अध्याय – 1

भूविज्ञान – एक परिचय
(Geology – An Introduction)

भूविज्ञान

विज्ञान की शाखा जिसमें पृथ्वी की उत्पत्ति, संरचना तथा इसके संघटन एवं शैलों द्वारा व्यक्त इसके इतिहास की विवेचना की जाती है, वह भूविज्ञान कहलाता है। अंग्रेजी शब्दावली में भूविज्ञान को Geology कहते है। ग्रीक के दो शब्द 'Geo' व 'Logos' से इसका नामकरण हुआ है, इनका अर्थ क्रमशः 'पृथ्वी' (भू) व 'विज्ञान' है। अतः पृथ्वी से सम्बन्धित विज्ञान को भूविज्ञान कहते है।

भूविज्ञान विषय के अंतर्गत पृथ्वी की आयु, खनिजों, जीवाश्मों, शैलों एवं पृथ्वी में कार्यशील बाहरी व आन्तरिक शक्तियों तथा उनके प्रभाव के साथ सौरमंडल सम्बन्धी जानकारियों का अध्ययन किया जाता है।

भूविज्ञान की शाखाएं

विस्तृत भूवैज्ञानिक विवेचनाओं का सरल स्वरूप में अध्ययन हेतु भूविज्ञान को निम्नलिखित प्रमुख शाखाओं में विभक्त किया गया है –

1. ऐतिहासिक भूविज्ञान (**Historical Geology**) या स्तरित शैल विज्ञान (**Stratigraphy**)
2. भौतिक भूविज्ञान (**Physical Geology**)
3. आर्थिक भूविज्ञान (**Economic Geology**)
4. संरचनात्मक भूविज्ञान (**Structural Geology**)
5. खनिज विज्ञान या खनिजिकी (**Mineralogy**)
6. खनन भू विज्ञान (**Mining Geology**)
7. भू आकृति विज्ञान (**Geomorphology**)
8. शैल विज्ञान या शैलिकी (**Petrology**)
9. जीवाश्म विज्ञान या जीवाश्मिकी (**Palaeontology**)
10. व्यावहारिक भूविज्ञान (**Applied Geology**)

ऐतिहासिक भूविज्ञान या स्तरित शैल विज्ञान

भूविज्ञान की इस शाखा के अन्तर्गत शैल–स्तरों का अध्ययन, उनकी निक्षेपण–स्थिति, आयु, स्वरूप, वितरण आदि की दृष्टि से किया जाता है। पृथ्वी के सम्पूर्ण भूवैज्ञानिक इतिहास का विवरण पृथ्वी के बाह्य भाग भूपर्पटी (**Crust**) पर मौजूद विभिन्न शैल स्तरों के अनुक्रमिक विन्यास व उनमें मौजूद जीवाश्मों के अध्ययन से किया जाता है। ऐतिहासिक भूविज्ञान के अन्तर्गत भूविज्ञान के सिद्धान्तों का उपयोग करते हुए पृथ्वी के इतिहास की पुनर्रचना कर उसे समझने की कोशिश की गई है। रेड़ियोधर्मी विधियों (**Radioactive Methods**) द्वारा काल निर्धारण में महत्वपूर्ण जानकारियां उपलब्ध हुई है।

भौतिक भूविज्ञान

भूविज्ञान की इस शाखा के तहत पृथ्वी को संघटित करने वाले पदार्थों की प्रकृति, उनके गुणों एवं समस्त भूमंडल पर पदार्थों के वितरण तथा उन्हें निर्मित, परिवर्तित, परिवाहित एवं विरूपित करने वाले प्रक्रमों और दृश्यभूमि के विकास की विवेचना की जाती है।

पृथ्वी की उत्पत्ति, आयु, संरचना एवं भूधरातल पर पवन, नदी, महासागर, समुद्र, झील, भूमिगत जल, हिमनद, ज्वालामुखी इत्यादि विभिन्न कारकों द्वारा होने वाले परिवर्तनों का अध्ययन भौतिक भूविज्ञान के अन्तर्गत किया जाता है।

आर्थिक भूविज्ञान

भूविज्ञान की इस शाखा में पृथ्वी में पाए जाने वाले पदार्थो जैसे विभिन्न प्रकार के खनिजों, अयस्कों, शैलों तथा भौम जल आदि के व्यावहारिक उपयोगों का एवं इंजीनियरी में भूविज्ञान के अनुप्रयोग का निर्वचन करती है। आर्थिक भूविज्ञान में भू वैज्ञानिक अध्ययन के आर्थिक दृष्टिकोण के मद्देनजर पृथ्वी पर उपलब्ध विभिन्न उपयोगी आर्थिक महत्व के खनिजों एवं शैलों की उत्पत्ति,

गुणधर्म व साहचर्य, इनके प्राप्ति वाले स्थानों, निर्माण व खनन विधियों का अध्ययन किया जाता है।

संरचनात्मक भूविज्ञान

भूविज्ञान की इस शाखा में शैलों में विरूपणकारी बलों द्वारा होने वाले परिवर्तन अथवा उनसे प्रतिफलित संरचनाओं का अध्ययन किया जाता है। संरचनात्मक भूविज्ञान के अन्तर्गत विरूपण के कारण भूपर्पटी पर निर्मित होने वाली संरचनाओं यथा वलन (Fold), भ्रंश (Fault), संधि (Joint) इत्यादि का अध्ययन किया जाता है।

खनिज विज्ञान या खनिजिकी

भूविज्ञान की इस शाखा में खनिजों के बारे में विशेषतया उनके उद्‌गम, संघटन, रासायनिक, भौतिक तथा प्रकाशीय गुणधर्मो एवं उपयोगों और इनके प्राप्ति स्थानों, पारस्परिक साहचर्य सम्बन्धी अध्ययन किया जाता है। खनिजों के क्रिस्टल सम्बन्धी ज्ञान **क्रिस्टलिकी** या **क्रिस्टल विज्ञान** कहलाता है जो कि खनिज विज्ञान का ही अंग है।

खनन भूविज्ञान

भूविज्ञान की इस शाखा के तहत अयस्क–निक्षेपों के दोहन, खनन एवं खनन से सम्बंधित समस्याओं और भू वैज्ञानिक प्रक्रमों के खनन के साथ सम्बन्धों की विवेचना की जाती है। इसमें खनिज निक्षेपों की खोज एवं सम्भावनाओं का पता लगाने सम्बन्ध ी जानकारी का अध्ययन करते है।

भूआकृति विज्ञान

पृथ्वी के स्थलाकृतिक लक्षणों (रूपों) तथा इनकों उत्पन्न करने वाले साधनों तथा उनके विकास की पद्धतियों का अध्ययन भूआकृति विज्ञान कहलाता है। इसमें पृथ्वी का धरातल तथा इस पर मिलने वाली स्थलाकृतियों या उच्चावच की उत्पत्ति एवं स्वरूप का क्रमबद्ध विकास तथा वर्तमान रूप का अध्ययन किया जाता है। भूगर्भिक क्रियाओं एवं प्रक्रियाओं के फलस्वरूप अन्तर्जात बलों के कारण इन स्थलाकृतियों का निर्माण होता है। अतः भूआकृति विज्ञान भू विज्ञान की एक शाखा है।

शैल विज्ञान या शैलिकी

भूविज्ञान की इस शाखा में शैलों की उत्पति, प्राप्ति, संरचना, इनके इतिहास, रासायनिक संघटन तथा वर्गीकरण की विवेचना की जाती है। शैलिकी में शैलों के मिलने की अवस्थाओं और इनके उद्‌भव तथा भूवैज्ञानिक प्रक्रमों और इतिहास से इनके पारस्परिक सम्बन्ध का अध्ययन किया जाता है। शैलिकी की व्यापकता में शैल–वर्णना (Petrography) तथा शैल–जनन (Petrogenesis) दोनों ही निहित है।

जीवाश्म विज्ञान या जीवाश्मिकी

भूविज्ञान की इस शाखा में अतीत भूवैज्ञानिक कल्पों के पादप और प्राणी जीवन का अध्ययन, पृथ्वी में मिलने वाले जीवाश्मों के आधार पर किया जाता है। पुरातन काल के प्राणियों व वनस्पतियों के अवशेषों जिन्हें जीवाश्म कहते है, का क्रमबद्ध अध्ययन जीवाश्म विज्ञान है।

व्यावहारिक भूविज्ञान

भूविज्ञान की इस शाखा में वे सभी क्षेत्र सम्मिलित है जिनमें भूवैज्ञानिक ज्ञान का अनुप्रयोग किया जाता है। भूविज्ञान के व्यावहारिक पक्ष से सम्बन्धित इस महत्वपूर्ण शाखा में खनन भूविज्ञान के साथ इंजीनियरी भूविज्ञान (Engineering Geology) , भौम जल विज्ञान (Ground Water Geology), समुद्र –विज्ञान (Oceanography) , भू–भौतिकी (Geophysics) , भू–रसायन (Geochemistry) इत्यादि सम्मिलित है।

विज्ञान के अन्य शाखाओं से सम्बन्ध

21वीं शताब्दी में विज्ञान की तरक्की के साथ मानव ने अपनी भौतिक सुख सुविधाओं में बढ़ोतरी करते हुए अपनी जीवन शैली को समृद्धशाली बना दिया है। पृथ्वी के बारे में जानकारी जुटाने से लेकर इसके प्राकृतिक संसाधनों का दोहन व उपयोग तक की यात्रा भूविज्ञान के विज्ञान की अन्य शाखाओं से सम्बन्ध की महत्वता को प्रतिपादित करते है।

पृथ्वी की संरचना को समझने में भौतिक विज्ञान, इसके संघटन के अध्ययन में रसायन विज्ञान तथा इस पर मौजूद जीव, जन्तु व पादप के विकास को समझने में जीव विज्ञान एवं पृथ्वी की उत्पति व सौरमंडल में इसकी उपस्थिति की जानकारी में खगोल विज्ञान (Astronomy) व भू–गणित (Geodesy) की भूमिकाएं महत्वपूर्ण है। भूविज्ञान विषय के मौसम विज्ञान (Meteorology) के साथ सम्बन्ध पुरा जलवायु विज्ञान व जल विज्ञान, जलवायु विज्ञान (Climatology) के साथ सम्बन्ध मृदा विज्ञान व अवसादी शैल विज्ञान एवं भौतिक रसायन (Physical Chemistry) के साथ सम्बन्ध क्रिस्टल विज्ञान, खनिज विज्ञान व शैलिकी शाखाओं द्वारा जुड़ें हुए है। भू भौतिकी (Geophysics) व भू रसायन (Geochemistry) विषयों के साथ भूविज्ञान के सम्बन्ध से पृथ्वी की जटिलता को समझने में आसानी हुई है। जीवाश्म विज्ञान के सम्बन्ध से जीव विज्ञान में विकास यात्रा का अध्ययन सम्भव हुआ है। भूआकृति विज्ञान व पुरा भूगोल द्वारा भूगोल विषय के विभिन्न पहलुओं को समझना आसान हुआ है। सुदूर संवेदी तकनीक व आकाशीय चित्रों तथा उपग्रहीय चित्रों के अध्ययन का विभिन्न क्षेत्रों में उपयोग, रेडियोधर्मी खनिजों के रेडियो डेटिंग में तथा आण्विक ईंधन के रूप में उपयोगिता एवं भूजल विज्ञान व इंजीनियरी भूविज्ञान के अध्ययन में भी भूविज्ञान

की भूमिका महत्वपूर्ण रही है। आधुनिक सुख सुविधाओं व ऊर्जा के क्षेत्र में हम पृथ्वी के प्राकृतिक संसाधनों पर निर्भर है, अतः खनिजों एवं शैलों के अन्वेषण, खनन व उपयोग में भूविज्ञान विषय के अन्य विज्ञान विषयों के साथ सम्बन्ध महत्वपूर्ण है।

भूवैज्ञानिक समय–सारणी (Geological Time Scale)

पृथ्वी की उत्पत्ति लगभग चार अरब साठ करोड़ वर्ष पूर्व हुई तथा पृथ्वी पर सर्वाधिक पुरानी शैलों की आयु तीन अरब अस्सी करोड़ वर्ष आंकी गई है। इस लम्बी समयावधि से लेकर वर्तमान तक विभिन्न आग्नेय, अवसादी व कायान्तरित शैलों के निर्माण की प्रक्रिया अनवरत जारी है एवं इस पूरे भूवैज्ञानिक कालानुक्रम को भूवैज्ञानिक समय सारणी द्वारा समझा जा सकता है (तालिका क्रमांक–1.1)। विश्व के विभिन्न शैल समूहों का विस्तृत अध्ययन करते हुए इन्हें अश्म स्तरण (Lithostratigraphy), जैव स्तरण (Biostratigraphy), कालानुक्रम स्तरण (Chronostratigraphy) तथा भू वैज्ञानिक (Geological) समय के आधार पर वर्गीकृत किया गया है।

अश्म स्तरण क्रम में नामकरण भौगोलिक या शैल के आधार पर किया जाता है तथा इसमें सबसे छोटी इकाई संस्तर (Bed) व बढ़ते क्रम में समुदाय (Member), समूह (Formation), संघ (Group) तथा सबसे बड़ी इकाई महासंघ (Supergroup) होती है। जैव स्तरण क्रम में नामकरण शैल में उपस्थित जीवाश्म की जाति एवं वंश के आधार पर किया जाता है। संस्तर के समक्ष जैव स्तरण क्रम में सबसे छोटी इकाई लघुत्तम संस्तर स्थिति (Zonule), समुदाय के समक्ष उपकटिबंध (Sub Zone) तथा समूह के समक्ष संस्तर स्थिति / कटिबंध (Zone) नामावलियां प्रयुक्त होती है।

भूवैज्ञानिक समयचक्र तथा कालानुक्रम स्तरण के आधार पर शैल समुहों का विभाजन निम्न प्रकार किया जाता है–

समय इकाई	**शैल समूह इकाई**
(Time Units)	(Rock Units)
महाकल्प (Era)	महासंघ (Supergroup)
कल्प (Period)	समूह (System) / संघ (Group)
युग (Epoch)	श्रेणी (Series)
काल (Age)	समुदाय (Stage)

विभिन्न प्रकार की तथा विभिन्न क्षेत्रों की समस्त शैलों का अध्ययन कर इनको वैज्ञानिक रूप से वर्गीकृत कर भूवैज्ञानिक

तालिका क्रमांक 1.1 – भूवैज्ञानिक समय सारणी (Geological Time Scale)

महाकल्प	कल्प	युग	अवधि (करोड़ वर्षो में)	आयु (करोड़ वर्षो में)	अभिलाक्षणिक जीवन
नूतन जीवी महाकल्प (CENOZOIC ERA)	**चतुर्थ** (Quarternary)	अभिनव (Recent or Holocene)	0.001	0.001 से वर्तमान	आधुनिक मानव एवं प्राणी समूह
		अत्यन्त नूतन (Pleistocene)	0.299	0.3 से 0.001	मानव की उत्पत्ति
	तृतीयक (Tertiary)	अति नूतन (Pliocene)	0.9	1.2 से 0.30	स्तनधारी प्राणी
		मध्य नूतन (Miocene)	1.3	2.5 से 1.20	पक्षी, पुष्पी पादप, मोलस्का, ऑर्थोपॉड का बाहुल्य
		अल्प नूतन (Oligocene)	1.5	4.0 से 2.50	
		आदि नूतन (Eocene)	2.0	6.0 से 4.0	
		पुरा नूतन (Palaeocene)	1.0	7.0 से 6.0	

मध्य जीवी महाकल्प (MESOZOIC ERA)	द्वितीयक (Secondary)	क्रिटेशस (Cretaceous)	6.5	13.5 से 7.0	सरीसृप, फर्न, साइकेड चीड़ आदि अमोनाइट का विलोप
		जुरैसिक (Jurassic)	4.5	18.0 से 13.50	डायनासोर व अमोनाइट का बाहुल्य, प्रथम पक्षी का प्रादुर्भाव, समुद्री अर्चिन व पुष्पी पादप
		ट्राइऐसिक (Triassic)	4.5	22.5 से 18.0	अमोनाइट, सरीसृप, जल–स्थलचर का आधिक्य। फोरामिनिफेरा, प्रवाल और ब्रेकियोपॉड थोड़ी मात्रा में।
पुरा जीवी महाकल्प (PALAEOZOIC ERA)	प्राथमिक (Primary)	परमियन (Permian)	4.5	27.0 से 22.50	ट्राइलोबाइट का विलोप, जल–स्थलचर, कीट, वनस्पति की प्रचुरता
		कार्बनी (Carboniferous)	8.0	35.0 से 27.0	प्रथम सरीसृप, फोरामिनिफेरा, क्राइनाइड का चरमोत्कर्ष
		डिवोनी (Devonian)	5.0	40.0 से 35.0	प्रवाल व ब्रेकियोपॉड का आधिक्य, स्पंज की स्थानीय बहुतायत। ट्राइलोबाइट ह्रासोन्मुख, प्रथम जल–स्थलचर और फुफ्फुस मीन (मछली)
		सिल्यूरियन (Silurian)	4.0	44.0 से 40.0	ग्रेप्टोलाइट का विलोप, प्रथम मीन और कदाचित प्रथम वनस्पति का प्रादुर्भाव
		आर्डोविशन (Ordovician)	6.0	50.0 से 44.0	ट्राइलोबाइट और ग्रेप्टोलाइट की बहुतायत। फोरामिनिफेरा, प्रवाल व ब्रायोजोआ का उत्थान। सेफेलोपॉड का चरमोत्कर्ष
		कैम्ब्रियन (Cambrian)	10.0	60.0 से 50.0	ट्राइलोबाइट की बहुतायत। अनेक प्रकार के कोमल–देही कृमि। बेक्रियोपॉड
कैम्ब्रियन पूर्व महाकल्प (PRECAMBRIAN ERA)		प्राग्जीवी (Proterozoic)	190.0	250.0 से 60.0	शैवाल, स्पंज, कोमल–देही प्राणी व वनस्पति।
		आद्य (Archaean)	≃ 150.00	≃ 400 से 250	जीवन रहित कार्बनयुक्त शैल

समय सारणी के अनुसार जिस क्रम से वे निर्मित हुए है, उसी क्रम में व्यवस्थित करने में स्तरित शैल विज्ञान के सिद्धान्त काम में लिये जाते है। इसमें सहसम्बन्ध (Correlation) के अलावा अध्यारोपण क्रम (Order of Superposition), शैलकीय व रासायनिक लक्षण, जीवाश्म अंश, स्तर विन्यास की सततता, विषम विन्यास, कायान्तरण की मात्रा, आग्नेय अन्तर्वेधों से संबंध, संरचनात्मक एवं विवर्तनिक विक्षोभ, पश्चजात धातु अवसादों से सम्बन्ध तथा रेडियो धर्मिता से आयु निर्धारण इत्यादि प्रमुख कारक है।

सहसंबंध के सिद्धान्त तथा समय इकाईयों व शैल समूह इकाईयों के आधार पर भूवैज्ञानिक समय सारणी बनाई गई है। पूरे भूवैज्ञानिक इतिहास को चार महाकल्पों में बांटा गया है। महाकल्प की आयु करोड़ वर्षों में आंकी गई है। भूवैज्ञानिक समय सारणी तालिका क्रमांक – 1.1 में बताई गई है।

महत्वपूर्ण बिन्दु

- पृथ्वी से सम्बन्धित विज्ञान "भूविज्ञान" कहलाता है। इसके अन्तर्गत पृथ्वी की आयु, खनिजों, जीवाश्मों, शैलों एवं पृथ्वी में कार्यशील बाह्य एवं आन्तरिक शक्तियों सम्बन्धी जानकारियों का अध्ययन किया जाता है।
- भूविज्ञान को विभिन्न शाखाओं में विभक्त किया गया है। पृथ्वी से सम्बन्धित विभिन्न जानकारियों, इसके प्राकृतिक संसाधनों की खोज, दोहन व उपयोग में भूविज्ञान विषय के विज्ञान की अन्य शाखाओं से सम्बन्ध महत्वपूर्ण है।
- पृथ्वी की आयु चार अरब साठ करोड़ वर्ष आंकी गई है।
- पृथ्वी पर सर्वाधिक पुरानी शैलों की आयु करीब चार अरब वर्ष है।
- शैल निर्माण की अनवरत प्रक्रिया तथा भूवैज्ञानिक कालानुक्रम को "भूवैज्ञानिक समय सारणी" से समझाया जा सकता है।
- सहसंबंध के सिद्धान्त, समय इकाईयों तथा शैल समूह इकाईयों के आधार पर भूवैज्ञानिक समय सारणी बनाई गई है।
- भूवैज्ञानिक कालानुक्रम को चार महाकल्पों यथा आद्यमहाकल्प, पुराजीवी महाकल्प, मध्य जीव महाकल्प तथा नूतन जीव महाकल्प में बांटा गया है।

अभ्यासार्थ प्रश्न

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1. पृथ्वी के बाह्य भाग को कहते है –
   (अ) भूपर्पटी (ब) प्रावार
   (स) क्रोड (द) इनमें से कोई नहीं
2. वलन, भ्रंश, संधि इत्यादि का अध्ययन भूविज्ञान की निम्न में से कौनसी शाखा में किया जाता है –
   (अ) भौतिक भूविज्ञान (ब) खनिजिकी
   (स) संरचनात्मक भूविज्ञान (द) शैलिकी
3. आद्य (Archaean) कल्प की आयु निम्न में से है –
   (अ) 250–400 करोड़ वर्ष (ब) 200–300 करोड़ वर्ष
   (स) 100–150 करोड़ वर्ष (द) इनमें से कोई नहीं
4. डायनासोर का निम्न में से किस युग में बाहुल्य था –
   (अ) केम्ब्रियन (ब) डिवोनी
   (स) जुरैसिक (द) आदि नूतन
5. मानव की उत्पति किस कल्प में हुई –
   (अ) प्राथमिक (ब) द्वितीयक
   (स) तृतीयक (द) चतुर्थ

अति लघुत्तरात्मक प्रश्न (20 शब्दों में)

1. भूविज्ञान की परिभाषा लिखिए।
2. पृथ्वी की आयु बताईए।
3. पृथ्वी पर सर्वाधिक पुरानी शैलों की आयु बताइए।
4. भूविज्ञान का विज्ञान की किन–किन अन्य शाखाओं से सम्बन्ध है?
5. व्यावहारिक भूविज्ञान में किन क्षेत्रों को सम्मिलित किया गया है?
6. अश्म स्तरण क्रम में किस आधार पर नामकरण किया जाता है?
7. अश्म स्तरण क्रम में सबसे छोटी इकाई क्या है?
8. अश्म स्तरण क्रम में सबसे बड़ी इकाई क्या है?
9. जैव स्तरण क्रम में किस आधार पर नामकरण किया जाता है?
10. जैव स्तरण क्रम में सबसे छोटी इकाई क्या है?
11. भूवैज्ञानिक इतिहास को कितने महाकल्पों में बांटा गया है?
12. ग्रेप्टोलाइट का विलोप किस युग में हुआ?
13. ट्राइलोबाइट का विलोप किस युग में हुआ?
14. अमोनाइट का विलोप किस युग में हुआ?
15. डायनासोर किस महाकल्प में पृथ्वी पर मौजूद थे?

लघुत्तरात्मक प्रश्न (250 शब्दों में)

1. भूविज्ञान के अध्ययन क्षेत्र पर लघु टिप्पणी लिखिए।
2. स्तरित शैल विज्ञान क्या है?
3. भौतिक भूविज्ञान की व्याख्या कीजिए।
4. आर्थिक भूविज्ञान के महत्व को समझाइए।

5. संरचनात्मक भूविज्ञान को परिभाषित कीजिए।
6. खनिजिकी क्या है?
7. खनन क्या है?
8. भूआकृति विज्ञान को परिभाषित कीजिए।
9. शैलिकी क्या है?
10. जीवाश्म किसे कहते है?
11. जीवाश्म विज्ञान को परिभाषित कीजिए।
12. भूविज्ञान के विज्ञान की अन्य शाखाओं से सम्बन्ध क्यों आवश्यक है?
13. भूवैज्ञानिक समय सारणी में किन आधारो पर विभिन्न शैल समूहों को वर्गीकृत किया गया है?
14. समय इकाई के घटक क्या है?
15. शैल समूह इकाई के घटक क्या है?

निबंधात्मक प्रश्न

1. भूविज्ञान की उपयोगिता पर विस्तृत टिप्पणी लिखिए।
2. भूविज्ञान की विभिन्न शाखाओं तथा इसके विज्ञान की अन्य शाखाओं से सम्बन्ध पर विस्तृत टिप्पणी लिखिए।
3. पृथ्वी पर स्थित विभिन्न शैलों के कालानुक्रम तथा जीव जंतुओं व पादपों के विकास को भूवैज्ञानिक समय सारणी द्वारा समझाने की विवेचना कीजिए।
4. भूवैज्ञानिक समय सारणी लिखिए।

उत्तरमाला: 1 (अ), 2 (स), 3 (अ), 4 (स), 5 (द)