism but when it is cut oblique to cleavage shows pleochroism.

1.(c)

प्रत्यास्थ शैलों को उनके ग्रेन आमाप के आधार पर किस प्रकार वर्गीकृत किया जाता है ?

How are the clastic rocks classified on the basis of their grain-size ?

1.(d)

आग्नेय शैलों के अनुस्तरी और अननुस्तरी पिंडों के बीच विभेदन कीजिए। निम्नलिखित को ब्लाक आरेखों की सहायता से सुस्पष्ट कीजिए (i) लैकोलिथ (ii) लोपोलिथ।

Distinguish between 'concordant' and 'discordant' bodies of igneous rocks. Illustrate the following with block diagrams (i) laccolith and (ii) lopolith.

1.(e)

संगुटिकाश्म (कॉंग्लोमेरेट) और संकोणाश्म (ब्रेशिया) के बीच विभेदन कीजिए।

Distinguish between conglomerate and breccia.

2.(a)

साफ़ रेखाचित्रों की सहायता से सिलिकेटित संरचना का वर्गीकरण लिखिए।

Write the classification of silicate structure with neat sketches.

20

2.(b)

नाइकोल (Nicol) प्रिज्म की रचना पर संक्षेप में चर्चा कीजिए। क्या कारण है कि नाइकोल (Nicol) प्रिज्म के वर्गीकरण में कैल्साइट क्रिस्टल को काटना और पुनर्योजित करना आवश्यक होता है।

Discuss briefly on the construction of Nicol prism. Why it is necessary to cut and recement the calcite crystal in the construction of Nicol prism ?

15

2.(c)

एक खनिज परिच्छेद क्रासित पोलरों (क्रासड पोलर्स) के नीचे सभी स्थितियों में अंधेरा बना रहता है — समझाइए कि यह किस प्रकार संभव है और यदि यह लागू होता है तो खनिज के प्रकाशित चिह्न का निर्धारण करने के लिए आप किस प्रकार आगे बढ़ेंगे।

A mineral section remains dark in all positions under crossed polars — explain how it is possible and how will you proceed to determine the optic sign of the mineral, if applicable.

15

3.(a)(i)

डाइऑप्साइड-एनोर्थोइट समुदाय के (1 atm शुष्क पर) शैलोत्पत्ति की सार्थकता को स्पष्ट कीजिए। लेबल युक्त रेखाचित्र बनाइए।

Explain the petrogenetic significance of the Diopside-Anorthite system (at 1 atm. dry). Draw labelled sketches.

10

3.(a)(ii)

एल्बाइट-एनोर्थोइट समुदाय की सहायता लेते हुए, आप प्लेजिओक्लेज में जोन निर्माण की किस प्रकार व्याख्या करेंगे ?

How will you explain zoning in plagioclase by taking help of albite-anorthite system.

5

- 3.(b) निम्नलिखित के शैलोत्पत्ति महत्व को सुस्पष्ट कीजिए :  
 (i) परफाइरिटिक बुनाबट (ii) पर्थाइटिक बुनाबट और (iii) कोरोनीय संरचना ।  
 Elucidate petrogenetic significance of following :  
 (i) porphyritic texture (ii) perthitic texture and (iii) corona structure. 5+5+5
- 3.(c) "दक्कन ज्वालामुखिता भारत के भूविज्ञान में एक महत्वपूर्ण घटना को अंकित करता है" — तर्कसंगति के साथ इस कथन को स्पष्ट कीजिए ।  
 "Deccan volcanism marks an important event in Indian Geology" — Explain this statement with logic. 6
- 3.(d)  $Al_2SiO_5$  पोलिमॉर्फों के एक उदाहरण का उल्लेख करते हुए, एक T-P फेज़ रेखाचित्र बनाइए । कायांतरण (मेटामोर्फिज़म) में इसके महत्व पर चर्चा कीजिए ।  
 Citing an example of  $Al_2SiO_5$  polymorphs, draw T-P phase diagram. Discuss its significance in metamorphism. 6
- 3.(e) 'युग्मित कायांतरी पट्टिका' (पेयर्ड मेटामोर्फिक बेल्ट) पर संक्षेप में चर्चा कीजिए ।  
 Discuss briefly on 'Paired Metamorphic Belt'. 8
- 4.(a) अवसादी संलक्षणी (सेडिमेंट्री फेसी) के विभिन्न प्रकारों के चित्र बनाइए और उसको स्पष्ट कीजिए ।  
 Sketch and explain different types of sedimentary facies. 15
- 4.(b) अवसादी शैलों में संयोजी पदार्थों का एक विवरण प्रस्तुत कीजिए ।  
 Give an account of the cementing materials in sedimentary rocks. 10
- 4.(c) 'शैल' क्या है ? शैलों के गठन, संयोजन और निक्षेपण के पर्यावरणों का वर्णन कीजिए ।  
 What is shale ? Describe texture, composition and environments of deposition of shales. 15
- 4.(d) आप आर्कोज़ और ग्रेवैकों के बीच कैसे विभेदन करेंगे ? निक्षेपण के उनके पर्यावरण पर टिप्पणी कीजिए ।  
 How would you distinguish arkose and greywackes ? Comment upon their environment of deposition. 10

### खण्ड 'B' SECTION 'B'

- 5.(a) पट्टित लोह शैलसमूह और लोह प्रस्तर के बीच में क्या अंतर होते हैं ? पट्टित लोह शैलसमूह के अपरदी घटक (डेट्रिटल कम्पोनेंट) के संबंध में चर्चा कीजिए ।  
 What are the differences between Banded Iron Formation and Ironstone ? Discuss about detrital component of Banded Iron Formation. 10
- 5.(b) पूर्वक्षण की भूरासायनिक और भू-बानस्पतिक विधियों और उनके अनुप्रयोगों का वर्णन कीजिए ।  
 Describe the geochemical and geobotanical methods of prospecting and their applications. 10
- 5.(c) अयस्क तिचयों की विभिन्न प्राक्कलन विधियों का वर्णन कीजिए ।  
 Describe various estimation methods of ore reserves. 10
- 5.(d) समुद्री अपरदन को समुद्रतटीय जोखिम के रूप में स्पष्ट कीजिए और उसके अल्पीकरण उपायों की सूची प्रस्तुत कीजिए ।  
 Explain marine erosion as a coastal hazard and list its mitigation-measures. 10
- 5.(e) धातुजननिक क्षेत्रों और धातुजननिक युगों पर अपनी संकल्पनाएं संक्षेप में प्रस्तुत कीजिए । उपयुक्त उदाहरण दीजिए ।  
 Briefly give your concepts on Metallogenic provinces and Metallogenic epochs. Give suitable examples. 10

- 6.(a) “गाज़न सल्फाइड खनिज़न् के साइन बोर्ड हैं।” राजस्थान के राजपुर-दरीबा क्षेत्रों के उदाहरण का उल्लेख करते हुए, इस कथन की सत्यता के पक्ष में दलील दीजिए।  
 “Gossans are the signboard of sulphide mineralization.” Justify the statement citing an example of Rajpur-Dariba areas of Rajasthan. 15
- 6.(b) सिंहभूम अपरूपण अंचल की एक मार्गदर्शक के रूप में भूमिका का अयस्क बनाने वाली प्रक्रियाओं के संदर्भ में उल्लेख कीजिए।  
 Discuss role of Singhbhum Shear Zone as a guide to mineralization with special reference to ore-forming processes. 15
- 6.(c) ‘राष्ट्रीय खनिज नीति’ की एक रूपरेखा प्रस्तुत कीजिए। भारत में खनिज संसाधनों के संरक्षण और उपयोग पर टिप्पणी कीजिए।  
 Give an outline of the National Mineral Policy. Comment on conservation and utilization of mineral resources in India. 20
- 7.(a) प्रतिरोधकता सर्वेक्षण की सामान्य विधियां क्या हैं? प्रतिरोधकता सर्वेक्षण में शामिल कार्यकारी सिद्धांत और क्षेत्र कार्यविधियों पर चर्चा कीजिए। विभिन्न संरूपणों के लाभों और असुविधाओं पर संक्षेप में टिप्पणी कीजिए।  
 What are the common methods of resistivity survey? Discuss working principle and field procedures involved in resistivity survey. Comment briefly on advantages and disadvantages of various configurations. 15
- 7.(b) दो भिन्न उद्योगों, यथा सीमेंट और उर्वरक, में इस्तेमाल किए जाने वाले अधात्विक खनिज क्या-क्या हैं? उनकी उपस्थिति की विधा और भारत में उनके निचयों (रिज़र्व्स) पर टिप्पणी कीजिए।  
 What are the non-metallic minerals used in two different industries namely, Cement and Fertilizer? Comment upon mode of occurrence and their reserves in India. 20
- 7.(c) आप खनिज सज्जीकरण (बैनिफ़िशिएशन) से क्या समझते हैं? रेडियोसक्रिय खनिजों के लिए पुलिन प्लेसर (बीच प्लेसर) का सज्जीकरण किस प्रकार उपयोगी होता है?  
 What do you understand by mineral beneficiation? How beneficiation of beach placer is useful for radioactive minerals? 15
- 8.(a) पृथ्वी की आंतरिक संरचना और संघटन का वर्णन कीजिए। भूपर्पटी (अर्थ्स क्रस्ट) में सूक्ष्म मात्रिक तत्वों के वितरण का नियंत्रण करने वाले विभिन्न नियमों पर चर्चा कीजिए।  
 Describe internal structure and composition of the earth. Discuss various rules governing distribution of trace elements in the earth’s crust. 20
- 8.(b) आप भूस्खलनों (लैंडस्लाइड) से क्या समझते हैं? भूस्खलनों के विभिन्न प्रकारों पर संक्षेप में चर्चा कीजिए। भूस्खलनों के कारणों और उनके उपचारी उपायों पर टिप्पणी कीजिए।  
 What do you understand by Landslides? Discuss briefly various types of landslides. Comment upon causes and remedial measures of landslides. 15
- 8.(c) कोयना भूकंप का विशेष उल्लेख करते हुए, जलाशय प्रेरित भूकंपयिता (ससिमासिटी) (RIS) का वर्णन कीजिए।  
 Describe Reservoir Induced Seismicity (RIS) with a particular reference to Koyna earthquake. 15



भूविज्ञान  
प्रश्न-पत्र—II  
**GEOLOGY**  
Paper—II

निर्धारित समय : तीन घंटे  
Time Allowed : Three Hours

अधिकतम अंक : 250  
Maximum Marks : 250

प्रश्न-पत्र के लिए विशिष्ट अनुदेश

उत्तर लिखना शुरू करने से पहले कृपया निम्न निर्देशों में से प्रत्येक को ध्यानपूर्वक पढ़ लीजिए :  
आठ प्रश्नों को दो खण्डों में बांटा गया है और हिन्दी तथा अंग्रेजी में छापा गया है।  
उम्मीदवार को कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर देने हैं।  
प्रश्न संख्या 1 एवं 5 अनिवार्य हैं, बाकी में से तीन का उत्तर प्रत्येक खंड से न्यूनतम एक प्रश्न लेते हुए करना है।  
प्रश्न/अंश के अंक उसके सामने दिए गए हैं।  
उत्तर उसी माध्यम में दिये जाने हैं जो एडमिशन सर्टिफिकेट में अनुमत है। उसका उल्लेख प्रश्न-सह-उत्तर (QCA) बुकलेट में मुखपृष्ठ के निर्धारित स्थान पर करना जरूरी है। अनुमत माध्यम से भिन्न माध्यम में दिये उत्तरों पर कोई अंक नहीं दिया जाएगा।  
जहां शब्द सीमा का जिस प्रश्न में उल्लेख है, उसका अनुपालन अवश्य करें।  
चित्र, स्केच, जहां जरूरत हो, प्रश्न का उत्तर देने के स्थान पर ही खींचा जा सकता है।  
सभी प्रश्नों को क्रमान्वय में गिना जायेगा। प्रश्न आंशिक रूप में किया गया, तो भी गिना जायेगा यदि उसे नहीं काट दिया गया हो। कोई पन्ना या स्थान यदि प्रश्न-सह-उत्तर पुस्तिका में खाली छोड़ा गया है, उसे स्पष्टतः अवश्य काट दें।

**QUESTION PAPER SPECIFIC INSTRUCTIONS**

*Please read each of the following instructions carefully before attempting questions :*  
*There are EIGHT questions divided in Two Sections and printed both in HINDI and in ENGLISH.*  
*Candidate has to attempt FIVE questions in all.*  
*Question Nos. 1 and 5 are compulsory and out of the remaining, THREE are to be attempted choosing at least ONE from each Section.*  
*The number of marks carried by a question/part is indicated against it.*  
*Answers must be written in the medium authorized in the Admission Certificate which must be stated clearly on the cover of this Question-cum-Answer (QCA) Booklet in the space provided. No marks will be given for answers written in medium other than the authorized one.*  
*Word limit in questions, wherever specified, should be adhered to.*  
*Diagrams/Sketches, wherever required, may be drawn in the space provided for answering the question itself.*  
*Attempts of questions shall be counted in sequential order. Unless struck off, attempt of a question shall be counted even if attempted partly. Any page or portion of the page left blank in the Question-cum-Answer Booklet must be clearly struck off.*

SECTION—A

- Q. 1(a) साफ रेखाचित्रों की सहायता से 'आइनोसिलिकेटों' की संरचनाओं पर चर्चा कीजिए एवं खनिजीय उदाहरण दीजिये।

Discuss the structures of inosilicates with neat sketches and mineralogical examples.

10

- Q. 1(b) यमलन (ट्विनिंग) की परिघटना को समझाइए एवं साफ रेखाचित्रों द्वारा फेल्डस्पार में यमलन पर चर्चा कीजिए।

Explain the phenomenon of twinning and discuss the twinning in feldspars with neat sketches.

10

- Q. 1(c) 'पेरिटेक्टिक' क्या है ? पेरिटेक्टिक को निरूपित करने वाली एक उपयुक्त अभिक्रिया पर चर्चा कीजिये।

What is a peritectic ? Discuss an appropriate reaction that represents a peritectic.

10

- Q. 1(d) समझाइए कि 'ग्रैनुलाइट फेसिज' के शैलों का 'एम्फिबोलाइट फेसिज' के शैलों से बुनावट एवं खनिजीय आधार पर कैसे विभेदन किया जा सकता है ?

Explain how granulite facies rocks can be texturally and mineralogically differentiated from amphibolite facies rocks.

10

- Q. 1(e) 'बलुआपत्थर' एवं 'गादप्रस्तर' में ऊर्मिका चिह्न आम होते हैं। क्या कारण है कि वे 'संगुटिकाश्रमों' एवं 'शैलों' में बिरल होते हैं ?

Ripple marks are common in sandstones and siltstones. Why are they rare in conglomerates and shales ?

10

- Q. 2(a) साफ रेखाचित्रों द्वारा समदूरीक निकाय (आइसोमेट्रिक सिस्टम) के 'प्रसामान्य वर्ग' के सममिति तत्त्वों और आकृतियों का वर्णन कीजिए। इस वर्ग के तीन खनिजों के नाम लिखिए।

With neat sketches describe the symmetry elements and forms of the normal class of the isometric system. Name three minerals belonging to this class.

20

- Q. 2(b) मृत्तिका खनिजों के वर्गीकरण और रासायनिक संघटन पर चर्चा कीजिए।

Discuss the classification and chemistry of clay minerals.

20

- Q. 2(c) जबकि 'मैन्टल' में क्वार्ट्ज पूर्णरूपेण नहीं होता है, क्या कारण है कि यह महाद्वीपों पर सबसे ज्यादा सामान्य खनिज है ?

While quartz is completely absent in the mantle, why is it the most common mineral on the continents ?

10

Q. 3(a) भूकंपी-तरंगों द्वारा दूढ़े गए पृथ्वी के भीतर विभिन्न असांतत्य क्या हैं ? असांतत्यों में प्रत्येक के लिए शैलवैज्ञानिक के स्पष्टीकरण क्या हैं ?

What are the different discontinuities within the earth picked up by seismic waves ? What are the petrological explanations for each of these discontinuities ? 20

Q. 3(b) निम्नलिखित दो शृंखलाएं क्या महत्व रखती हैं और दोनों के बीच क्या अन्तर हैं ?

(i) क्लोराइट → बायोटाइट → गारनेट → एसटोरोलाइट → क्यानाइट → सिलिमनाइट

(ii) शेल → स्लेट → फिलाइट → सिष्ट → नाइस

What do the following two series signify and what is the difference between the two ?

(i) Chlorite → Biotite → Garnet → Staurolite → Kyanite → Sillimanite

(ii) Shale → Slate → Phyllite → Schist → Gneiss. 10

Q. 3(c) कोमाटाइट क्या हैं ? कोमाटाइट में स्पिनफैक्स बुनावट दर्शाने का क्या कारण हैं ? आप अपने उत्तर से समझाइए कि कोमाटाइट ज्यादातर आर्कियन में ही क्यों पाए जाते हैं ?

What is a Komatiite ? What is the reason for the spinifex texture shown by Komatiites ? From your answer discuss the possible reason why Komatiites are found mostly in the Archean. 20

Q. 4(a) चूना पत्थरों के विशेष संदर्भ में, शिलीभवन (लिथिफिकेशन) और प्रसंघनन के प्रक्रम को स्पष्ट कीजिए।

Explain the process of lithification and diagenesis with special reference to limestones. 20

Q. 4(b) भारतवर्ष के मुख्य अवसादी बेसिनों के विकास एवं विशिष्ट अभिलक्षणों पर चर्चा कीजिए।

Discuss the evolution and characteristic features of the major sedimentary basins of India. 20

Q. 4(c) 'बॉवेन रिएक्शन सिरीज़' पर विचार करते हुए, चर्चा कीजिए कि एक आग्नेय शैल प्रतिक्रमणी रूपांतरण से किस प्रकार प्रभावित होगा।

Considering the Bowen's reaction series, discuss how an igneous rock will be affected during retrogressive transformation. 10

खण्ड—ब

### SECTION—B

Q. 5(a) साफ रेखाचित्रों एवं उपयुक्त उदाहरणों द्वारा सहजात (सिनजैनेटिक) एवं पश्चजात (एपिजैनेटिक) निक्षेपों के अन्तर को स्पष्ट करें।

Explain the difference between syngenetic and epigenetic deposits with neat sketches and suitable examples. 10

- Q. 5(b) भारतवर्ष में समुद्रतटीय बालू से कौन-कौन से प्लेसर खनिजों का उत्पादन किया जाता है ? इनमें से किन्हीं दो खनिजों के गुणधर्मों और उपयोगिताओं का वर्णन करें।

What are the placer minerals produced from beach sands in India ? Describe the properties and uses of any two of these minerals. 10

- Q. 5(c) विद्युतीय पूर्वक्षण की सेल्फपोटेन्शियल एवं इनड्यूस्ड पोलराइजेशन विधियों के सिद्धांतों एवं अनुप्रयोगों का संक्षिप्त वर्णन करें।

Briefly describe the principles and applications of self-potential and induced polarization methods of electrical prospecting. 10

- Q. 5(d) क्रिस्टल संरचना में किसी धनायन की उपसहसंयोजकता-संख्या निर्धारित करने के रासायनिक पैरामीटर क्या-क्या हैं ? शैल बनाने वाले खनिजों में 3-फोल्ड एवं 4-फोल्ड उपसहसंयोजकता के उदाहरणों से यह बात समझाएं।

What are the chemical parameters which determine the coordination number of a cation in crystal structure ? Illustrate with examples of cations in 3-fold and 4-fold coordination in rock forming minerals. 10

- Q. 5(e) समुद्री प्रदूषण के क्या स्रोत हैं तथा समुद्री पारिस्थितिक तंत्र पर उनका क्या प्रभाव है ?

What are the sources of marine pollution and their effect on marine eco-system ? 10

- Q. 6(a) मैग्नेटाइट और हेमाटाइट खनिजों में से किसमें लोह अधिक रहता है ? मैग्नेटाइट एवं हेमाटाइट में लोह सान्द्रण का (तौल प्रतिशत में) परिकलन करके इसे दर्शाएं। परमाणु भार : Fe = 56, एवं O = 16।

Which one of the two minerals, magnetite and hematite, contains more iron ? Illustrate by calculating iron concentration (in wt. %) of magnetite and hematite. Atomic weight of Fe = 56, O = 16. 10

- Q. 6(b) मैग्मीय सल्फाइड निक्षेप के बनने के प्रक्रम को स्पष्ट करें। मैग्मीय सल्फाइड निक्षेप का अभिलाक्षणिक खनिज समुच्चय क्या है ?

Explain the process of formation of magmatic sulphide deposit. What is the characteristic mineral assemblage of magmatic sulphide deposit ? 15

- Q. 6(c) विमान-वाहित चुम्बकीय सर्वेक्षण पर और भूतल आधारित चुम्बकीय सर्वेक्षण पर उसके फायदे पर एक टिप्पणी लिखें।

Write a note on air-borne magnetic survey and its advantage over ground based magnetic survey. 10

- Q. 6(d) खनिज निक्षेपों के भूमिगत खनन की विधियां क्या हैं ? भूमिगत खनन के भूतल एवं पर्यावरण पर पड़ने वाले प्रभाव पर एक टिप्पणी लिखें।

What are the methods of underground mining of mineral deposits ? Add a note on impact of underground mining on ground surface and environment. 15

- Q. 7(a) भारत के प्रमुख पेट्रोलियमधारी बेसिनों की एक सूची दें। बॉम्बे हाई तेल क्षेत्र के भूविज्ञान एवं हाइड्रोकार्बन उपस्थिति का वर्णन करें।  
Give a list of the major petroliferous basins of India. Describe the geology and hydrocarbon occurrence of Bombay High oilfield. 15
- Q. 7(b) भारत के संदर्भ में अयस्क निचयों की विभिन्न श्रेणियों और उनके अनुप्रयोग का वर्णन करें।  
Describe different categories of ore reserves and their application in the Indian context. 10
- Q. 7(c) भूरासायनिक पूर्वक्षण की विधियों का, और जिन भूवैज्ञानिक स्थितियों में उन विधियों को अपनाया जाता है उनका वर्णन कीजिए।  
Describe the methods of geochemical prospecting and the geological conditions in which these methods are adopted. 15
- Q. 7(d) स्पष्ट करें कि खनिजों में एक तत्त्व का दूसरे तत्त्व से प्रतिस्थापन कैसे होता है। सिलिकेट खनिजों के उदाहरण के साथ, सॉलिड सल्यूशन पर एक टिप्पणी लिखिए।  
Explain how substitution of one element by another takes place in minerals. Write a note on solid solution with example from silicate minerals. 10
- Q. 8(a) सिंहभूम क्रेटोन में लौह अयस्क बेसिन एवं उसमें पाये जानेवाले लौह अयस्क निक्षेपों के अभिलक्षणों का वर्णन करें।  
Describe the iron ore basins in Singhbhum craton and the characteristics of associated iron ore deposits. 15
- Q. 8(b) अयस्क सज्जीकरण की गुरुत्व पृथक्करण विधियां क्या हैं ? कोयला के भारी मीडिया पृथक्करण के प्रक्रम का वर्णन करें।  
What are the gravity separation methods of ore beneficiation ? Describe the process of heavy media separation of coal. 15
- Q. 8(c) खनिजों में बहुरूपता क्या है ? शैल बनाने वाले एवं अयस्क खनिजों से उपयुक्त उदाहरणों से स्पष्ट करें।  
What is polymorphism in minerals ? Explain with suitable examples from rock forming minerals and ore minerals. 10
- Q. 8(d) विभिन्न प्रकार के रेडियोएक्टिव अपरदों का वर्णन करें। रेडियोएक्टिव अपरदों के निपटान की विधियों पर एक टिप्पणी लिखें।  
Describe different types of radioactive wastes. Write a note on the methods of disposal of radioactive wastes. 10

भूविज्ञान (प्रश्न-पत्र II)  
GEOLOGY (Paper II)

0000140

समय : तीन घण्टे

Time Allowed : Three Hours

अधिकतम अंक : 250

Maximum Marks : 250

## प्रश्न-पत्र सम्बन्धी विशेष अनुदेश

उत्तर लिखना शुरू करने से पहले कृपया निम्न निर्देशों में से प्रत्येक को ध्यानपूर्वक पढ़ लीजिए ।

आठ प्रश्नों को दो खंडों में बांटा गया है और हिन्दी तथा अंग्रेजी में छपा गया है ।

उम्मीदवार को कुल पांच प्रश्नों के उत्तर देने हैं ।

प्रश्न संख्या 1 एवं 5 अनिवार्य हैं, बाकी में से तीन का उत्तर प्रत्येक खण्ड से न्यूनतम एक प्रश्न लेते हुए करना है ।

प्रश्न/अंश के अंक उस के सामने दिए गए हैं ।

उत्तर उसी माध्यम में दिये जाने हैं जो एडमिशन सर्टिफिकेट में अनुमत है । उसका उल्लेख प्रश्न-सह-उत्तर (QCA) बुकलेट में मुखपृष्ठ के निर्धारित स्थान पर करना जरूरी है । अनुमत माध्यम से भिन्न माध्यम में दिये उत्तरों पर कोई अंक नहीं दिया जाएगा ।

जहां शब्द सीमा का जिस प्रश्न में उल्लेख है, उसका अनुपालन अवश्य करें ।

चित्र, स्केच, जहां जरूरत हो, प्रश्न का उत्तर देने के स्थान पर ही खींचा जा सकता है ।

सभी प्रश्नों को क्रमान्वय में गिना जायेगा । प्रश्न आंशिक रूप में किया गया, तो भी गिना जायेगा यदि उसे नहीं काट दिया गया हो । कोई पन्ना या स्थान यदि उत्तर पुस्तिका में खाली छोड़ा गया है, उसे स्पष्टतः अवश्य काट दें ।

## QUESTION PAPER SPECIFIC INSTRUCTIONS

**Please read each of the following instructions carefully before attempting questions.**

There are **EIGHT** questions divided into **TWO SECTIONS** and printed both in **HINDI** and in **ENGLISH**.

Candidate has to attempt **FIVE** questions in all.

Question Nos. **1** and **5** are compulsory and out of the remaining, **THREE** are to be attempted choosing at least **ONE** from each Section.

The number of marks carried by a question/part is indicated against it.

Answers must be written in the medium authorized in the Admission Certificate which must be stated clearly on the cover of this Question-cum-Answer (QCA) Booklet in the space provided. No marks will be given for answers written in a medium other than the authorized one.

Word limit in questions, wherever specified, should be adhered to.

Diagrams/sketches, wherever required, may be drawn in the space provided for answering the question itself.

Attempts of questions shall be counted in sequential order. Unless struck off, attempt of a question shall be counted even if attempted partly. Any page or portion of the page left blank in the Question-cum-Answer Booklet must be clearly struck off.

## खण्ड 'A' SECTION 'A'

1. उपयुक्त आरेखों के साथ निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :  
Attempt the following questions with suitable diagrams : 10×5=50
- 1.(a) मैग्मीय विभेदन और स्वांगीकरण में अन्तर बतायें ।  
Differentiate between magmatic differentiation and assimilation. 10
- 1.(b) पाइरोग्जीन एवं ऐम्फिबोल की क्रिस्टल संरचनाओं, भौतिक और प्रकाशिक गुणधर्मों के बुनियादी भेदों पर चर्चा करें ।  
Discuss the basic differences in the crystal structures, physical and optical properties of pyroxene and amphibole. 10
- 1.(c) खंडज शैलों को उन के कण साइज़ के आधार पर किस प्रकार वर्गीकृत किया जाता है ।  
Enumerate briefly on how the clastic rocks are classified on the basis of their grain-size. 10
- 1.(d) सामान्यतः खनिजों में पाये जानेवाले यमलन के विभिन्न प्रकारों का संक्षिप्त वर्णन करें । यमलन (ट्विनिंग) के कारणों पर टिप्पणी करें ।  
Describe briefly the different types of twinning commonly found in minerals. Comment upon causes of twinning. 10
- 1.(e) स्पष्ट कीजिए कि क्या कारण है कि सभी बहुवर्णी खनिज विषमदैशिक (ऐनिसोट्रोपिक) होते हैं, लेकिन सभी विषमदैशिक खनिज बहुवर्णी नहीं होते ।  
Explain why all pleochroic minerals are anisotropic but all anisotropic minerals are not pleochroic. 10
- 2.(a) साफ रेखाचित्रों द्वारा विषमलंबाक्ष (ऑर्थोरोम्बिक) समुदाय के प्रसामान्य वर्ग के सममिति तत्त्वों और आकृतियों का वर्णन कीजिए । इस वर्ग के तीन खनिजों के नाम लिखिए ।  
With neat sketches describe the symmetry elements and forms of the normal class of the orthorhombic system. Name three minerals of this class. 20
- 2.(b) अभ्रक समूह के खनिजों की परमाणु-संरचना, रासायनिक संघटन और भौतिक तथा प्रकाशकीय गुणों का वर्णन कीजिए ।  
Give an account of the atomic structure, chemical composition, and physical and optical properties of the minerals of mica group. 20
- 2.(c) एक खनिज परिच्छेद क्रासित पोलरों के नीचे सभी स्थितियों में अंधेरा रहता है । कैसे निर्धारित करेंगे कि खनिज (i) समदैशिक (आइसोट्रोपिक), (ii) एकअक्षीय या कि (iii) द्विअक्षीय है ?  
A mineral section remains dark in all positions under crossed polars. How would you proceed to determine whether the mineral is (i) isotropic, (ii) uniaxial or (iii) biaxial ? 10
- 3.(a) बोवन के अभिक्रिया क्रम पर चर्चा कीजिए । मेग्मा के क्रिस्टलन के प्रक्रम में इसका क्या महत्व है ?  
Discuss Bowen's Reaction Series. What is its significance in the process of crystallization of magma ? 20

- 3.(b) बालुकाश्मों के वर्गीकरण की संक्षेप में चर्चा कीजिए। किस सामान्य विवर्तनिक पर्यावरण में, क्वार्ट्ज ऐरेनाइट पाए जाते हैं ?  
Briefly discuss the classification of sandstones. What is the general tectonic environment in which quartz arenites are found ? 20
- 3.(c) साफ रेखाचित्रों द्वारा, कायान्तरित शैलों की बुनावटों एवं संरचनाओं का वर्णन कीजिए।  
With neat sketches describe the textures and structures of metamorphic rocks. 10
- 4.(a) ऐनोर्थोसाइट्स की उत्पत्ति पर चर्चा कीजिए।  
Discuss the origin of anorthosites. 20
- 4.(b) भारी खनिज क्या हैं ? अवसाद वैज्ञानिक अध्ययनों में उनके महत्व की चर्चा करें।  
What are heavy minerals ? Discuss their significance in sedimentological studies. 20
- 4.(c) निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखें :  
(i) ए.सी.एफ. आरेख  
(ii) ए.के.एफ. आरेख  
Write notes on  
(i) ACF diagram  
(ii) AKF diagram 10

### खण्ड 'B' SECTION 'B'

5. उपयुक्त आरेखों के साथ निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :  
Answer the following questions with suitable sketches wherever necessary : 10×5=50
- 5.(a) एक खनिज में, अपवर्तक सूचकांकों का  $\omega = 1.548$  और  $\xi = 1.634$  के रूप में निर्धारण किया जाता है। खनिज के द्वि अपवर्तन का परिकलन कीजिए और उसकी प्रकाशिक प्रकृति पर चर्चा कीजिए।  
In a mineral, the refractive indices are determined as  $\omega = 1.548$  and  $\xi = 1.634$ . Calculate the birefringence of the mineral and comment on its optic nature. 10
- 5.(b) अवसादी पर्यावरण में विभिन्न अयस्क विरचन प्रक्रमों पर संक्षेप में चर्चा कीजिए।  
Briefly discuss the different ore-forming processes in sedimentary environment. 10
- 5.(c) रैंक में वृद्धि के दौरान कोयला जिन सामान्य परिवर्तनों से गुजर सकता है उनकी चर्चा करें।  
What is rank of coal ? Discuss the general changes that coal may undergo during its increase in rank. 10
- 5.(d) भारत में स्वर्ण-निक्षेपों के वितरण का वर्णन कीजिए।  
Describe the distribution of gold deposits in India. 10
- 5.(e) हिन्द महासागर में, मैंगनीज नोडुल्स के खनिजिकी, रासायनिक संघटन एवं प्राप्ति स्थानों का वर्णन करें।  
Describe the mineralogy, chemical composition and occurrences of manganese nodules in Indian Ocean. 10



- 6.(a) प्रकृति में तेल भंडार कैसे बनते और जमा होते हैं ? तेल जाल के विभिन्न प्रकार क्या हैं ? साफ चित्रों के साथ वर्णन करें ।  
How oil reserves are formed and accumulated in nature ? What are the different types of oil traps ? Illustrate with neat diagrams. 20
- 6.(b) भौम जल में फ्लोराइड संदूषण की समस्या पर, उसके वितरण और संबंधित स्वास्थ्य खतरों पर बल देते हुए, संक्षेप में चर्चा कीजिए ।  
Discuss briefly the problem of fluoride contamination in groundwater giving emphasis on its distribution and related health hazards. 20
- 6.(c) भूकम्प क्या है ? भूकम्प के मुख्य कारणों की संक्षेप में चर्चा कीजिए । भूकम्प की तीव्रता किस प्रकार मापी जाती है ?  
What is an earthquake ? Discuss briefly the main causes of earthquake. How earthquake intensity is measured ? 10
- 7.(a) किसी भी क्षेत्र में प्रतिरोधकता सर्वेक्षण के लिए आम तौर पर अपनाये जाने वाले तरीके क्या हैं ? संक्षेप में इनकी क्षेत्र क्रियाविधियों और कार्यकारी सिद्धान्त का वर्णन करें । इन तरीकों के फायदे-नुकसान की भी चर्चा कीजिए ।  
What are the common methods adopted for resistivity survey in an area ? Describe briefly their field procedures and working principle. Also discuss advantages – disadvantages of the methods. 20
- 7.(b) तत्त्वों के भूरासायनिक वर्गीकरण का संक्षेप में वर्णन करें । मैग्मीय क्रिस्टलन में सूक्ष्ममात्रिक तत्त्वों की भूमिका पर टिप्पणी करें ।  
Describe briefly the geochemical classification of elements. Add a note on the role of trace elements in magmatic crystallisation. 20
- 7.(c) 'राष्ट्रीय खनिज नीति' पर संक्षेप में चर्चा कीजिए ।  
Discuss briefly the 'National Mineral Policy'. 10
- 8.(a) पट्टित (बैंडेड) लौह विरचन और लोहाश्म (आइरन स्टोन) के बीच क्या-क्या भिन्नताएं हैं ? क्या कारण है कि पट्टित लौह विरचन में या तो न्यूनतम अपरद (डैट्रिटस) पाया जाता है या नहीं पाया जाता है ?  
What are the differences between Banded Iron Formation and Ironstone ? Why there is minimum/no detritus found in Banded Iron Formation ? 20
- 8.(b) भारत में बॉक्साइट निक्षेपों की घटना की विधा और वितरण पर एक संक्षिप्त वर्णन प्रस्तुत कीजिए ।  
Give a brief description of mode of occurrence and distribution in India of Bauxite deposits. 20
- 8.(c) भारत में पर्यावरण संरक्षण के लिए अपनाए गये विधायी उपायों को गिनाइए ।  
Enumerate the legislative measures in India for environment protection. 10

## भूविज्ञान (प्रश्न-पत्र-II)

समय : तीन घण्टे

अधिकतम अंक : 250

## प्रश्न-पत्र सम्बन्धी विशेष अनुदेश

(उत्तर देने के पूर्व निम्नलिखित निर्देशों को कृपया सावधानीपूर्वक पढ़ें)

दो खण्डों में कुल आठ प्रश्न दिए गए हैं जो हिन्दी एवं अंग्रेजी दोनों में छपे हैं।

उम्मीदवार को कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

प्रश्न संख्या 1 और 5 अनिवार्य हैं तथा बाकी प्रश्नों में से प्रत्येक खण्ड से कम-से-कम एक प्रश्न चुनकर तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

प्रत्येक प्रश्न/भाग के लिए नियत अंक उसके सामने दिए गए हैं।

प्रश्नों के उत्तर उसी प्राधिकृत माध्यम में लिखे जाने चाहिए, जिसका उल्लेख आपके प्रवेश-पत्र में किया गया है, और इस माध्यम का स्पष्ट उल्लेख प्रश्न-सह-उत्तर (क्यू० सी० ए०) पुस्तिका के मुखपृष्ठ पर निर्दिष्ट स्थान पर किया जाना चाहिए। प्राधिकृत माध्यम के अतिरिक्त अन्य किसी माध्यम में लिखे गए उत्तर पर कोई अंक नहीं मिलेंगे।

प्रश्नों की शब्द सीमा, जहाँ उल्लिखित है, को माना जाना चाहिए।

आरेख/रेखाचित्र, जहाँ जरूरत हो, प्रश्न का उत्तर देने के स्थान पर ही खींचा जा सकता है।

प्रश्नों के प्रयासों की गणना क्रमानुसार की जाएगी। आंशिक रूप से दिए गए प्रश्नों के उत्तर को भी मान्यता दी जाएगी यदि उसे काटा न गया हो। प्रश्न-सह-उत्तर पुस्तिका में खाली छोड़े गए कोई पृष्ठ अथवा पृष्ठ के भाग को पूर्णतः काट दीजिए।

## GEOLOGY (PAPER-II)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 250

## QUESTION PAPER SPECIFIC INSTRUCTIONS

(Please read each of the following instructions carefully before attempting questions)

There are EIGHT questions divided in two Sections and printed both in HINDI and in ENGLISH.

Candidate has to attempt FIVE questions in all.

Question Nos. 1 and 5 are compulsory and out of the remaining, THREE are to be attempted choosing at least ONE question from each Section.

The number of marks carried by a question/part is indicated against it.

Answers must be written in the medium authorized in the Admission Certificate which must be stated clearly on the cover of this Question-cum-Answer (QCA) Booklet in the space provided. No marks will be given for answers written in a medium other than the authorized one.

Word limit in questions, wherever specified, should be adhered to.

Diagrams/Sketches, wherever required, may be drawn in the space provided for answering the question itself.

Attempts of questions shall be counted in sequential order. Unless struck off, attempt of a question shall be counted even if attempted partly. Any page or portion of the page left blank in the Question-cum-Answer Booklet must be clearly struck off.

खण्ड—A / SECTION—A

1. (a) क्रिस्टल के द्वारा ऐक्स-किरणों के विवर्तन के ब्रैग के नियम को उपयुक्त आरेख की सहायता से स्पष्ट कीजिए।  
Explain Bragg's law of diffraction of X-rays by a crystal with suitable diagram. 10
- (b) साफ रेखाचित्रों के द्वारा खनिजों में प्रसामान्य और उत्क्रम मंडलन के बीच विभेदन कीजिए।  
Differentiate between normal and reverse zoning in minerals with neat sketches. 10
- (c) दृश्यक्रिस्टली अत्यल्पसिलिक शैलों के आइ० यू० जी० एस० वर्गीकरण पर स्वच्छ आरेख की सहायता से चर्चा कीजिए।  
Discuss with the help of neat diagram the IUGS classification of phaneritic ultrabasic rocks. 10
- (d) पुनःक्रिस्टलन का प्रक्रम क्या होता है? संस्पर्श कायांतरण से संबंधित बुनावटों पर चर्चा कीजिए।  
What is the process of recrystallization? Discuss the textures associated with the contact metamorphism. 10
- (e) अवसादी शैलों की प्रायिक संरचनाओं का साफ रेखाचित्रों सहित वर्णन कीजिए तथा उनके महत्त्व पर भी टिप्पणी कीजिए।  
Describe the common structures of sedimentary rocks with neat sketches and also comment on their significance. 10
2. (a) साफ रेखाचित्रों और खनिजीय उदाहरणों के साथ सिलिकेटों के संरचनात्मक वर्गीकरण का वर्णन कीजिए।  
Describe the structural classification of silicates with neat sketches and mineralogical examples. 20
- (b) फेल्डस्पार समूह के खनिजों की क्रिस्टल संरचना, रासायनिक संघटन और प्रकाशिक गुणधर्मों का एक विवरण प्रस्तुत कीजिए।  
Give an account of the crystal structure, chemical composition and optical properties of the minerals of the feldspar group. 20
- (c) उपयुक्त आरेख के साथ स्पष्ट कीजिए कि एक-अक्षीय खनिज का प्रकाशिक चिह्न किस प्रकार निर्धारित किया जाता है।  
With a suitable diagram, explain how the optic sign of a uniaxial mineral is determined. 10
3. (a) विभिन्न प्रकार के ग्रेनिटॉइडों के नाम बताइए और विवर्तनिक व्यवस्थापनों के आधार पर उनके वर्गीकरण पर चर्चा कीजिए। ग्रेनिटॉइडों की उत्पत्ति में मैटल की भूमिका पर भी एक टिप्पणी लिखिए।  
Give various types of granitoids and discuss the classification based on tectonic settings. Add a note on the role of mantle in the genesis of granitoids. 20

- (b) कायांतरी संलक्षणी और माला पर चर्चा कीजिए। निम्न कोटियों के मैफिक समुच्चयों का उल्लेख करते हुए कायांतरण के हरित शिस्ट संलक्षणी का कायांतरण के प्रेनाइट-पंपेलाइट संलक्षणी से विभेदन कीजिए।  
Discuss metamorphic facies and series. Citing mafic assemblages of low grades, distinguish greenschist facies of metamorphism from prehnite-pumpellyite facies of metamorphism. 20
- (c) कार्बोनेटाइटों की खनिजिकी, रासायनिक लक्षणों और उद्गम पर चर्चा कीजिए। उपयुक्त भारतीय उदाहरण प्रस्तुत कीजिए।  
Discuss the mineralogy, chemical characters and origin of carbonatites. Give suitable Indian examples. 10
4. (a) प्रसंघनन और शिलीभवन के प्रक्रमों पर चर्चा कीजिए।  
Discuss the processes of diagenesis and lithification. 20
- (b) भारत की प्राग्जीव अवसादी द्रोणियों का एक विवरण प्रस्तुत कीजिए।  
Give an account of the Proterozoic sedimentary basins of India. 20
- (c) मोलासे और फ्लिश फेसिज के बीच विभेदन कीजिए।  
Differentiate between molasse and flysch facies. 10

#### खण्ड—B / SECTION—B

5. (a) स्ट्रेटीफॉर्म एवं स्ट्रेटा-बाउन्ड निक्षेप क्या हैं? उपयुक्त उदाहरण देते हुए स्पष्ट कीजिए।  
What are stratiform and strata-bound deposits? Explain with suitable examples. 10
- (b) भारतीय परिरक्षक (शील्ड) में मैंगनीज निक्षेपों के महत्वपूर्ण प्रकारों के भूवैज्ञानिक अभिलक्षणों का वर्णन कीजिए।  
Describe the geological characteristics of important types of manganese deposits in the Indian shield. 10
- (c) खनिजीभवन के क्षेत्रीय साक्ष्य क्या-क्या होते हैं, जो खनिज पूर्वक्षेप में उपयोगी हो सकते हैं?  
What are the field evidences of mineralization which can be useful in mineral prospecting? 10
- (d) ऐरोलाइटों की बुनावट, संघटन और प्रकारों पर चर्चा कीजिए। कॉन्ड्राइटों के महत्व पर टिप्पणी कीजिए।  
Discuss the texture, composition and types of aerolites. Comment upon the significance of chondrites. 10
- (e) कोयला खदान जल प्रदूषण और भौमजल प्रवृत्ति पर उसके प्रभाव की चर्चा कीजिए। भौमजल प्रदूषण पर नियंत्रण रखने के लिए किए जाने वाले निरोधक उपायों पर टिप्पणी कीजिए।  
Discuss coal mine water pollution and its impact on groundwater regime. Comment on the preventive measures to be taken to control groundwater pollution. 10

6. (a) पॉर्फिरी ताम्र निक्षेपों के भूविज्ञान और उनकी उत्पत्ति का विस्तृत विवरण लिखिए।  
Write a detailed account on the geology and genesis of porphyry copper deposits. 20
- (b) भारत में यूरेनियम निक्षेपों के किन्हीं तीन महत्वपूर्ण प्रकारों के भूवैज्ञानिक अभिलक्षणों का वर्णन कीजिए। इन निक्षेपों के भूवैज्ञानिक व्यवस्थापन को सुचारु रूप से दर्शाने वाले स्वच्छ रेखाचित्र बनाइए।  
Describe the geological characteristics of any three important types of uranium deposits in India. Draw neat sketches illustrating the geological setting of these deposits. 20
- (c) तेल और गैस खिड़कियाँ क्या हैं? उपयुक्त आरेख द्वारा स्पष्ट कीजिए।  
What are oil and gas windows? Explain with suitable diagram. 10
7. (a) खनिज निक्षेपों के भूरासायनिक अन्वेषण के लिए वे कौन-सी कसौटियाँ हैं जिनके आधार पर सूचक तत्वों का चयन किया जाता है? भूरासायनिक असंगति की पहचान करने के लिए भूरासायनिक डाटा के अर्थ-निर्णय की किन्हीं दो विधियों का वर्णन कीजिए।  
What are the criteria based on which indicator elements are selected for geochemical exploration of mineral deposits? Describe any two methods of interpreting geochemical data for recognition of geochemical anomaly. 20
- (b) खनिज अन्वेषण कार्यक्रम की विस्तृत अन्वेषण अवस्था के लक्ष्यों का वर्णन कीजिए। अन्वेषक खनन और उसके अनुप्रयोग पर एक टिप्पणी भी लिखिए।  
Describe the objectives of detailed exploration stage of a mineral exploration programme. Add a note on exploratory mining and its application. 20
- (c) खनिज सज्जीकरण प्रक्रम का प्रारूपिक प्रवाह-चार्ट बनाइए और संक्षेप में उसके घटकों को स्पष्ट कीजिए।  
Draw a typical flowchart of a mineral beneficiation process and briefly explain its components. 10
8. (a) विभिन्न प्रकार की अंतरापरमाणुक सहलग्नताओं पर चर्चा कीजिए। क्रिस्टल संरचनाओं के क्या-क्या सिद्धांत हैं? सिलिकेटों में सूक्ष्म मात्रिक तत्वों के परमाण्वीय प्रतिस्थापन का नियंत्रण करने के नियमों पर टिप्पणी लिखिए।  
Discuss different kinds of interatomic linkages. What are the principles of crystal structures? Comment upon the rules that govern atomic substitution of trace elements in silicates. 20
- (b) उच्चस्तरीय नाभिकीय कचरा क्या होता है? इसका प्रबंधन किस प्रकार किया जाता है और किस प्रकार भूवैज्ञानिक निक्षेपस्थान में इसका सुरक्षित रूप से निपटान किया जाता है? इसके भारतीय परिदृश्य पर एक टिप्पणी भी लिखिए।  
What is high-level nuclear waste? How is it managed and safely disposed in a geological repository? Add a note on its Indian scenario. 20
- (c) तत्वों की असंगतता से आप क्या समझते हैं? उच्च क्षेत्र प्रबलता (एच० एफ० एस०) और बृहत् आयन सिलिकेटरागी (एल० आइ० एल०) तत्वों पर टिप्पणी कीजिए।  
What do you understand by incompatibility of elements? Comment upon High Field Strength (HFS) and Large Ion Lithophile (LIL) elements. 10

★ ★ ★

भूविज्ञान (प्रश्न-पत्र II)  
GEOLOGY (Paper II)

निर्धारित समय : तीन घण्टे  
Time Allowed : Three Hours

अधिकतम अंक : 250  
Maximum Marks : 250

प्रश्न-पत्र सम्बन्धी विशेष अनुदेश

उत्तर देने के पूर्व निम्नलिखित निर्देशों को कृपया सावधानीपूर्वक पढ़ें ।  
दो खंडों में कुल आठ प्रश्न दिए गए हैं जो हिन्दी एवं अंग्रेजी दोनों में छपे हैं ।  
उम्मीदवार को कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर देने हैं ।  
प्रश्न संख्या 1 और 5 अनिवार्य हैं तथा बाकी प्रश्नों में से प्रत्येक खण्ड से कम-से-कम एक प्रश्न चुनकर तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।  
प्रत्येक प्रश्न/भाग के लिए नियत अंक उसके सामने दिए गए हैं ।  
प्रश्नों के उत्तर उसी प्राधिकृत माध्यम में लिखे जाने चाहिए, जिसका उल्लेख आपके प्रवेश-पत्र में किया गया है, और इस माध्यम का स्पष्ट उल्लेख प्रश्न-सह-उत्तर (क्यू.सी.ए.) पुस्तिका के मुखपृष्ठ पर निर्दिष्ट स्थान पर किया जाना चाहिए । प्राधिकृत माध्यम के अतिरिक्त अन्य किसी माध्यम में लिखे गए उत्तर पर कोई अंक नहीं मिलेंगे ।  
प्रश्नों की शब्द सीमा, जहाँ उल्लिखित है, को माना जाना चाहिए ।  
आरेख/रेखाचित्र, जहाँ जरूरत हो, प्रश्न का उत्तर देने के स्थान पर ही खींचा जा सकता है ।  
प्रश्नों के प्रयासों की गणना क्रमानुसार की जाएगी । आंशिक रूप से दिए गए प्रश्नों के उत्तर को भी मान्यता दी जाएगी यदि उसे काटा न गया हो । प्रश्न-सह-उत्तर पुस्तिका में खाली छोड़े गए कोई पृष्ठ अथवा पृष्ठ के भाग को पूर्णतः काट दीजिए ।

QUESTION PAPER SPECIFIC INSTRUCTIONS

Please read each of the following instructions carefully before attempting questions.  
There are EIGHT questions divided in TWO SECTIONS and printed both in HINDI and in ENGLISH.  
Candidate has to attempt FIVE questions in all.  
Question Nos. 1 and 5 are compulsory and out of the remaining, THREE are to be attempted choosing at least ONE question from each Section.  
The number of marks carried by a question/part is indicated against it.  
Answers must be written in the medium authorized in the Admission Certificate which must be stated clearly on the cover of this Question-cum-Answer (QCA) Booklet in the space provided.  
No marks will be given for answers written in a medium other than the authorized one.  
Word limit in questions, wherever specified, should be adhered to.  
Diagrams/Sketches, wherever required, may be drawn in the space provided for answering the question itself.  
Attempts of questions shall be counted in sequential order. Unless struck off, attempt of a question shall be counted even if attempted partly. Any page or portion of the page left blank in the Question-cum-Answer Booklet must be clearly struck off.

## खण्ड 'A' SECTION 'A'

- 1.(a) 'खनिजों में पंचधा घूर्णन सममिति संभव नहीं है।' कथन को उचित सिद्ध कीजिए।  
'Five-fold rotational symmetry is not possible in minerals' – justify the statement. 10
- 1.(b) षटकोणीय-विषमत्रिभुजी फलक संवर्ग में सामान्य आकृति {एच के आइ एल} के त्रिविम चित्र में सममिति तत्वों को समझाइए।  
Explain the symmetry elements in a stereogram of general form {hkil} in the hexagonal-scalenohedral class. 10
- 1.(c) मैग्मा उत्पादन में विसंपीडन की भूमिका को स्पष्ट कीजिए।  
Explain the role of decompression in magma generation. 10
- 1.(d) स्वच्छ चित्रों के साथ, गैब्रोई शैलों में बनने वाले पॉर्फिराइटी और ओफाइटी गठन में, पाइरोक्सीन और प्लैजिओक्लेस के द्विअंगी प्रावस्था आरेख का उचित उपयोग करते हुए वर्णन कीजिए।  
Illustrate with neat sketches the formation of porphyritic and ophitic textures in gabbroic rocks using suitable binary phase diagram of pyroxene and plagioclase feldspar. 10
- 1.(e) स्पारी अपर रासायनिक कार्बोनेट शैल क्या हैं? उनके निक्षेपण-पर्यावरण पर टिप्पणी लिखिए।  
What are sparry allochemical carbonate rocks? Comment on their depositional environment. 10
- 2.(a) स्वच्छ चित्रों के साथ, पाइरोक्सीन समूह के खनिजों की आंतरिक संरचना को सुस्पष्ट कीजिए। संयोजन के आधार पर, पाइरोक्सीन समूह का सामान्य वर्गीकरण दीजिए।  
Illustrate with neat sketches internal structure of pyroxene group of minerals. Give a generalized classification of pyroxene group based on composition. 20
- 2.(b) स्वच्छ चित्रों के साथ, कैल्साइट की आंतरिक संरचना को सुस्पष्ट कीजिए। कैल्साइट और इसके बहुरूप ऐरागोनाइट के आंतरिक संरचना में मिश्रताओं को आप किस प्रकार स्पष्ट करेंगे?  
Illustrate with neat sketches internal structure of calcite. How would you explain the differences in the internal structure of calcite and its polymorph aragonite? 20
- 2.(c) इंडिकाट्रिक्स आरेख की सहायता से स्पष्ट कीजिए कि एकअक्षीय खनिज का द्विअपवर्तन किस प्रकार शैलवैज्ञानिक सूक्ष्मदर्शी के अधीन अध्ययन किए जाने पर वह खनिज पतले काट के क्रिस्टलीय अभिविन्यास पर निर्भर करता है।  
Explain with the help of indicatrix diagram how the birefringence of a uniaxial mineral depends on crystallographic orientation of the mineral thin-section when studied under petrological microscope. 10
- 3.(a) महाद्वीपीय पूर बेसाल्ट क्या होते हैं? भारतीय उदाहरण के साथ सुस्पष्ट कीजिए। ऐसे बेसाल्टों के शैलजनन और विवर्तनिक महत्व पर चर्चा कीजिए।  
What are continental flood basalts? Illustrate with example from India. Discuss the petrogenesis and tectonic significance of such basalts. 20
- 3.(b) मृण्मय अवसादी शैलों के पुरःक्रमित कायान्तरण को उपयुक्त खनिज प्रक्रियाओं के साथ सुस्पष्ट कीजिए।  
Illustrate with appropriate mineral reactions prograde metamorphism of argillaceous sedimentary rocks. 20
- 3.(c) मिग्मेटाइट क्या हैं? उनकी उत्पत्ति की विवेचना कीजिए।  
What are migmatites? Comment on their origin. 10

- 4.(a) स्वच्छ रेखाचित्रों के साथ बालू के तलभार परिवहन से प्राथमिक अवसादी संरचनाओं का वर्णन कीजिए। ये संरचनाएं निक्षेपण पर्यावरणों की व्याख्या में किस प्रकार उपयोग की जा सकती हैं ?  
Illustrate with neat sketches primary sedimentary structures in sands from bed load transport. How such structures can be used for interpretation of depositional environments ? 20
- 4.(b) बलुआ पत्थर का सामान्यीकृत वर्गीकरण दीजिए। ऐसे वर्गीकरण का आनुवंशिक महत्व लिखिए।  
Give a generalized classification of sandstone. State genetic significance of such classification. 20
- 4.(c) क्या कारण है कि 'फाइनिंग अपवर्ड' संलक्षणी अनुक्रमों को, विसर्पी नदीय निक्षेपण तंत्र की पहचान करने की एक सर्वाधिक महत्वपूर्ण कसौटी माना जाता है ?  
Why are 'fining upward' facies sequences considered as one of the most important criteria for recognizing deposits of meandering fluvial depositional system ? 10

### खण्ड 'B' SECTION 'B'

- 5.(a) निम्नलिखित खनिजों में लोह की भार प्रतिशतता का परिकलन कीजिए और इन खनिजों को लोह अंतर्वस्तु बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए। (परमाणवीय भार Fe = 56, Cr = 52, Ti = 48 और O = 16) इलमेनाइट, मैग्नेटाइट, क्रोमाइट, हैमाटाइट।  
Calculate the wt. % of iron in the following minerals, and arrange these minerals in order of increasing iron content. (Atomic weight of Fe = 56, Cr = 52, Ti = 48 and O = 16)  
Ilmenite, magnetite, chromite, hematite. 10
- 5.(b) नेवेली लिग्नाइट निक्षेप के भूविज्ञान का और उस निक्षेप के खनन में अद्वितीय समस्या का वर्णन कीजिए।  
Describe the geology of Neyveli lignite deposit and the unique problem in mining of this deposit. 10
- 5.(c) भूरासायनिक अन्वेषण में, संग्रह और विश्लेषण किए जाने वाले नमूनों के क्या प्रकार होते हैं ? इन नमूनों में से सामान्यतः किनको वरीयता दी जाती है और क्यों ?  
What are the types of samples collected and analysed in geochemical exploration programmes ? Which one of these samples is generally preferred and why is it preferred ? 10
- 5.(d) खनिज निक्षेपों के पूर्वक्षण में, कौन-कौन सतही अभिव्यक्तियाँ उपयोगी होती हैं ?  
What are the surface manifestations of mineral deposits useful in mineral prospecting ? 10
- 5.(e) गहराई के साथ पृथ्वी की मेंटल में खनिजीय प्रावस्था परिवर्तनों को स्पष्ट कीजिए।  
Explain the mineralogical phase changes in the mantle of Earth with depth. 10
- 6.(a) अयस्क विरचन के उष्णजलीय प्रक्रम को स्पष्ट कीजिए। समुद्र अधस्तल में बने हुए उष्णजलीय निक्षेपों के महत्वपूर्ण प्रकारों को सुस्पष्ट करने के लिए स्वच्छ रेखाचित्र बनाइए।  
Explain the hydrothermal process of ore formation. Draw neat sketches illustrating important types of hydrothermal deposits formed in sea floor. 20
- 6.(b) भारतीय शील्ड के भिन्न-भिन्न क्रेटानों में प्रसिद्ध तांबा निक्षेपों की भूविज्ञानिक विशेषताओं का वर्णन कीजिए।  
Describe the geological characteristics of well-known copper deposits from different cratons of the Indian shield. 20



- 6.(c) कुछ अयस्क निक्षेप प्रकार विशिष्ट भूवैज्ञानिक अवधियों के दौरान बने हैं। उपयुक्त उदाहरणों के साथ, इन निक्षेपों की समयबद्ध प्रकृति के कारणों को स्पष्ट कीजिए।

Some ore deposit types have formed during specific geological periods. Explain with suitable examples the causes for time-bound nature of these deposits. 10

- 7.(a) भूरासायनिक अन्वेषण में पथ अन्वेषी तत्व क्या होता है? उपयुक्त उदाहरणों सहित पथ अन्वेषी तत्वों के चयन और अनुप्रयोग को स्पष्ट कीजिए।

What is path-finder element in geochemical exploration? Explain the selection of path-finder elements and their application with suitable examples. 20

- 7.(b) फेन प्लवन के द्वारा खनिज सज्जीकरण के प्रक्रम को और सल्फाइड अयस्कों के लिए उसके अनुप्रयोग को स्पष्ट कीजिए।

Explain the process of mineral beneficiation by froth flotation and its application for sulphide ores. 20

- 7.(c) मोलेब्डिनाइट खनिज शिरा में 80 मीटर लम्बा NE-SW दिशा में पाँच खाइयाँ, 20 मीटर के अन्तराल में, नतिलम्ब दिशा के लम्बवत बनाई हैं। शिरा की चौड़ाई (मीटर में) प्रत्येक खाई मोलेब्डिनाइट (Mo) के असाय का मूल्य (भार में %) नीचे लिखित हैं :

Five trenches are made at 20 m interval perpendicular to the strike direction of an 80 m long NE-SW trending molybdenite mineralised vein. The width of vein (in m) and assay value of Mo (in wt. %) in each trench (from NE to SW) are listed below :

खाई <i>Trench</i>	चौड़ाई <i>Width</i>	आमापन <i>Assay</i>
1	0.6	0.20
2	1.8	0.35
3	2.4	0.14
4	1.5	0.18
5	0.4	0.12

शिरा की औसत कोटि (wt. % Mo) का परिकलन कीजिए।

Calculate the average grade (wt. % Mo) of the vein. 10

- 8.(a) उल्कापिण्डों का वर्गीकरण दीजिए। उल्का पिण्डों का अध्ययन किस प्रकार पृथ्वी के आंतरिक संघटन को समझने में सहायता करता है?

Give the classification of meteorites. How does the study of meteorites help in understanding the internal composition of the Earth? 20

- 8.(b) बृहत् क्षरण के विभिन्न प्रकारों को उदाहरण सहित सुस्पष्ट कीजिए। बृहत् क्षरण के खतरों का शमन करने के निवारक उपायों को गिनाइए।

Illustrate different type of mass wasting processes with suitable examples. Enumerate preventive measures for the mitigation of hazards from mass wasting. 20

- 8.(c) भौमजल प्रदूषण के स्रोत क्या-क्या हैं? भौमजल संदूषण को नियंत्रित करने के निवारक उपाय सुझाइए।

What are the sources of groundwater pollution? Suggest preventive measures to control groundwater contamination. 10

## भूविज्ञान (प्रश्न-पत्र II)

### GEOLOGY (Paper II)

निर्धारित समय : तीन घण्टे  
Time Allowed : Three Hours

अधिकतम अंक : 250  
Maximum Marks : 250

#### प्रश्न-पत्र सम्बन्धी विशेष अनुदेश

कृपया प्रश्नों के उत्तर देने से पूर्व निम्नलिखित प्रत्येक अनुदेश को ध्यानपूर्वक पढ़ें :

दो खण्डों में कुल आठ प्रश्न दिए गए हैं जो हिन्दी एवं अंग्रेजी दोनों में छपे हैं ।

उम्मीदवार को कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर देने हैं ।

प्रश्न संख्या 1 और 5 अनिवार्य हैं तथा बाकी प्रश्नों में से प्रत्येक खण्ड से कम-से-कम एक प्रश्न चुनकर तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

प्रत्येक प्रश्न/भाग के लिए नियत अंक उसके सामने दिए गए हैं ।

प्रश्नों के उत्तर उसी प्राधिकृत माध्यम में लिखे जाने चाहिए, जिसका उल्लेख आपके प्रवेश-पत्र में किया गया है, और इस माध्यम का स्पष्ट उल्लेख प्रश्न-सह-उत्तर (क्यू.सी.ए.) पुस्तिका के मुखपृष्ठ पर निर्दिष्ट स्थान पर किया जाना चाहिए । प्राधिकृत माध्यम के अतिरिक्त अन्य किसी माध्यम में लिखे गए उत्तर पर कोई अंक नहीं मिलेंगे ।

प्रश्नों की शब्द सीमा, जहाँ उल्लिखित है, को माना जाना चाहिए ।

आरेख/रेखाचित्र, जहाँ जरूरत हो, प्रश्न का उत्तर देने के स्थान पर ही खींचा जा सकता है ।

प्रश्नों के प्रयासों की गणना क्रमानुसार की जाएगी । आंशिक रूप से दिए गए प्रश्नों के उत्तर की भी मान्यता दी जाएगी यदि उसे काटा न गया हो । प्रश्न-सह-उत्तर पुस्तिका में खाली छोड़े गए कोई पृष्ठ अथवा पृष्ठ के भाग को पूर्णतः काट दीजिए ।

#### QUESTION PAPER SPECIFIC INSTRUCTIONS

**Please read each of the following instructions carefully before attempting questions :**

There are **EIGHT** questions divided in **TWO SECTIONS** and printed both in **HINDI** and in **ENGLISH**.

Candidate has to attempt **FIVE** questions in all.

Questions No. **1** and **5** are compulsory and out of the remaining, **THREE** are to be attempted choosing at least **ONE** question from each Section.

The number of marks carried by a question/part is indicated against it.

Answers must be written in the medium authorized in the Admission Certificate which must be stated clearly on the cover of this Question-cum-Answer (QCA) Booklet in the space provided. No marks will be given for answers written in a medium other than the authorized one.

Word limit in questions, wherever specified, should be adhered to.

Diagrams/Sketches, wherever required, may be drawn in the space provided for answering the question itself.

Attempts of questions shall be counted in sequential order. Unless struck off, attempt of a question shall be counted even if attempted partly. Any page or portion of the page left blank in the Question-cum-Answer Booklet must be clearly struck off.

## खण्ड 'A' SECTION 'A'

- 1.(a) क्रिस्टल फलक के लिए मिलर अक्षांकों और हरमन मौगन् संकेतनों के क्या सिद्धांत हैं ? क्रिस्टल फलकों के मिलर अक्षांकों का परिकलन कीजिये जो *a*-अक्ष को 2 इकाई की दूरी पर, *b*-अक्ष को 3 इकाई की दूरी पर काटती है एवम् *c*-अक्ष के समान्तर है ।  
What are the principles of Miller Indices and Hermann Maugin notation for a crystal face ? Calculate Miller Indices of a crystal face which intersects *a*-axis at 2 unit distance, *b*-axis at 3 unit distance and is parallel to *c*-axis. 10
- 1.(b) 'परफाइरिटिक' और 'वीट्रोफाइरिटिक' गठन क्या हैं ? उपयुक्त रेखाचित्रों की मदद से वर्णन कीजिये । वीट्रोफाइरिटिक गठन के शैलोत्पत्ति महत्व पर टिप्पणी कीजिये ।  
What are 'porphyritic' and 'vitrophyric' textures ? Describe with the help of suitable sketches. Comment on petrogenetic significance of vitrophyric texture. 10
- 1.(c) 'आंशिक पिघलन' को परिभाषित कीजिये । मैग्मा के बनने में, आंशिक पिघलन की भूमिका का वर्णन कीजिये ।  
Define 'partial melting'. Discuss the role of partial melting in magma generation. 10
- 1.(d) ऊष्मागतिक कला नियम को परिभाषित कीजिये और इसकी गणितीय व्यंजक का कथन कीजिये । एक तंत्र जो आठ घटकों एवं पांच खनिज कलाओं के साथ साम्यावस्था में है उसके लिए स्वतंत्रता की कोटि का निर्धारण कीजिये ।  
Define thermodynamic phase rule and state its mathematical expression. Determine the degree of freedom for a system under equilibrium with 8 components and 5 mineral phases. Briefly discuss the principle of ACF diagram. 10
- 1.(e) ऊर्मिका चिह्न क्या हैं ? ऊर्मिका चिह्नों के विभिन्न प्रकारों और उनके भूवैज्ञानिक महत्व का वर्णन कीजिए ।  
What are ripple marks ? Describe the different types of ripple marks and their geological significance. 10
- 2.(a) व्यतिकरण आकृति क्या है ? एक अक्षीय खनिजों के लिए व्यतिकरण आकृतियां बनने के लिये क्या परिस्थितियां आवश्यक हैं ? एक अक्षीय ऋणात्मक एवं धनात्मक क्रिस्टलों के लिये प्रकाशिक अक्ष खींचिये ।  
What is interference figure ? What are the conditions required for the formation of interference figures for uniaxial minerals. Draw optic axis for uniaxial negative and positive crystals. 20
- 2.(b) पाइरौक्सीन समूह के खनिजों के वर्गीकरण, संघटन और संरचना पर चर्चा कीजिये । हाइपरस्थीन के प्रकाशकीय गुणधर्मों और उपस्थिति पर टिप्पणी कीजिये ।  
Discuss classification, composition and structure of pyroxene group of minerals. Comment upon optical properties and occurrence of hypersthene. 20
- 2.(c) प्रक्षेपण आरेख का उपयोग करते हुए, द्विसमलंबाक्ष तंत्र के सामान्य वर्ग में विकसित विभिन्न क्रिस्टलीय आकृतियों का वर्णन कीजिये ।  
Describe using projection diagram various crystal-forms developed in the normal class of tetragonal system. 10
- 3.(a) क्लीय नियमों का उपयोग करते हुए, डायोप्साइड-एनोथाइट तंत्र की द्विअंगी गलनक्रांतिक प्रकृति को समझाइये । डायोप्साइड-एनोथाइट बहुलीय घटकों के बेसाल्टिक मैग्मा के क्रिस्टलीकरण के दौरान उत्पन्न गठन पर टिप्पणी कीजिये ।

Explain using phase rule the binary eutectic nature of diopside-anorthite system. Comment upon textures produced during crystallization of basaltic magmas rich in diopside and anorthite components. 10

3.(b) क्षारीय शैलों की अभिलाक्षणिक खनिजिकी और रसायन क्या हैं ? क्षारीय शैलों की विवर्तनिक मैग्मी सैटिंग और मैग्मा उत्पादन का वर्णन कीजिये ।

What is the characteristic mineralogy and chemistry of alkaline rocks ? Discuss tectono magmatic setting and magma generation of alkaline rocks. 20

3.(c) कायांतरण में 'संलक्षणी' और 'ग्रेड' की संकल्पना क्या है ? प्रादेशिकतः और तापीयतः कायान्तरित शैल में महत्वपूर्ण संलक्षणी साहचर्यों पर चर्चा कीजिये ।

What is the concept of 'facies' and 'grade' in metamorphism ? Discuss important facies associations in regionally and thermally metamorphosed rock. 20

4.(a) 'भारी खनिज' की परिभाषा दीजिए । उनको पृथक करने के विभिन्न तरीकों का वर्णन कीजिए और उद्गम क्षेत्र निर्धारण करने में भारी खनिज संजाति की उपयोगिता पर टिप्पणी कीजिए ।

Define heavy minerals. Describe the different methods of their separation and comment on the utility of heavy mineral suite in provenance determination. 20

4.(b) संगुटिकाश्म क्या होते हैं ? उनके वर्गीकरण और भूवैज्ञानिक महत्व का वर्णन कीजिए ।

What are conglomerates ? Describe their classification and geological significance. 20

4.(c) आर्कोज़ के संविन्यास, संघटन और भूवैज्ञानिक महत्व पर चर्चा कीजिए ।

Discuss the fabric, composition and geological significance of arkose. 10

### खण्ड 'B' SECTION 'B'

5.(a) उष्णजलीय सल्फाइड निक्षेप से जुड़ी विभिन्न आकृतियों एवं संरचनाओं पर चर्चा कीजिये । सिंगभूम सल्फाइड निक्षेप में खनिज विरचन के अनुक्रम पर टिप्पणी कीजिये ।

Discuss various forms and structures associated with hydrothermal sulphide deposit. Comment upon sequence of mineral formation in Singhbhum sulphide deposit. 10

5.(b) सीमेंट उद्योग में चूनापत्थर और जिप्सम के लिए इस्तेमाल किए जाने वाली गुणता कसौटियों पर चर्चा कीजिए । विंध्यन बेसिन में सीमेंट ग्रेड चूनापत्थर के वितरण पर टिप्पणी कीजिए ।

Discuss quality criteria used for limestone and gypsum in cement industry. Comment upon distribution of cement grade limestone in Vindhyan basin. 10

5.(c) अयस्क पिंड के पिच और अवनमन का क्या अर्थ है ? दिए गए आंकड़ों से Pb-अयस्क पिंड के औसत ग्रेड का परिकलन कीजिए :

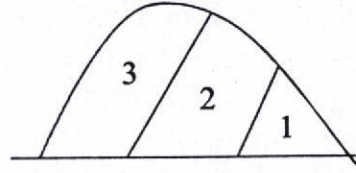
नमूना 1 20 से.मी. × 2.8% Pb

नमूना 2 40 से.मी. × 2.5% Pb

नमूना 3 12 से.मी. × 3.2% Pb

कट आफ ग्रेड है 2.4% पीबी

न्यूनतम निखनन चौड़ाई 1.0 मी.



What is meant by pitch and plunge of an ore body ? Calculate average grade of a Pb-ore body from the given data :

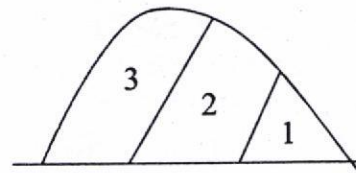
Sample 1 20 cm × 2.8% Pb

Sample 2 40 cm × 2.5% Pb

Sample 3 12 cm × 3.2% Pb

Cut off grade is 2.4% Pb

Minimum stopping width 1.0 m.



10

- 5.(d) ब्रह्मांड-रसायन में उल्कापिंड के महत्व पर चर्चा कीजिए ।  
Discuss significance of meteorite in cosmochemistry. 10
- 5.(e) तटीय क्षेत्रों का भौमजल किस प्रकार समुद्री जल के अंतर्वेधन के द्वारा दूषित हो जाता है ? इस समस्या के अल्पीकरण पर टिप्पणी कीजिए ।  
How is ground water of coastal areas contaminated by seawater intrusion and comment on its mitigation. 10
- 6.(a) भारत के प्रीकैम्ब्रियन लौह अयस्क निक्षेपों के वितरण, उपस्थिति की अवस्था, खनिजिकी और उत्पत्ति पर चर्चा कीजिए ।  
Discuss distribution, mode of occurrence, mineralogy and genesis of Precambrian Iron ore deposits of India. 20
- 6.(b) उच्चतापसह पदार्थ क्या होता है ? दक्षिण भारत के उच्चतापसह खनिजों के भूविज्ञान, उपस्थिति की अवस्था एवं उत्पत्ति पर चर्चा कीजिये ।  
What is refractory material ? Discuss geology, mode of occurrence and origin of refractory minerals of South India. 20
- 6.(c) भारत में पेट्रोलियमधारी द्रोणियों का वितरण दीजिये । असम द्रोणी के तेल क्षेत्रों के भूविज्ञान पर चर्चा कीजिए ।  
Give distribution of petroliferous basins in India. Discuss geology of oil-fields of Assam basin. 10
- 7.(a) विभिन्न प्रकारों की खनन विधियों को सूचीबद्ध कीजिए । कोयला खनन विधियों पर विस्तारपूर्वक चर्चा कीजिए ।  
Enumerate different types of mining methods. Discuss in detail coal mining methods. 20
- 7.(b) भारत के रॉक फॉस्फेट/फॉसफोराइट निक्षेपों की खनिजिकी और उत्पत्ति का विवरण लिखिए । उर्वरक उद्योग में इस्तेमाल किए जाने वाले इसके ग्रेड पर टिप्पणी कीजिए ।  
Describe mineralogy and genesis of rock phosphate or phosphorite deposits of India. Comment upon its grade used in the fertilizer industry. 20
- 7.(c) फेन प्लवन प्रक्रम में विभिन्न प्रकारों के रूपांतरकों पर और उनकी भूमिका पर चर्चा कीजिए ।  
Discuss various types of modifiers and their role in the froth flotation process. 10
- 8.(a) 'लैंथेनाइडों' के क्या सामान्य अभिलक्षण होते हैं ? किस कारण से कोन्ड्राइट सामान्यीकृत आरेख के द्वारा किसी शैल में दुर्लभ मृदा की प्रचुरता को व्यक्त किया जाता है ? सीई (सोरियम) ईयू (यूरोपियम) असंगति का शैलोत्पत्ति महत्व क्या है ?  
What are general characteristics of 'lanthanides' ? Why is Rare Earth Element (REE) abundances in a rock expressed with the help of chondrite normalized diagram ? What is petrogenetic significance of 'Ce' and 'Eu' anomaly ? 20
- 8.(b) उपयुक्त उदाहरणों के साथ समाकृतिकता एवं बहुरूपता की परिभाषा दीजिये । विभिन्न प्रकारों की बहुरूपताएं क्या-क्या हैं ?  
Define 'isomorphism' and 'polymorphism' with suitable examples. What are different types of polymorphism ? 10
- 8.(c) रेडियोएक्टिव अपशिष्ट रूपों के क्या-क्या विभिन्न प्रकार हैं ? उनको भूवैज्ञानिक निक्षेपस्थान में किस प्रकार निपटाया जाता है ?  
What are different types of radioactive waste forms ? How are they disposed in geological repository ? 20

भूविज्ञान (प्रश्न-पत्र II)  
GEOLOGY (Paper II)

निर्धारित समय : तीन घण्टे  
Time Allowed : Three Hours

अधिकतम अंक : 250  
Maximum Marks : 250

प्रश्न-पत्र सम्बन्धी विशेष अनुदेश

कृपया प्रश्नों के उत्तर देने से पूर्व निम्नलिखित प्रत्येक अनुदेश को ध्यानपूर्वक पढ़ें ।

दो खण्डों में कुल आठ प्रश्न दिए गए हैं जो हिन्दी एवं अंग्रेजी दोनों में छपे हैं ।

उम्मीदवार को कुल पांच प्रश्नों के उत्तर देने हैं ।

प्रश्न संख्या 1 और 5 अनिवार्य हैं तथा बाकी प्रश्नों में से प्रत्येक खण्ड से कम-से-कम एक प्रश्न चुनकर तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

प्रत्येक प्रश्न/भाग के लिए नियत अंक उसके सामने दिए गए हैं ।

प्रश्नों के उत्तर उसी प्राधिकृत माध्यम में लिखे जाने चाहिए, जिसका उल्लेख आपके प्रवेश-पत्र में किया गया है, और इस माध्यम का स्पष्ट उल्लेख प्रश्न-सह-उत्तर (क्यू.सी.ए.) पुस्तिका के मुखपृष्ठ पर निर्दिष्ट स्थान पर किया जाना चाहिए । प्राधिकृत माध्यम के अतिरिक्त अन्य किसी माध्यम में लिखे गए उत्तर पर कोई अंक नहीं मिलेंगे ।

प्रश्नों की शब्द सीमा, जहाँ उल्लिखित है, को माना जाना चाहिए ।

आरेख/रेखाचित्र, जहाँ जरूरत हो, प्रश्न का उत्तर देने के स्थान पर ही खींचा जा सकता है ।

प्रश्नों के प्रयासों की गणना क्रमानुसार की जाएगी । आंशिक रूप से दिए गए प्रश्नों के उत्तर को भी मान्यता दी जाएगी यदि उसे काटा न गया हो । प्रश्न-सह-उत्तर पुस्तिका में खाली छोड़े गए कोई पृष्ठ अथवा पृष्ठ के भाग को पूर्णतः काट दीजिए ।

QUESTION PAPER SPECIFIC INSTRUCTIONS

Please read each of the following instructions carefully before attempting questions.

There are EIGHT questions divided in TWO SECTIONS and printed both in HINDI and in ENGLISH.

Candidate has to attempt FIVE questions in all.

Questions No. 1 and 5 are compulsory and out of the remaining, THREE are to be attempted choosing at least ONE question from each Section.

The number of marks carried by a question/part is indicated against it.

Answers must be written in the medium authorized in the Admission Certificate which must be stated clearly on the cover of this Question-cum-Answer (QCA) Booklet in the space provided. No marks will be given for answers written in a medium other than the authorized one.

Word limit in questions, wherever specified, should be adhered to.

Diagrams/Sketches, wherever required, may be drawn in the space provided for answering the question itself.

Attempts of questions shall be counted in sequential order. Unless struck off, attempt of a question shall be counted even if attempted partly. Any page or portion of the page left blank in the Question-cum-Answer Booklet must be clearly struck off.

## खण्ड 'A' SECTION 'A'

- 1.(a) खनिजों का अपवर्तनांक आप कैसे मापेंगे और सूक्ष्मदर्शी के नीचे उच्च और निम्न भू-आकृति में भेद कैसे करेंगे ?  
How do you measure refractive index of minerals and distinguish high and low relief minerals under microscope ? 10
- 1.(b) एक क्रिस्टल के सममिति तत्वों के संबंध में लिखिए ।  
Write about the symmetry elements of a crystal. 10
- 1.(c) तापीय रूपांतरण के कारण शैलों द्वारा प्रदर्शित प्रमुख लक्षणों को स्पष्ट कीजिए ।  
Explain the salient features exhibited by rocks due to thermal metamorphism. 10
- 1.(d) मैग्मा के क्रिस्टलीकरण को समझने के लिए एल्बाइट-एनोर्थाइट ठोस विलयनों का तात्पर्य उपयुक्त उदाहरणों द्वारा स्पष्ट कीजिए ।  
Explain with suitable examples the implications of albite-anorthite solid solutions in the understanding of crystallisation of magma. 10
- 1.(e) अवसादी शैलों को सामान्यतः उनके निर्माण के प्रक्रम के आधार पर कैसे वर्गीकृत करते हैं ?  
How are sedimentary rocks classified in general based on their process of formation ? 10
- 2.(a) मोनोक्लिनिक एम्फीबोल्स की क्रिस्टल संरचना का वर्णन कीजिए और खनिज उदाहरण का उल्लेख उनके सूत्रों के साथ कीजिए । उनकी परा-उत्पत्ति (पेराजनेसिस) पर एक टिप्पणी भी लिखिए ।  
Write about the crystal structure of monoclinic amphiboles and cite mineral examples along with their formula. Add a note on their paragenesis. 20
- 2.(b) प्रक्षेपण रेखाचित्रों द्वारा षट्कोणीय प्रणाली के क्रिस्टलीय रूपों के संबंध में संक्षेप में वर्णन कीजिए ।  
Briefly write about the crystal forms of hexagonal system using projection diagrams. 20
- 2.(c) खनिजों के प्लीओक्रोइज्म की परिभाषा दीजिए और खनिजों में भेद करने के लिए प्लीओक्रोइज्म की उपयोगिता सोदाहरण बताएं ।  
Define pleochroism of minerals and write about the utility of pleochroism to distinguish minerals and provide examples. 10
- 3.(a) शैल के गठन शब्द से आप क्या समझते हैं ? आग्नेय शैलों के गठनों के साथ मैग्मज क्रिस्टलीकरण प्रक्रम का संबंध आप कैसे स्थापित करेंगे ?  
What do you understand by the term texture of a rock ? How do you relate the textures of igneous rocks with the process of magmatic crystallisation ? 20
- 3.(b) एनोर्थासाइट्स की पेट्रोजनेसिस की आलोचनात्मक विवेचना कीजिए । एनोर्थासाइट्स के वितरण के विवर्तनिक महत्व पर टिप्पणी कीजिए ।  
Critically discuss the petrogenesis of anorthosites. Comment on the tectonic significance on the distribution of anorthosites. 20
- 3.(c) अशुद्ध कार्बोनेट शैलों पर पुरःक्रमण कायांतरण के प्रभावों की व्याख्या कीजिए ।  
Explain the effects of prograde metamorphism on impure carbonate rocks. 10

- 4.(a) पुरःक्रमणीय डेल्टायिक पर्यावरण में विकसित होने की संभावना वाले अवसादी संलक्षणी और संलक्षणी सहचर्यों को साफ चित्रों द्वारा स्पष्ट कीजिए ।  
Illustrate with neat sketches the sedimentary facies and facies associations that are likely to develop in a progradational deltaic environment. 20
- 4.(b) 'निक्षेपण पर्यावरण को समझने में लाभकारी गठनीय घटकों पर आधारित कार्बोनेट शैलों का वर्गीकरण' । तर्कों के साथ कथन को उचित सिद्ध करें ।  
'Classification of carbonate rocks based on textural components may be useful for interpretation of depositional environment'. Justify the statement with reasons. 20
- 4.(c) पेट्रोग्राफिक अध्ययनों से कार्बोनेट शैलों में आप किस प्रकार अंतर्हित प्रसंघाती सीमेन्ट को पहचानेंगे । अपने उत्तर के समर्थन में स्वच्छ चित्र बनाएं ।  
How would you distinguish burial diagenetic cements in carbonate rocks from petrographic studies ? Draw neat sketches in support of your answer. 10

### खण्ड 'B' SECTION 'B'

- 5.(a) सहजात और पश्चजात अयस्क निक्षेपों के निर्माण के प्रक्रमों की उचित उदाहरणों के साथ व्याख्या कीजिए ।  
Explain the processes of formation of syngenetic and epigenetic ore deposits with suitable examples. 10
- 5.(b) भारत के पूर्वी तटीय बॉक्साइट निक्षेपों के भूविज्ञान का वर्णन कीजिए ।  
Describe the geology of the East Coast Bauxite deposits of India. 10
- 5.(c) संधारणीय खनिज विकास प्राप्त करने के लिए खनिज संसाधनों के संरक्षण की विभिन्न विधियों की विवेचना कीजिए ।  
Discuss various methods of conservation of mineral resources for achieving sustainable mineral development. 10
- 5.(d) कुछ विशेष गुणों के निर्धारण में खनिजों के रासायनिक आबंधन की भूमिका को उदाहरणों सहित स्पष्ट कीजिए ।  
Illustrate with examples the role of chemical bonding in minerals in determining certain properties. 10
- 5.(e) समुद्र तल परिवर्तनों के कारणों के संबंध में लिखिए ।  
Write about the causes of Sea level changes. 10
- 6.(a) विभिन्न प्रकारों के लेड-जिंक अयस्क निक्षेपों की प्रमुख विशेषताओं की विवेचना कीजिए । अयस्क निर्माण के प्रक्रम को स्पष्ट करने के लिए अपने उत्तर को आरेखीय चित्रों से समझाएं ।  
Discuss the salient features of various types of lead-zinc ore deposits. Illustrate your answer with schematic diagrams to explain the process of ore formation. 20
- 6.(b) भारतीय शील्ड के विभिन्न भागों के महत्वपूर्ण क्रोमाइट निक्षेपों के भूविज्ञानीय अभिलक्षणों का वर्णन कीजिए ।  
Describe the geological characteristics of important chromite deposits from different parts of the Indian shield. 20



- 6.(c) कोल बेड मीथेन क्या है ? इसका शोषण कैसे होता है ?  
What is coal bed methane ? How is it exploited ? 10
- 7.(a) वे कौन से कारक हैं जो निकट सतह पर्यावरण में तत्वों की गतिशीलता को प्रभावित करते हैं ? एक भू-रसायनिक अन्वेषण कार्यक्रम के लिए सूचक तत्वों के चयन में तत्वों की गतिशीलता की समझ कैसे सहायक होती है ।

What are the factors which influence the mobility of elements in near-surface environment ? How does understanding the mobility of elements help in choosing indicator elements for a geochemical exploration programme ? 20

- 7.(b) एक वेन-प्रकार की कॉपर अयस्क काय पूर्व-पश्चिम (E-W) की ओर 90° पर झुकी है और खुले पृष्ठ पर उसकी प्रहार लम्बाई 150 मीटर है । अयस्क काय के पार सतत अंतराल पर चार खाई बनायी गयी हैं, जिनमें से एक एक काय के E और W सिरो पर है । अयस्क काय की मोटाई और खाइयों से मापे गए आमापन मान सारिणी में दिए गए हैं ।

मान लो अयस्क काय 50 मी तक फैली है और अयस्क का विशिष्ट घनत्व 2.8 है तो अयस्क काय के टन भार, कोटि और कुल कॉपर अंश की गणना कीजिए ।

खाई संख्या Trench number (E to W)	अयस्क काय की मोटाई Thickness of ore body (m)	धातु-परख Assay (wt.% Cu)
1	2.5	1.2
2	2.1	1.6
3	1.6	2.0
4	1.8	1.5

A vein-type copper ore body trending E-W with 90° dip and having strike length of 150 m is exposed on the surface. Four trenches are made across the ore body at constant interval, including one trench each at E and W end of the ore body. Thickness of the ore body and assay value measured from the trenches are given in the table.

Assuming that the ore body extends up to a depth of 50 m, and the specific gravity of the ore is 2.8, calculate the tonnage, grade and total copper content of the ore body. 20

- 7.(c) खनिज पूर्वक्षण की भूकंपी विधियों की व्याख्या कीजिए ।  
Explain the seismic methods of mineral prospecting. 10
- 8.(a) 'आदि मैटल' से आप क्या समझते हैं । मैटल संघटन पर कोसमो-रसायन और प्रेक्षण बाह्यताओं का वर्णन कीजिए ।  
What do you mean by 'primitive mantle' ? Illustrate the cosmochemical and observational constraints on mantle composition. 20
- 8.(b) पर्यावरण पर ज्वालामुखी विस्फोटों के प्रभाव की व्याख्या कीजिए ।  
Explain about the impact of volcanic eruptions on the environment. 20
- 8.(c) भू-स्खलन रोकने के उपायों का संक्षेप में वर्णन कीजिए ।  
Briefly mention measures to mitigate landslides. 10

## भूविज्ञान (प्रश्न-पत्र-II)

समय : तीन घण्टे

अधिकतम अंक : 250

## प्रश्न-पत्र सम्बन्धी विशेष अनुदेश

(उत्तर देने के पूर्व निम्नलिखित निर्देशों को कृपया सावधानीपूर्वक पढ़िए)

इसमें आठ प्रश्न हैं जो दो खण्डों में विभाजित हैं तथा हिन्दी और अंग्रेजी दोनों में छपे हुए हैं।

परीक्षार्थी को कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

प्रश्न संख्या 1 और 5 अनिवार्य हैं तथा बाकी प्रश्नों में से प्रत्येक खण्ड से कम-से-कम एक प्रश्न चुनकर तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

प्रत्येक प्रश्न/भाग के लिए नियत अंक उसके सामने दिए गए हैं।

प्रश्नों के उत्तर उसी प्राधिकृत माध्यम में लिखे जाने चाहिए, जिसका उल्लेख आपके प्रवेश-पत्र में किया गया है, और इस माध्यम का स्पष्ट उल्लेख प्रश्न-सह-उत्तर (क्यू० सी० ए०) पुस्तिका के मुखपृष्ठ पर निर्दिष्ट स्थान पर किया जाना चाहिए। प्राधिकृत माध्यम के अतिरिक्त अन्य किसी माध्यम में लिखे गए उत्तर पर कोई अंक नहीं मिलेंगे।

प्रश्नों में शब्द-सीमा, जहाँ विनिर्दिष्ट है, का अनुसरण किया जाना चाहिए।

आरेख/रेखाचित्र, जहाँ आवश्यक हो, प्रश्न का उत्तर देने के स्थान पर ही खींचा जा सकता है।

प्रश्नों के प्रयासों की गणना क्रमानुसार की जाएगी। आंशिक रूप से दिए गए प्रश्नों के उत्तर को भी मान्यता दी जाएगी यदि उसे काटा न गया हो। प्रश्न-सह-उत्तर पुस्तिका में खाली छोड़े गए कोई पृष्ठ अथवा पृष्ठ के भाग को पूर्णतः काट दीजिए।

## GEOLOGY (PAPER-II)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 250

## QUESTION PAPER SPECIFIC INSTRUCTIONS

(Please read each of the following instructions carefully before attempting questions)

There are EIGHT questions divided in two Sections and printed both in HINDI and in ENGLISH.

Candidate has to attempt FIVE questions in all.

Question Nos. 1 and 5 are compulsory and out of the remaining, THREE are to be attempted choosing at least ONE question from each Section.

The number of marks carried by a question/part is indicated against it.

Answers must be written in the medium authorized in the Admission Certificate which must be stated clearly on the cover of this Question-cum-Answer (QCA) Booklet in the space provided. No marks will be given for answers written in a medium other than the authorized one.

Word limit in questions, wherever specified, should be adhered to.

Diagrams/Sketches, wherever required, may be drawn in the space provided for answering the question itself.

Attempts of questions shall be counted in sequential order. Unless struck off, attempt of a question shall be counted even if attempted partly. Any page or portion of the page left blank in the Question-cum-Answer Booklet must be clearly struck off.

खण्ड—A / SECTION—A

1. निम्नलिखित प्रश्नों में से प्रत्येक का लगभग 150 शब्दों में उत्तर दीजिए :

Answer the following questions in about 150 words each :

10×5=50

- (a) हरमन-मौगुइन नोटेशन में मिरर प्लेन, सममिति के घूर्णी अक्ष और सममिति के केन्द्र को कैसे नामित किया जाता है? एक क्रिस्टल में एक 4-गुना अक्ष, चार 2-गुना अक्ष, पाँच मिरर प्लेन और सममिति का केन्द्र होता है। इसका हरमन-मौगुइन नोटेशन क्या होगा? एक त्रिविम प्रक्षेप (स्टीरियोग्राफिक प्रोजेक्शन) आरेख पर उपर्युक्त क्रिस्टल के सममिति तत्वों को दिखाइए और (hkl) स्वरूप के फलकों को आलेखित कीजिए।

How does one designate mirror plane, rotational axes of symmetry and centre of symmetry in Hermann-Mauguin notation? A crystal has one 4-fold axis, four 2-fold axes, five mirror planes and centre of symmetry. What will be its Hermann-Mauguin notation? Show on a stereographic projection diagram the symmetry elements of the above crystal and plot the faces of the form (hkl).

- (b) समुचित आरेख की सहायता से 1 वायुमंडलीय दबाव में डायोप्साइड-70 और एनोर्थाइट-30 के गठन वाले गलित (मैल्ट) के क्रिस्टलीभवन पर चर्चा कीजिए। पूर्ण क्रिस्टलीभवन के बाद शैल का गठन क्या होगा?

Discuss with the help of a suitable diagram the crystallization of a melt having composition Diopside-70 and Anorthite-30 under 1 atmospheric pressure. After complete crystallization, what would be the texture of the rock?

- (c) बावेन द्वारा प्रस्तावित खनिजों की 'सतत' और 'असतत' प्रतिक्रिया शृंखला का वर्णन कीजिए। एक शृंखला को 'सतत' और दूसरे को 'असतत' क्यों कहा जाता है?

Describe 'continuous' and 'discontinuous' reaction series of minerals proposed by Bowen. Why is one series called as 'continuous' and the other as 'discontinuous'?

- (d) उपयुक्त उदाहरणों द्वारा 'अग्रगतिक (प्रोग्रेड)' व 'पश्चगतिक (रिट्रोग्रेड)' कायान्तरण को परिभाषित कीजिए। तत्वांतरण (मेटासोमैटिज्म) की प्रक्रिया पर चर्चा कीजिए।

Define 'prograde' and 'retrograde' metamorphism with suitable examples. Discuss the process of metasomatism.

- (e) फोक के चूनाश्म के वर्गीकरण का संक्षिप्त वर्णन कीजिए।

Give a brief account of Folk's classification of limestones.

2. (a) परमाणु संरचना, Si : O अनुपात और साझा ऑक्सीजन की संख्या के आधार पर सिलिकेट खनिजों की वर्गीकरण योजना दीजिए। प्रत्येक वर्ग का उपयुक्त उदाहरण दीजिए।

Give the classification scheme of silicate minerals on the basis of atomic structure, Si : O ratio and number of shared oxygen. Give suitable examples of each class.

20

- (b) खनिजों में 'द्विअपवर्तन' और 'विलुप्ति कोण' को परिभाषित कीजिए। सूक्ष्मदर्शी द्वारा किसी खनिज के विलुप्ति कोण को नापने की प्रक्रिया बताइए। उपयुक्त रेखाचित्रों से अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।

Define 'birefringence' and 'extinction angle' in minerals. How does one proceed to measure extinction angle of a mineral under microscope? Substantiate your answer with suitable sketches.

20

- (c) क्रिस्टल में 'युग्म तल', 'युग्म अक्ष' और 'संयोजन तल' को परिभाषित कीजिए। फेल्डस्पार में पाये जाने वाले विभिन्न प्रकार के यमलन (ट्विनिंग) का वर्णन कीजिए।

Define 'twin plane', 'twin axis' and 'composition plane' in crystals. State different types of twinning observed in feldspars.

10

3. (a) पृथ्वी के आन्तरिक भाग में मैग्मा उत्पत्ति की प्रक्रियाओं की संक्षिप्त चर्चा कीजिए। आग्नेय शैलों के कणों का आकार मैग्मा के ठंडे होने की दर से किस प्रकार सम्बन्धित है? मैग्मीय विभेदन में भिन्नात्मक क्रिस्टलीभवन और स्वांगीकरण की भूमिका की विवेचना कीजिए।

Discuss briefly the processes of magma generation in the Earth's interior. How is grain size of an igneous rock related to the rate of cooling of magma? Discuss the role of fractional crystallization and assimilation in magmatic differentiation.

20

- (b) उपयुक्त रेखाचित्रों द्वारा कायान्तरित शैलों में पायी जाने वाली चार संरचनाओं/गठनों का वर्णन कीजिए तथा उनकी उत्पत्ति पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिए।

Describe with suitable sketches four different types of structures/textures found in metamorphic rocks and add brief notes on their origin.

20

- (c) 'मिग्मेटाइट' को परिभाषित कीजिए। मिग्मेटाइजेशन की प्रक्रिया किस प्रकार ग्रेनाइट की उत्पत्ति को समझने में मददगार होती है?

Define 'migmatite'. How does the process of migmatization help to understand the origin of granites?

10

4. (a) उद्गम क्षेत्र क्या होता है? खंडज क्वार्ट्ज़, फेल्डस्पार और शिली कणों का उपयोग हम किस प्रकार से बालुकाश्म के उद्गम क्षेत्र निर्वाचन में कर सकते हैं?

What is provenance? How can we use clastic quartz, feldspars and lithic grains in provenance interpretation of sandstones?

20

- (b) 'अवसादी फेशीज मॉडल' को परिभाषित कीजिए। एक विसर्पी नदीय निक्षेपण पर्यावरण से बनने वाली अवसादी फेशीज व साहचर्य फेशीज को स्वच्छ चित्रों से समझाइए।

Define a 'sedimentary facies model'. Illustrate with neat sketches the sedimentary facies and association facies likely to develop in a meandering fluvial depositional environment.

20

- (c) किन्हीं चार अवसादी संरचनाओं की उत्पत्ति का वर्णन कीजिए, जिनका पुराप्रवाह विश्लेषण में महत्त्व है।

Describe the genesis of any four sedimentary structures which have significance for palaeocurrent analysis.

10

**खण्ड—B / SECTION—B**

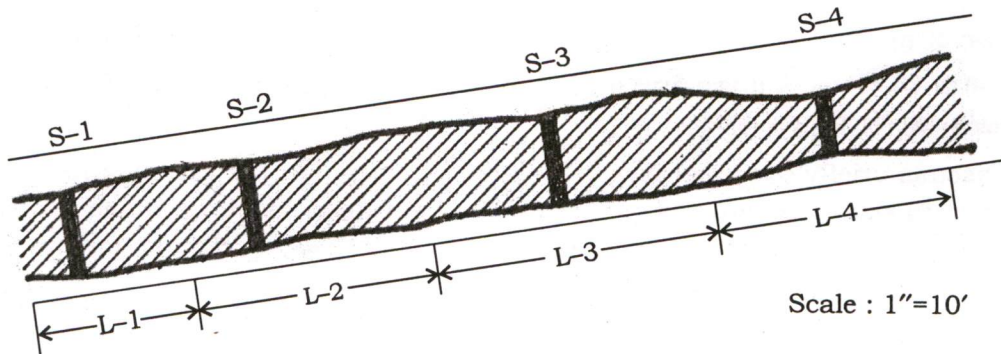
5. निम्नलिखित प्रश्नों में से प्रत्येक का लगभग 150 शब्दों में उत्तर दीजिए :

Answer the following questions in about 150 words each :

10×5=50

(a) नामकरण के साथ दिए गए आरेख में सीसा (Pb) खनिजीभवन क्षेत्र दर्शाया गया है। इससे सम्बन्धित आँकड़े भी तालिका में दिए गए हैं। प्रतिशत में सीसे (Pb) के औसत ग्रेड की गणना कीजिए।

Lead (Pb) mineralization zone is drawn in the given diagram with nomenclature. The related data is also provided in the table. Calculate the average grade of lead (Pb) in percentage.



नमूना संख्या Sample No.	प्रभाव-क्षेत्र, L(ft) Zone of Influence, L (ft)	चौड़ाई, W (ft) Width, W (ft)	$W \times L$ (ft <sup>2</sup> )	सीसा % % Pb
S-1	6.0	3.5	21.00	7.1
S-2	7.5	2.5	18.75	7.5
S-3	10.0	3.0	30.00	6.9
S-4	12.5	3.5	43.75	8.9

(b) झारिया (झारखंड) के कोयला निक्षेपों की भूवैज्ञानिक प्रकृति का वर्णन कीजिए तथा उनकी आर्थिक क्षमता पर टिप्पणी कीजिए।

Describe the geological nature of coal deposits of Jharia (Jharkhand) and comment on their economic potential.

(c) अन्वेषण की भूभौतिक विधियाँ क्या हैं? धात्विक अयस्कों के मानचित्रण में गुरुत्वाकर्षण विधि किस प्रकार उपयोगी है?

What are geophysical methods of exploration? How is gravity method useful in mapping the metallic ores?

- (d) 'सूक्ष्ममात्रिक तत्त्व' को परिभाषित कीजिए। उन सम्भावित तरीकों पर चर्चा कीजिए, जिनसे एक सूक्ष्ममात्रिक तत्त्व खनिज संरचना में प्रवेश कर सकता है।

Define 'trace element'. Discuss the possible ways that a trace element can enter into a mineral structure.

- (e) प्लीस्टोसीन काल के अन्त में समुद्र की सतह में होने वाले परिवर्तनों को सम्भावित कारणों सहित समझाइए। पिछली दो शताब्दियों में मानवजनित कारणों पर टिप्पणी कीजिए।

State the sea level changes in Late Pleistocene period with possible causes. Add a note on anthropogenic causes occurred in last two centuries.

6. (a) खनिज निक्षेपों का आधुनिक वर्गीकरण दीजिए तथा अवशिष्ट और यांत्रिक सांद्रण निक्षेपों की उपयुक्त उदाहरणों सहित संक्षेप में व्याख्या कीजिए।

Give the modern classification of mineral deposits and explain in brief the residual and mechanical concentration deposits with suitable examples. 20

- (b) राष्ट्रीय खनिज नीति के आधार को स्पष्ट करते हुए एवं भारतीय उदाहरण देते हुए सामरिक, महत्त्वपूर्ण और आवश्यक खनिजों की रूपरेखा दीजिए।

Stating the premise of National Mineral Policy, give the outline of strategic, critical and essential minerals citing Indian examples. 20

- (c) भारत के मैंगनीज निक्षेपों के प्राप्ति स्वरूप, वितरण और उपयोगिता का वर्णन कीजिए।

Give the mode of occurrence, distribution and uses of manganese deposits of India. 10

7. (a) तत्त्वों की ब्रह्मांडीय बहुतायत की विशेषताएँ बताइए। तत्त्वों की ब्रह्मांडीय बहुतायत के आकलन का क्या आधार है?

State the characteristic features of cosmic abundance of elements. What are the bases of estimation of cosmic abundance of elements? 20

- (b) प्राकृतिक खनिजों में पाए जाने वाले विभिन्न प्रकार के रासायनिक बन्धों के बारे में उदाहरण सहित संक्षिप्त चर्चा कीजिए।

Discuss briefly with examples about different types of chemical bonds observed in natural minerals. 10

- (c) भारत के पश्चिमी तेल-क्षेत्रों में हाइड्रोकार्बन के भूविज्ञान, संरचना और प्राप्ति स्वरूप का संक्षिप्त वर्णन कीजिए।

Describe briefly the geology, structure and mode of occurrence of hydrocarbons in western oil fields of India. 20

8. (a) मैदानी क्षेत्रों में बाढ़ के बढ़ते खतरे के लिए पर्वतीय क्षेत्रों में स्थित जलग्रहण क्षेत्रों का अवैज्ञानिक विकास किस प्रकार जिम्मेदार है?

How is unscientific development of catchments situated in mountainous regions responsible for increased threat of floods in plains?

10

- (b) विभिन्न प्रकार के रेडियोधर्मी अपशिष्टों का वर्णन कीजिए। इनके निपटान की विभिन्न विधियों का विवरण दीजिए।

Describe various types of radioactive wastes. Write an account on various methods of their disposal.

20

- (c) जलभराव से क्या तात्पर्य है? जलभराव व लवणता के उपचारात्मक उपायों का विस्तृत वर्णन कीजिए।

What is meant by waterlogging? Describe in detail the remedial measures of waterlogging and salinity.

20

★ ★ ★

## भूविज्ञान (प्रश्न-पत्र II) GEOLOGY (Paper II)

निर्धारित समय : तीन घण्टे  
Time Allowed : Three Hours

अधिकतम अंक : 250  
Maximum Marks : 250

### प्रश्न-पत्र सम्बन्धी विशेष अनुदेश

उत्तर देने के पूर्व निम्नलिखित निर्देशों को कृपया सावधानीपूर्वक पढ़िए :

इसमें आठ प्रश्न हैं जो दो खण्डों में विभाजित हैं तथा हिन्दी और अंग्रेजी दोनों में छपे हुए हैं ।

परीक्षार्थी को कुल पांच प्रश्नों के उत्तर देने हैं ।

प्रश्न संख्या 1 और 5 अनिवार्य हैं तथा बाकी प्रश्नों में से प्रत्येक खण्ड से कम-से-कम एक प्रश्न चुनकर तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

प्रत्येक प्रश्न/भाग के लिए नियत अंक उसके सामने दिए गए हैं ।

प्रश्नों के उत्तर उसी प्राधिकृत माध्यम में लिखे जाने चाहिए जिसका उल्लेख आपके प्रवेश-पत्र में किया गया है, और इस माध्यम का स्पष्ट उल्लेख प्रश्न-सह-उत्तर (क्यू.सी.ए.) पुस्तिका के मुखपृष्ठ पर निर्दिष्ट स्थान पर किया जाना चाहिए । प्राधिकृत माध्यम के अतिरिक्त अन्य किसी माध्यम में लिखे गए उत्तर पर कोई अंक नहीं मिलेंगे ।

प्रश्नों में शब्द सीमा, जहाँ विनिर्दिष्ट है, का अनुसरण किया जाना चाहिए ।

आरेख/रेखाचित्र, जहाँ आवश्यक हो, प्रश्न का उत्तर देने के स्थान पर ही खींचा जा सकता है ।

प्रश्नों के प्रयासों की गणना क्रमानुसार की जाएगी । आंशिक रूप से दिए गए प्रश्नों के उत्तर को भी मान्यता दी जाएगी यदि उसे काटा न गया हो । प्रश्न-सह-उत्तर पुस्तिका में खाली छोड़े गए कोई पृष्ठ अथवा पृष्ठ के भाग को पूर्णतः काट दीजिए ।

### QUESTION PAPER SPECIFIC INSTRUCTIONS

Please read each of the following instructions carefully before attempting questions :

There are **EIGHT** questions divided in **TWO SECTIONS** and printed both in **HINDI** and in **ENGLISH**.

Candidate has to attempt **FIVE** questions in all.

Question Nos. **1** and **5** are compulsory and out of the remaining, **THREE** are to be attempted choosing at least **ONE** question from each Section.

The number of marks carried by a question/part is indicated against it.

Answers must be written in the medium authorized in the Admission Certificate which must be stated clearly on the cover of this Question-cum-Answer (QCA) Booklet in the space provided. No marks will be given for answers written in a medium other than the authorized one.

Word limit in questions, wherever specified, should be adhered to.

Diagrams/Sketches, wherever required, may be drawn in the space provided for answering the question itself.

Attempts of questions shall be counted in sequential order. Unless struck off, attempt of a question shall be counted even if attempted partly. Any page or portion of the page left blank in the Question-cum-Answer Booklet must be clearly struck off.



## खण्ड 'A' SECTION 'A'

1. निम्नलिखित में से प्रत्येक का उत्तर लगभग 150 शब्दों में दीजिए :

Answer the following in about 150 words each :

1.(a) क्रिस्टल फलक के मिलर सूचकांक की गणना किस प्रकार की जाती है ? निम्न दो क्रिस्टल फलकों के मिलर सूचकांक की गणना कीजिये :

(i) एक फलक जो तीनों क्रिस्टलोग्राफिक अक्षों को 3 इकाई दूरी पर काटता है ।

(ii) एक फलक जो  $a$ -अक्ष को 4 इकाई दूरी पर काटे तथा  $b$  और  $c$  अक्षों के समानान्तर हो ।

How are Miller Indices of a crystal face calculated ? Calculate Miller Indices of following two crystal faces :

(i) A face intersects all three crystallographic axes at 3-unit distance.

(ii) A face intersects  $a$ -axis at 4-unit distance and is parallel to  $b$  and  $c$  axes. 10

1.(b) खनिजों के ठोस विलयन तथा अपविलयन की क्रिया को समझाएँ ।

Explain the phenomena of solid solution and exsolution in minerals. 10

1.(c) उचित चित्रों की सहायता से 'अंतराकणिक' एवं 'अधःओफाइट' गठनों का विवरण दीजिये । इन दोनों गठनों की मैफिक शैलों में उपस्थिति को किस प्रकार समझाएँगे ।

Describe with suitable sketches 'intergranular' and 'sub-ophitic' textures. How do you explain presence of both these textures in a mafic rock ? 10

1.(d) बढ़ते दाब एवं तापमान एकल या संयुक्त रूप से शैलों को किस प्रकार कायांतरित करते हैं ?

How do increasing pressure and temperature either singularly or jointly, metamorphose a rock ? 10

1.(e) बलुआ पत्थर के वर्गीकरण को उसके संघटन तथा आधात्री के आधार पर वर्णन कीजिये ।

Describe the classification of sandstones on the basis of their composition and matrix. 10

- 2.(a) गारनेट समूह के खनिजों की क्रिस्टलोग्राफ़ीय प्रकाशीय, भौतिक एवं रासायनिक गुणों का वर्णन कीजिये। उन शैलों का उदाहरण दीजिये जिनमें गारनेट की विभिन्न जातियां अनिवार्य रूप से मिलती हैं।

Describe the crystallographic, physical, optical and chemical properties of garnet group of minerals. Give examples of rocks in which each species of garnet occurs as an essential mineral. 20

- 2.(b) विषम लंबाक्ष समुदाय के सामान्य वर्ग में कौन से सममिति तत्त्व उपस्थित होते हैं ? इसी के क्रिस्टल फलक (hkl) का त्रिविम प्रक्षेप दिखाएँ। विषम लंबाक्ष समुदाय के सभी वर्गों के हेरमन मैंगुइन संकेतक लिखिये।

What are symmetry elements present in normal class of orthorhombic system ? Show the stereographic projection of a crystal face (hkl) for normal class of orthorhombic system. Write down Hermann-Mauguin notations of all classes of orthorhombic system. 15

- 2.(c) क्रासित ध्रुवीय निकॉल में देखा गया विषमदैशिक खनिज सूक्ष्मदर्शी स्टेज के 360° घुमते समय चार बार विलुप्त क्यों होता है ? बहुवर्णिता क्या है और इसको किस प्रकार ज्ञात करते हैं ?

Why does an anisotropic mineral, viewed under crossed polars, suffer four times of complete extinction during a 360° rotation of microscope stage ? What is pleochroism and how is it determined ? 15

- 3.(a) विभिन्न प्रकार के कायान्तरण क्या होते हैं और इनके नियंत्रक कारक क्या हैं ? पेलिटिक शैलों के क्षेत्रीय कायान्तरण के समय अलग-अलग संलक्षणी में दिखाई देने वाले विशिष्ट खनिज संयोजनों का वर्णन कीजिये।

What are different types of metamorphism and what are their controlling factors ? State characteristic mineral assemblages which appear under different facies during regional metamorphism of pelitic rocks. 20

- 3.(b) खनिजों में अवलोकित विभिन्न प्रकार के मंडलन को परिभाषित करें। एल्बर्ट-एनार्थाइट समूह की सहायता से प्लेजियोक्लेज में विभिन्न प्रकार के मंडलन के गठन की प्रक्रिया पर चर्चा कीजिये।

Define different types of zoning observed in minerals. Discuss processes of formation of different types of zoning in plagioclase with the help of Albite-Anorthite system. 15

- 3.(c) विभिन्न प्रकार के एनार्थोसाइट्स के शैलवर्णनीय लक्षण बताएं। एनार्थोसाइट के शैलजनन पर टिप्पणी लिखिये।

State the petrographic characters of different types of anorthosites. Write a note on petrogenesis of anorthosites. 15

- 4.(a) अवसादी निक्षेपण वातावरण से आप क्या समझते हैं? नदीय वातावरण का विवरण दीजिये।

What do you understand by sedimentary depositional environment? Describe fluvial environment in detail. 20

- 4.(b) खंडज अवसादी शैलों में प्रसंघनन की विविध प्रक्रियाओं को समझाइये। साथ ही विभिन्न प्रसंघननीय संरचनाओं का वर्णन कीजिये।

Explain different processes of diagenesis in clastic sedimentary rocks. Describe common diagenetic structures. 15

- 4.(c) पेट्रोलियम संभावनाओं के आधार पर भारत के अवसादी द्रोणियों का वर्णन कीजिये।

Enumerate the sedimentary basins of India based on their petroleum prospects. 15

### खण्ड 'B' SECTION 'B'

5. निम्नलिखित में से प्रत्येक का उत्तर लगभग 150 शब्दों में दीजिए :

Answer the following in about 150 words each :

- 5.(a) भूवैज्ञानिक समय अवधि में यूरेनियम निक्षेपों के निर्माण में कौन कौन से प्रमुख परिवर्तन हुए हैं।

What are the major changes in the process of formation of uranium deposits through geological time? 10

- 5.(b) सिंहभूम अपरूपण क्षेत्र तथा खेत्री ताम्र पट्टिका में ताम्र निक्षेपों के भूवैज्ञानिक विन्यास का वर्णन कीजिये।

Describe the geological setting of copper deposits in Singhbhum shear zone and Khetri copper belt. 10

- 5.(c) एक सज्जीकरण संयंत्र 12000 टन तांबे के अयस्क जिसमें 0.8 भार% तांबा है, को एक दिन में संशोधित करता है और 25 भार% तांबे का अयस्क सांद्र बनाता है। यह मानते हुए कि सज्जीकरण विधि में 80% अयस्क की प्राप्ति होती है, संयंत्र में एक दिन में कितने टन अयस्क सांद्र का उत्पादन होगा ?

A beneficiation plant processes 12000 ton of copper ore containing 0.8 wt.% Cu in a day and produces ore concentrate containing 25 wt.% Cu. Assuming 80% ore recovery in the beneficiation process, how many ton of ore concentrate will be produced by the plant in a day ? 10

- 5.(d) एक निकाय में संतुलन को परिभाषित कीजिये। एक निकाय की एन्ट्रॉपी, एन्थैल्पी और गिब्स मुक्त ऊर्जा क्या है ?

Define equilibrium in a system. What are entropy, enthalpy and Gibb's free energy of a system ? 10

- 5.(e) खनन से होने वाले पर्यावरणीय जोखिम की विवेचना कीजिये।

Discuss about environmental hazards caused due to mining. 10

- 6.(a) उस विधि की व्याख्या कीजिये जिसके द्वारा अवसाद स्थित सीसा-जस्ता निक्षेप बनते हैं। आरावली क्रेटान में अगूचा और ज़ावर सीसा-जस्ता निक्षेपों के भूवैज्ञानिक विन्यास का वर्णन कीजिए।

Explain the processes by which sediment hosted Pb-Zn deposits are formed. Describe the geological setting of Agucha and Zawar Pb-Zn deposits in the Aravalli craton. 20

- 6.(b) हीराधारक किम्बरलाईट किस प्रकार बनते हैं ? मझगवां एवं वज्रकरूर किम्बरलाईट क्षेत्र पर टिप्पणी लिखिये।

How are diamond bearing kimberlites formed? Write a note on Majhgawan kimberlite and Wajrakarur kimberlite field. 15

- 6.(c) उत्तर पूर्व भारत में तृतीयकल्पी कोयला निक्षेपों तथा तामिलनाडु में लिग्नाईट निक्षेपों का भूवैज्ञानिक विन्यास तथा वितरण का उल्लेख कीजिये।

Describe the geological setting and distribution of Tertiary coal deposits in NE India and Lignite deposits in Tamil Nadu. 15

- 7.(a) एक बॉक्साइट गवेषण में, 100 मीटर के अन्तराल पर 3 पूर्व-पश्चिम मालारेखा में वर्ग ग्रिड पैटर्न में 12 ऊर्ध्वाधर वेधछिद्र प्रवेधन किये जाते हैं। वेधछिद्र से प्राप्त बॉक्साइट की मोटाई एवं आमापन मूल्य नीचे सारणी में दर्शाई गई है। बॉक्साइट का घनत्व 2.6 ग्राम/घन सेमी है। विस्तारित क्षेत्र विधि द्वारा अयस्क पिंड में टन भार और बॉक्साइट की औसत कोटि की गणना कीजिये।

Borehole No. वेधछिद्र संख्या	Thickness (m) मोटाई (मी.)	Assay आमापन (wt.% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	Borehole No. वेधछिद्र संख्या	Thickness (m) मोटाई (मी.)	Assay आमापन (wt.% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
1	4.2	43.2	7	5.6	32.4
2	5.6	40.4	8	6.8	30.6
3	6.4	36.2	9	3.2	46.3
4	6.0	38.5	10	4.0	41.2
5	3.5	44.8	11	3.8	36.5
6	5.0	35.6	12	4.4	33.7

In a bauxite exploration, 12 vertical boreholes were drilled in square grid pattern along 3 E-W traverses, at an interval of 100 m. Thickness of bauxite and assay value determined from borehole samples are given in the above table. Density of bauxite is 2.6 g/cm<sup>3</sup>. Calculate the tonnage and average grade of bauxite in the ore body by extended area method. 20

- 7.(b) खनिज गवेषण में प्रवेधन की कौन सी विधियों का उपयोग किया जाता है ? खोजपूर्ण खनन क्या होता है और उसकी उपयोगिता क्या है ?

What are the drilling techniques adopted in mineral exploration? What is exploratory mining and its application? 15

- 7.(c) एक संस्तर शैल के भू-रासायनिक सर्वेक्षण के समय एकत्र किये गये नमूनों में संकेतक तत्वों की सांद्रता के आवृत्ति वितरण आलेख से भू-रासायनिक विसंगति को कैसे पहचाना जाता है ?

How is geochemical anomaly recognised from frequency distribution plot of concentration of indicator elements in samples collected during a bedrock geochemical survey? 15

- 8.(a) भूस्खलनों का वर्गीकरण दीजिये तथा भूस्खलन के कारणों की विवेचना कीजिये।

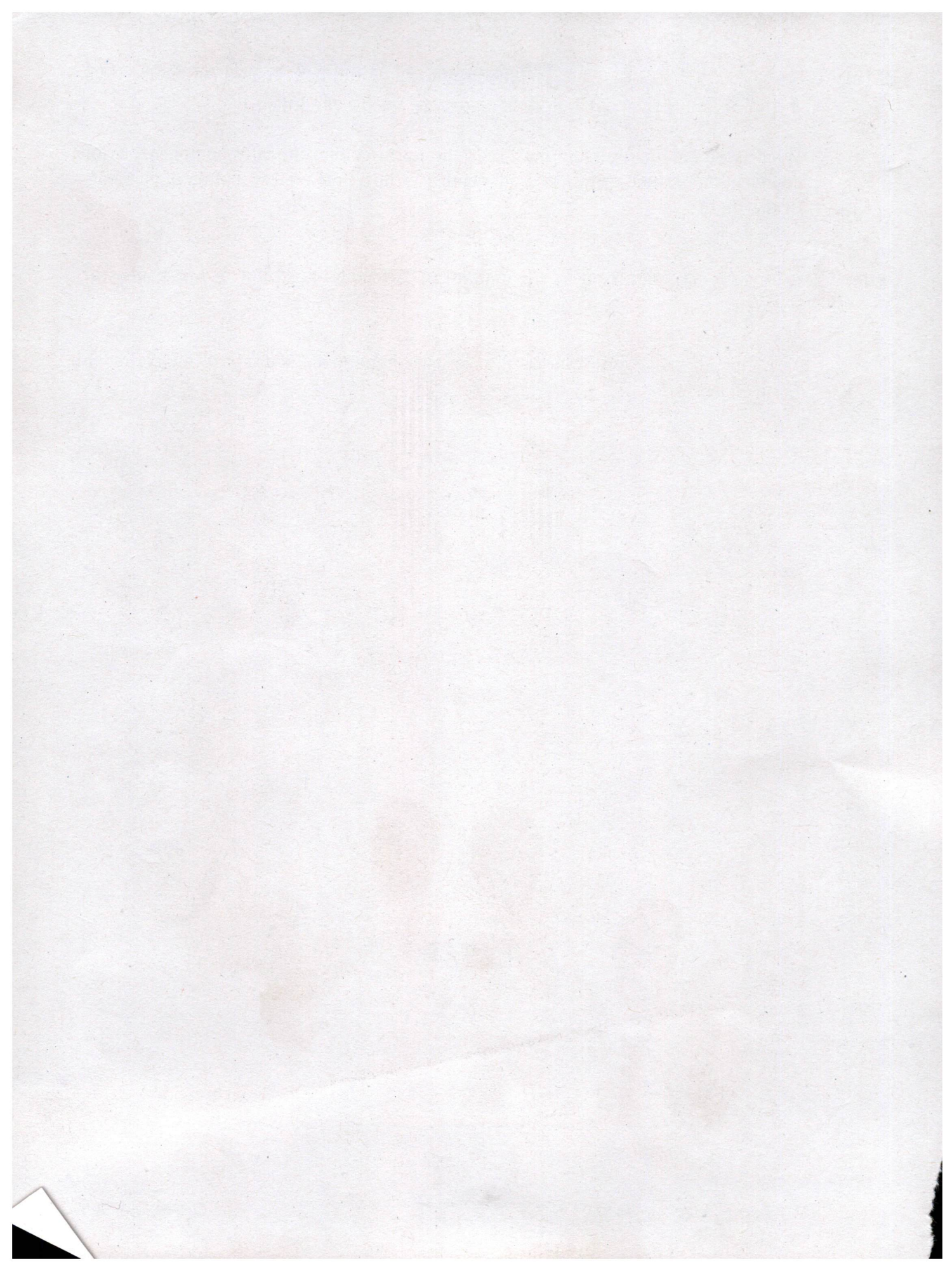
Give the classification of landslides and discuss the causes of landslide. 20

- 8.(b) पृथ्वी की संरचना क्या है ? क्या पृथ्वी संघटनात्मक रूप से समांगी है या पृथ्वी का संघटन गहराई के साथ बदलता है ? पृथ्वी में तत्वों के वितरण पर एक टिप्पणी लिखिये ।

What is the structure of the Earth ? Is the Earth compositionally homogeneous or composition of the Earth varies with depth ? Write a note on distribution of elements in the Earth. 15

- 8.(c) उल्का पिंडों का वर्गीकरण लिखिये । भू-विज्ञान में उल्कापिंडों के अध्ययन के महत्त्व पर चर्चा कीजिये ।

Write the classification of meteorites. Discuss importance of study of meteorites in Earth Science. 15



## भूविज्ञान (प्रश्न-पत्र-II)

निर्धारित समय : तीन घण्टे

अधिकतम अंक : 250

## प्रश्न-पत्र सम्बन्धी विशेष अनुदेश

(उत्तर देने के पूर्व निम्नलिखित निर्देशों को कृपया सावधानीपूर्वक पढ़िए)

इसमें आठ प्रश्न हैं जो दो खण्डों में विभाजित हैं तथा हिन्दी और अंग्रेजी दोनों में छपे हुए हैं।

परीक्षार्थी को कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

प्रश्न संख्या 1 और 5 अनिवार्य हैं तथा बाकी प्रश्नों में से प्रत्येक खण्ड से कम-से-कम एक प्रश्न चुनकर तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

प्रत्येक प्रश्न/भाग के लिए नियत अंक उसके सामने दिए गए हैं।

प्रश्नों के उत्तर उसी प्राधिकृत माध्यम में लिखे जाने चाहिए, जिसका उल्लेख आपके प्रवेश-पत्र में किया गया है, और इस माध्यम का स्पष्ट उल्लेख प्रश्न-सह-उत्तर (क्यू० सी० ए०) पुस्तिका के मुखपृष्ठ पर निर्दिष्ट स्थान पर किया जाना चाहिए। प्राधिकृत माध्यम के अतिरिक्त अन्य किसी माध्यम में लिखे गए उत्तर पर कोई अंक नहीं मिलेंगे।

प्रश्नों में शब्द-सीमा, जहाँ विनिर्दिष्ट है, का अनुसरण किया जाना चाहिए।

आरेख/रेखाचित्र, जहाँ आवश्यक हो, प्रश्न का उत्तर देने के स्थान पर ही खींचा जा सकता है।

प्रश्नों के प्रयासों की गणना क्रमानुसार की जाएगी। आंशिक रूप से दिए गए प्रश्नों के उत्तर को भी मान्यता दी जाएगी यदि उसे काटा न गया हो। प्रश्न-सह-उत्तर पुस्तिका में खाली छोड़े गए कोई पृष्ठ अथवा पृष्ठ के भाग को पूर्णतः काट दीजिए।

## GEOLOGY (PAPER-II)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 250

## QUESTION PAPER SPECIFIC INSTRUCTIONS

(Please read each of the following instructions carefully before attempting questions)

There are EIGHT questions divided in two Sections and printed both in HINDI and in ENGLISH.

Candidate has to attempt FIVE questions in all.

Question Nos. 1 and 5 are compulsory and out of the remaining, THREE are to be attempted choosing at least ONE question from each Section.

The number of marks carried by a question/part is indicated against it.

Answers must be written in the medium authorized in the Admission Certificate which must be stated clearly on the cover of this Question-cum-Answer (QCA) Booklet in the space provided. No marks will be given for answers written in a medium other than the authorized one.

Word limit in questions, wherever specified, should be adhered to.

Diagrams/Sketches, wherever required, may be drawn in the space provided for answering the question itself.

Attempts of questions shall be counted in sequential order. Unless struck off, attempt of a question shall be counted even if attempted partly. Any page or portion of the page left blank in the Question-cum-Answer Booklet must be clearly struck off.



**खण्ड—A / SECTION—A**

1. निम्नलिखित में से प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 150 शब्दों में दीजिए :

Answer the following questions in about 150 words each :

10×5=50

(a) स्फटिक कक्षा  $6/m\ 2/m\ 2/m$  के एक स्फटिक में सममिति तत्व (सिमेट्री एलिमेन्ट) इसके स्फटिकीय अक्षों के संदर्भ में कैसे उन्मुख (ओरिएन्टेड) हैं?

How are the symmetry elements in a crystal of class  $6/m\ 2/m\ 2/m$  oriented with respect to its crystallographic axes?

(b) कुछ खनिज बहुवर्णता (प्लिओक्रोइज्म) क्यों दिखाते हैं? समझाइए।

Why do some minerals show pleochroism? Explain.

(c) मैग्नीशियम-समृद्ध मैग्मा में से ओलिविन के लगातार निकलने से होने वाले संयोजनात्मक बदलाव का वर्णन कीजिए। Describe the compositional changes in the magnesium-rich magma due to progressive removal of olivine.

(d) मैफिक प्रोटोलिथ से (i) ग्रीनशिस्ट फ़ेसीज़, (ii) एम्फिबोलाइट फ़ेसीज़ एवं (iii) ग्रेन्यूलाइट फ़ेसीज़ में कायान्तरण होने पर किस तरह के विशिष्ट खनिज समूह बनेंगे?

Given a mafic protolith, what would be the characteristic mineral assemblages in (i) greenschist facies, (ii) amphibolite facies and (iii) granulite facies metamorphism?

(e) कार्बोनेट चट्टानों में प्रसंघाती (डायाजेनेटिक) परिवर्तनों की व्याख्या कीजिए।

Explain the diagenetic changes in carbonate rocks.

2. (a) एक क्रिस्टल से होने वाले X-किरणों के विवर्तन को ब्रैग समीकरण कैसे समझाता है?

How does the Bragg equation explain X-ray diffraction from a crystal?

20

(b) Si-O बहुभाजिकता (पॉलिमेरिज़्म) सिलिकेट खनिजों को वर्गीकृत करने में कैसे सहायता करती है? इन सिलिकेट उपवर्गों में से प्रत्येक के लिए एक-एक उदाहरण दीजिए।

How does Si-O polymerism help to classify silicate minerals? Give one example for each of these silicate subclasses.

15

(c) क्ले खनिजों के केओलिनाइट, स्मेक्टाइट एवं इल्लाइट वर्गों के बीच की सभी प्रमुख भिन्नताओं को सूचीबद्ध कीजिए।

List all major differences among kaolinite, smectite and illite groups of clay minerals.

15

3. (a) 1 वातावरण दबाव (1 atm प्रेशर) में  $An_{50}$  संयोजन के द्रव में  $1500\ ^\circ C$  तापमान से ठंडे हो रहे एल्बाइट-एनॉर्थोसाइट तंत्र के अन्दर क्रिस्टलित ठोस संयोजनात्मक बदलाव का वर्णन कीजिए।

Describe the changes in crystallized solid composition in albite-anorthite system at 1 atm pressure during cooling of a liquid of  $An_{50}$  composition from  $1500\ ^\circ C$  temperature.

20

(b) ग्रेनाइट को कैसे परिभाषित किया जाता है? एक कैल्क-एल्कलाइन परएल्यूमिनस ग्रेनाइट की शैलोत्पत्ति (पेट्रोजेनेसिस) पर चर्चा कीजिए।

How is a granite defined? Discuss petrogenesis of a calc-alkaline peraluminous granite.

15

- (c) बेसाल्टिक संयोजन वाली क्वार्ट्ज-युक्त कायान्तरित चट्टानों को एक ए० सी० एफ० त्रिकोणीय चित्र में दर्शाने के लिए कौन-सी मान्यताएँ शामिल हैं?

What are the assumptions involved for plotting quartz-bearing metamorphic rocks of basaltic composition in an ACF triangular diagram?

15

4. (a) क्लास्ट संघटन और ग्रेन-मैट्रिक्स अनुपात के आधार पर संगुटिका (कॉन्ग्लोमरेट) चट्टानों का वर्गीकरण कीजिए और उनके आनुवंशिक महत्त्व पर चर्चा कीजिए।

Classify the conglomerate rocks on the basis of clast composition and grain-matrix ratio and discuss their genetic importance.

20

- (b) गुरुत्व नियंत्रित अवसाद प्रवाह की क्रियाविधियों का संक्षेप में वर्णन कीजिए और चट्टानों में उनकी विशिष्ट विशेषताओं के बारे में लिखिए।

Briefly describe the mechanisms of gravity-controlled sediment flows and write about their characteristic features in the rocks.

15

- (c) तलछटों के स्रोत भूभाग (टेरेन) और परिवहन इतिहास को समझने के लिए खनिज-आधारित तकनीकों की व्याख्या कीजिए। आग्नेय और कायान्तरित स्रोतों के निदानात्मक खनिजों की एक सूची दीजिए।

Explain mineral-based techniques to decipher the source terrains and transport history of sediments. Give a list of minerals diagnostic of igneous and metamorphic provenances.

15

### खण्ड—B / SECTION—B

5. निम्नलिखित में से प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 150 शब्दों में दीजिए :

Answer the following questions in about 150 words each :

10×5=50

- (a) मैंगनीज पिंडों के निर्माण की प्रक्रिया की व्याख्या कीजिए और ये विश्व में प्रमुखता से कहाँ-कहाँ पाये जाते हैं, बताइए।

Explain the process of manganese nodules formation and give their major occurrences in the world.

- (b) अयस्क खनिजों में प्रतिस्थापन बनावट के निर्माण का वर्णन कीजिए तथा उनकी पहचान के मानक दीजिए।

Describe the formation of replacement textures in ore minerals and give the criterion of their recognition.

- (c) खनिज भंडार का आकलन करने के लिए क्रिगिंग विधि का वर्णन कीजिए।

Explain the Kriging method for estimating ore reserve.

- (d) भूमि और जल के विशेष संदर्भ में शहरीकरण से पर्यावरण पर पड़ने वाले प्रभावों एवं उनके प्रशमन (मिटिगेशन) पर चर्चा कीजिए।

Discuss environmental impacts of urbanization and their mitigations with special reference to land and water.

- (e) स्फटिक में समन्वयांक किस प्रकार आयनिक त्रिज्या के अनुपात पर निर्भर करता है?

How does coordination number depend on the ratio of ionic radii in a crystal?

6. (a) प्रिकैम्ब्रियन धातुजन्य युग के दौरान पट्टित लोह शैलसमूह (बी० आइ० एफ०) के गठन का वर्णन कीजिए। भारत के बी० आइ० एफ० निक्षेप (डिपॉजिट्स) पर एक टिप्पणी लिखिए।  
Describe the formation of Banded Iron Formation (BIF) during Precambrian metallogenic epoch. Write a note on the Indian BIF deposits. 20
- (b) पश्च मैग्मीय (लेट मैग्मेटिक) अयस्क उत्पत्ति प्रक्रियाओं की चर्चा कीजिए। ऐसे अयस्क निक्षेपों के मुख्य क्षेत्री लक्षण क्या हैं?  
Discuss the late magmatic ore-forming processes. What are the salient field characters of such ore deposits? 15
- (c) पोर्फिरी ताँबा निक्षेपों की उत्पत्ति का वर्णन कीजिए। भारत के एक पोर्फिरी ताँबे के निक्षेप की भूगर्भीय संरचना दीजिए।  
Describe the origin of porphyry copper deposits. Give the geological setup of one porphyry copper deposit of India. 15
7. (a) एक भूभाग में मूल धातुओं के असामान्य सांद्रण की मौजूदगी के कारण वनस्पति में हुए बाहरी परिवर्तनों का एक विवरण दीजिए।  
Give an account of external changes in flora due to the presence of anomalous concentration of base metal in a terrain. 20
- (b) प्लवन (फ्लोटेशन) के सिद्धांत को एक सजीकरण (बेनिफिकेशन) तकनीक के रूप में समझाइए। प्लवन प्रक्रिया को नियंत्रित करने वाले विभिन्न प्राचलों के नाम बताइए। यथोचित उदाहरण देते हुए झाग-कारक (फ्रोथिंग) विधि को समझाइए।  
Explain the principle for flotation as a beneficiation technique. Name various parameters that regulate the flotation process. Explain frothing method giving appropriate examples. 15
- (c) 'औद्योगिक खनिज' शब्द से आपका क्या तात्पर्य है? किन्हीं पाँच औद्योगिक खनिजों के उदाहरण, उनके स्रोत, संयोजन और उद्योग में उपयोगों को बताइए।  
What do you understand by the term 'industrial minerals'? Give examples of any five industrial minerals, their sources, compositions and uses in the industry. 15
8. (a) ऊपरी प्रावार (मैंटल) में विभिन्न भूकंपीय विच्छिन्नताओं (डिस्कॉन्टिन्यूटिस) के कारणों पर चर्चा कीजिए।  
Discuss the causes of various seismic discontinuities in the upper mantle. 20
- (b) उड़न राख (फ्लाई ऐश) के संयोजन, स्रोत, प्रकार, पर्यावरणीय दुष्परिणाम और उपयोग पर चर्चा कीजिए।  
Discuss the composition, source, types, environmental hazard and utility of fly ash. 15
- (c) सक्रिय ज्वालामुखी क्षेत्र में ज्वालामुखी विस्फोट के दौरान तथा उसके पश्चात् होने वाले खतरों पर चर्चा कीजिए।  
Discuss the hazards in active volcanic terrain during and after eruption. 15

★ ★ ★