

SYLLABUS FOR THE POST OF GEOLOGISTS IN THE

DEPARTMENT OF MINES AND GEOLOGY

1. General Geology and Geomorphology: Basic principles, weathering and soils, Mass wasting, Influence of climate on processes, Concept of erosion cycles. Peneplanation, Geomorphology of fluvial tracts, arid zones, coastal regions, 'Karst' landscapes and glaciated ranges. Land forms in different climatic zones, Geomorphic mapping, slope analysis and drainage basin analysis. Applications of geomorphology in mineral prospecting, civil engineering, hydrology, and environmental studies. Topographical maps. Geomorphology of India with special reference to Geomorphology of Karnataka with emphasis on its morphology and evolution.

2. Petrology:-

A) Igneous Petrology: Forms, textures and structures of igneous rocks. Petrology and geotectonic evolution of granites, basalts, andesites and alkaline rocks. Petrology of gabbros, kimberlites, anorthosites and carbonatites. Origin of primary basic magmas, Dykes rocks. Economic significance of igneous rocks.

B) Metamorphic Petrology: Textures and structures of metamorphic rocks. Regional and thermal metamorphism. Mineral assemblages and P/T conditions. Experimental and thermodynamic appraisal of metamorphic reactions. Characteristics of different grades and facies of metamorphism. Metasomatism and granitization, migmatites. Anatexis, Plate tectonics and metamorphic zones. Paired metamorphic belts. Charnockitization, Economic significance of metamorphic rocks.

C) Sedimentary Petrology: Provenance and diagenesis of sediments. Primary Sedimentary textures. Framework matrix and cement of terrigenous sediments. Definition, measurement, and interpretation of grain size. Elements of hydraulics. Primary structures, palaeocurrent analysis. Biogenic and chemical sedimentary structures. Sedimentary environment and facies. Tectonics and sedimentation. Classification and definition of sedimentary basins, Sedimentary basins of South India. Cyclic sediments. Seismic and sequence stratigraphy. Purpose and scope of basin analysis. Structure contours and isopach maps. Economic significance of sedimentary rocks.

3. Structural Geology:- Principles of geological mapping and map reading, projection

diagrams. Stress- strain relationships of elastic, plastic, and viscous materials. Measurement of strain in deformed rocks. Behaviour of minerals and rocks under deformation conditions. Structural analysis of folds, cleavages, lineations, joints and faults, Classification folds faults. Superposed deformation. Time-relationship between crystallization and deformation. Unconformities and basement-cover relations. Structural behaviour of igneous rocks, diapirs and salt domes. Introduction to petrofabrics.

4. Geotectonics:- Earth and the solar system, Meteorites and other extra-terrestrial materials, Planetary evolution of the earth and its internal structure. Heterogeneity of the earth's crust. Major tectonic features of the Oceanic and Continental crust. Continental drift - geological and geophysical evidence, mechanics, objections, present status. Gravity and magnetic anomalies at Mid-ocean ridges, deep sea trenches, continental shield areas and mountain chains. Palaeomagnetism. Seafloor spreading and Plate Tectonics. Island arcs, Oceanic islands and volcanic arcs. Isostasy, orogeny and epeirogeny. Diastrophism, Seismic belts of the earth. Seismicity and plate movements. Geodynamics and evolution of Indian plate.

5. Geology and Stratigraphy :-

A) Geology and Stratigraphy of India: Nomenclature and the modern stratigraphic code. Radioisotopes and measuring geological time. Geological time-scale. Stratigraphic procedures of correlation of unfossiliferous rocks. Precambrian stratigraphy of India. Stratigraphy of the Palaeozoic, Mesozoic and Cenozoic formations of India. Deccan Volcanics. Rock record, palaeoclimates and palaeogeography,

B) Geology and Stratigraphy of Karnataka: Early pioneers, Geological history of the State, Archean era, Ancient supracrustal enclaves (Sargur type), Gneissic Complex, Gold bearing Schist belts of eastern Karnataka (Kolar type), Schist belts of western Karnataka (Dharwar type), Granulites, Younger Granites, Proterozoic Era, Purana basins of Karnataka-Bhima and Kaladagi, Life in Precambrian, Gondwana, Deccan Volcanic episode, Dyke Rocks, Tertiary Era, Laterite and Black Soils.

C) Palaeontology: Fossil record and geological time-scale. Morphology and time-ranges of Fossil groups. Evolutionary changes in molluscs and mammals in geological time. Principles of evolution. Use of species and genera of foraminifera and echinodermata in biostratigraphic correlation. Siwalik vertebrate fauna and Gondwana flora, evidence of life in Precambrian times different microfossil groups and their distribution in India.

6. Mineralogy:- Crystallography, Physical, chemical and crystallographic characteristics of common rock forming silicate mineral groups. Structural classification of silicates. Common minerals of igneous and metamorphic rocks. Minerals of the carbonate, phosphate, sulphide and halide groups.

Optical properties of common rock forming silicate minerals, uniaxial and biaxial minerals. Extinction angles, pleochroism, birefringence of minerals and their relation with mineral composition. Twinned crystals. Dispersion, The U-stage.

7. Ore genesis:- Ore deposits and ore minerals. Magmatic processes of mineralisation. Porphyry, skarn and hydrothermal mineralisation. Metallogeny, Fluid inclusion studies. Mineralisation associated with- (i) ultramafic, mafic and acidic rocks, (ii) greenstone belts, (iii) komatiites, anorthosites and kimberlites and (iv) submarine volcanism. Magma related mineralisation through geological time. Stratiform and stratabound ores. Ores and metamorphism - cause and effect relations.

8. Geochemistry:- Earth in relation to the solar system and universe, cosmic abundance of elements. Composition of the planets and meteorites. Structure and composition of earth and distribution of elements. Trace elements. Elementary crystal chemistry and thermodynamics. Introduction to isotope geochemistry. Geochemistry of hydrosphere, biosphere and atmosphere. Geochemical cycle and principles of geochemical prospecting.

Mineralogy and geochemistry of radioactive minerals. Instrumental techniques of detection and measurement of radioactivity. Radioactive methods for prospecting and assaying of mineral deposits. Distribution of radioactive minerals in India, Nuclear waste disposal - geological constraints.

9. Geophysics:- Basics of Geophysics, Application of Geophysics in Mineral exploration, site location of Dams, bridges, mining, canal, tunnel constructions, ground water potential zones; electric resistivity survey in Wenner, Schlumbger configurations, Borehole logging, Airborne Geophysical investigations.

10. Environmental Geology:- Concepts and principles. Natural hazards- preventive/precautionary measures- floods, landslides, earthquakes, river and coastal erosion. Environmental Impact assessment of anthropogenic activities such as urbanization, river-valley projects, open cast and underground mining and quarrying; disposal of industrial and

radio- active waste, excess withdrawal of ground water, use of fertilizers, dumping of ores, mine waste and fly-ash. Organic and inorganic contamination of ground water and their remedial measures. Soil degradation and remedial measures. Environmental Management Plan, Environment protection- legislative measures in India.

11. Indian Mineral Deposits and Mineral Economics:

A) Occurrence and distribution of Mineral Deposits: - Metalliferous deposits- base metals, iron, manganese, aluminium, chromium, nickel, gold, silver, molybdenum. Indian deposits of non-metals- mica, asbestos, barytes, gypsum, graphite, apatite and beryl. Gemstones, refractory minerals, abrasives and minerals used in glass, fertilizer, paint, ceramic and cement industries. Building stones. Phosphorite deposits. Placer deposits, rare earth minerals, Strategic, critical and essential minerals. India's status in mineral production. Changing patterns of mineral consumption. National Mineral Policy. Marine mineral resources. their origin and distribution., Mineral production and Industrial Scenario; Mineral beneficiation and Mineral Conservation.

B) Mineral Resources of Karnataka:- Historical development of Mineral Industry in Karnataka, Karnataka's contribution to the Mineral wealth of India, Trends in Genesis of Mineral deposits, Origin occurrence and distribution of metalliferous and nonmetalliferous mineral resources of Karnataka including ornamental stones.

12. Geological and Mine Surveying: Geological Mapping and Exploration, Map Reading, Theory and applications of survey instruments like Chain, Geological Compass, Plane Table, Planimeter, Theodolite, Total Station, Global Positioning System (GPS), DGPS.

13. Mineral exploration and Mining Geology: Reconnaissance survey, Methods of surface and sub surface mineral exploration and prospecting Methods, prospecting for economic minerals- drilling, Core Logging, sampling and assaying, Geological Sections; Geophysical techniques- gravity, electrical, magnetic, airborne and seismic. Geomorphological and remote sensing techniques. Geobotanical and geochemical methods. Borehole logging and surveys for deviation, UNFC classification of Mineral deposits, Ore Reserve Estimation, Significance of Geology in mining.

Preparation of Mining and quarrying Plans, Methods of Open cast and Underground Mining, Blasting Techniques, Stopping, Mine Closure Plans, Application of Mining Technology, Mine safety procedures.

14. Engineering Geology: Mechanical properties of rocks and soils. Geological investigations for river valley projects-Dams and reservoirs; tunnels- types, methods and problems. Bridges- types and foundation problems. Shoreline engineering. Landslides- classification, causes, prevention and rehabilitation. Concrete aggregates- sources, alkali-aggregate reaction. Aseismic designing - seismicity in India and earthquake-resistant structures. Problems of ground water in engineering projects. Geotechnical case studies of major projects in India.

15. Hydrogeology

A) Origin, Occurrence and Distribution of Water:- Origin of water : Meteoric, juvenile, magmatic and sea waters, Hydrologic cycle: precipitation, runoff, infiltration and evapotranspiration, Hydrographs, Subsurface movement and vertical distribution of groundwater, Springs, Classification of aquifers, Concepts of drainage basin and Groundwater basin hydrological properties of rocks-specific yield, specific retention, porosity, hydraulic conductivity, transmissivity, storage coefficient, water table fluctuations-causative factors, static water level, concept of barometric and tidal efficiencies, water table contour maps, Classification of rocks with respect to their water bearing characteristics, Hydro-stratigraphic units, Hydrogeology and Groundwater provinces of India with special reference to Karnataka, wet lands of Karnataka.

B) Well Hydraulics and Well Design : Theory of groundwater flow, Darcy's Law and its applications, types of wells, drilling methods, construction, design, development and maintenance of wells, specific capacity and its determination. Unconfined, confined, steady, unsteady and radial flow conditions , Pumps tests- methods, data analysis and interpretation for hydrogeologic boundaries.

C) Groundwater chemistry: Groundwater quality-physical and chemical properties of water, quality criteria for different uses, graphical presentation of water quality data, groundwater quality in different Regions of Karnataka óproblems of arsenic and fluoride, Saline water intrusion in coastal and other aquifers and its prevention, Radioisotopes in hydrogeological studies, Groundwater contamination.

D) Groundwater Exploration: Geological-lithological and structural mapping, fracture trace analysis, Hydrogeological - lithological classification with respect of hydrologic properties, Hydraulic continuity in relation to geologic structures. Location of springs remote

sensing óhydrogeomorphic mapping of the terrain using different images of different satellite missions, Lineament mapping, Shallow groundwater potential zone mapping using satellite images, Surface geophysical methods-seismic, gravity, geo-electrical and magnetic; Subsurface geophysical methods ówell logging for delineation of aquifers and estimation of water quality.

E) Groundwater Problems and Management: Groundwater problems related to foundation work, mining, canals and tunnels, Problems of over exploitation and groundwater mining. Groundwater development in urban areas and rain water harvesting, Artificial recharge methods, Groundwater problems in arid regions and remediation. Groundwater balance and methods of estimation. Groundwater legislation. Sustainability criteria and managing renewable and nonrenewable groundwater resources.

16. Remote Sensing and GIS: Concepts and principles of aerial photography and photogrammetry, satellite remote sensing- data products and their interpretation. Digital image processing. Remote sensing in landform and land use mapping, structural mapping, hydrogeological studies and mineral exploration. Global and Indian Space Missions. Geographic Information System (GIS) - principles and applications.

17. Mining Legislations: National Mineral Policy, Karnataka Mineral Policy-2008, General provisions of Mines and Minerals (Development and Regulation) Act, Mineral Concession Rules-1960, Karnataka Minor Mineral Concession Rules-1994, Law of the Sea.

Syllabus for the post of Chemist in the Department of Mines & Geology

- **Periodic table and Atomic properties**

The long form of periodic table, Cause of periodicity, Cause of recurrence of properties, Division of elements into *s,p,d* and *f* blocks, Atomic properties.

- **Chemical bonding**

Types, ionic, covalent, coordinate, hydrogen and agostic bonds, Ionic radius ratio rule, Lattice energy.

- **Acids and bases**

Arrhenius concept, Proton transfer theory, Concept of Lowry and Bronsted, Lux óFlood concept, Super acids, HSAB concept and illustrations.

- **Oxidation and Reduction**

Oxidation number, Galvanic cells, single electrode potential, Sign of electrode potential, Standard electrode potentials, Electrochemical series, Nernst equation, Applications of electrochemical series, Source of electrical energy in a galvanic cell, Hydrogen overvoltage, Oxygen overvoltage.

- **Metals and Metallurgy**

Occurrence of metals, Various steps involved in metallurgical processes, Concentration of ore, Calcination, Roasting, Reduction to free metal, Electrometallurgy, Hydrometallurgy, Refining or purification, Thermodynamics of the oxidation of metals to metal oxides, The Ellingham diagram

- **Statistical Treatment of Analytical Data and Sampling**

Classification of errors, systematic errors, sources, effects and their reduction. Accuracy and precision. Minimisation of errors, Significant figures, Mean, median and standard deviation. Sampling and sample handling, representative sample, sample storage, sample pretreatment and sample preparation. Hazards in sampling. Quality in analytical laboratories, quality control and quality assurance, accreditation system.

- **Electrochemistry**

Nernst equation, redox systems, electrochemical cells; Arrhenius theory of strong and weak electrolytes and its limitations. Electrochemical energy sources óBatteries, classification, characteristics, primary, secondary and lithium batteries.

- **Chemical kinetics**

Empirical rate laws and temperature dependence; complex reactions; steady state approximation; determination of reaction mechanisms; **Catalysis** : Homogeneous and heterogeneous catalysis and their characteristics, mechanism of heterogeneous catalysis.

- **Titrimetric analysis**

Titrimetric analysis, Classification of reactions in titrimetric analysis, Standard solutions, Advantages of the use of the equivalent system, Preparation of standard solutions, Primary standard solutions, theory of acid base titrations, Theory of complexation titrations, Theory of precipitation titrations, Theory of oxidation, reduction titrations.

-2-

- **Gravimetric analysis**

General principles, stoichiometry, calculation of results from gravimetric data. Properties of precipitates. Nucleation and crystal growth, factors influencing completion of precipitation,

Co,precipitation and post,precipitation, purification and washing of precipitates.

- **Potentiometry**

Fundamentals of potentiometry. indicator and ion,selective electrodes. Membrane electrodes. Glass electrode for pH measurement, glass electrodes for cations other than protons. Liquid membrane electrodes, solid state ion selective detectors Applications of potentiometry. Direct potentiometric measurements,determination of pH and fluoride. Redox and potentiometric titrations, Balancing redox reactions, calculation of the equilibrium constant of the reaction, titration curves, visual end point detection. Redox indicators,theory, working and choice. Potentiometric end point detection. Applications of redox titrations.

- **Conductometry**

General considerations, The measurement of conductivity, The conductometric titrations, the basics of conductometric titrations, Apparatus and measurements, Applications of conductometric titrations.

- **Colorimetry and Spectrophotometry**

Theory of Colorimetry and Spectrophotometry, Photoelectric colorimeters, photoelectric spectrophotometers

- **Nephelometry and turbidimetry**

Theory of Nephelometry and turbidimetry, Instrumentation for Nephelometry and turbidimetry.

- **Flame photometry and Atomic absorption spectrometry**

Energy level diagrams óatomic absorption spectra. Flame characteristics. Flame atomizers and electrothermal atomization. Applications. Qualitative analysis and quantitative evaluations.

- **Solvent extraction**

Definition, types, principle and efficiency of extraction, sequence of extraction process, factor affecting extraction, pH, oxidation state, modifiers, synergistic, masking and salting out agent, techniques, batch and continuous extraction, applications.

- **Fundamentals of chromatography**

General description, definition, terms and parameter used in chromatography, classification of chromatographic methods, criteria for selection of stationary phase, and mobile phase, nature of adsorbents, factor influencing the adsorbent, nature and type of mobile phases and stationary phases.Paper chromatography (PC), Thin, layer chromatography (TLC), Gas chromatography (GC), Ion exchange chromatography (IEC).

-3-

- **Introduction: Sources of water, Objectives of water analysis, Collection and preservation of water samples, Expression of results.**

- **Basic Concepts of Chemical Analysis**

- Units of Measurements, Significant Figures
- Elements, Compounds and Molecular Weights, Standard Solutions
- Equivalent Weights and Chemical Reactions, Acid, Base, Complexometric Titrations, and Redox titrations
- Ionisation Equilibria, Ionic Product of Water and P^H ó Ionisation of Acids and Bases
- Alkalinity of Natural Water, Buffer Solutions ,Solubility Product, Logarithmic Concentration Diagrams, Complex Formation, Partition Equilibrium, Common ion

Effect

- Sources of the Major Ions, Water Characterisation, Water Quality Consequences of the Major Ions
- Dissolved Oxygen, Solubility, Winkler Method with Azide Modification
- The Biochemical Oxygen Demand (BOD) Test, BOD Progression Equation, Sample Dilution, seeding
- Chemistry of Chemical Oxygen Demand (COD) Test, Relationship of COD to Other Water Quality Parameters.
- **BASIC CONCEPTS OF MICROBIOLOGY**
Classification of Micro, Organisms, Nutritional Requirements, Important types of Micro, Organisms.
Culture Media, Identification and Enumeration
Indicator Bacteria, Coliform Analysis
- **PRINCIPLES OF INSTRUMENTAL ANALYSIS**
 - Electrical Conductivity, Equations and Dimensions, Apparatus, Conductivity Factors, Use of EC Measurement
 - Absorption Spectroscopy, Theory, Spectrophotometer, Measurement Procedures
 - Flame photometry, Nephelometry and Turbidimetry
 - Potentiometric Analysis, Basic Principles and Definitions, Reference Electrodes, Indicator Electrodes, Performance Characteristic of Electrodes Calibration of Ion Selective Electrodes and applications
 - The Principle of Atomic Absorption Spectrophotometry, The Atomic Absorption Spectrophotometer
 - The Principle of Gas Chromatography, Gas Chromatography

-4-

- **WATER QUALITY PARAMETERS**
 - Temperature, colour, odour, suspended Solids, Total Dissolved Solid, Conductivity, pH , Dissolved Oxygen
 - **NUTRIENTS:** Nitrogen Compounds (Organic Nitrogen, Ammonia, Oxidised Nitrogen), Phosphorus Compounds
 - **ORGANIC MATTER:** Biochemical Oxygen Demand, Chemical Oxygen Demand, Total Organic Carbon
 - **MAJOR IONS:**
Calcium, Magnesium, Sodium, Potassium, Bicarbonate, Sulphate, Chloride, Nitrate
 - **OTHER INORGANICS:** Hydrogen Sulphide, Fluoride, Boron
 - **TRACE ELEMENTS:** Arsenic, Cadmium, chromium, Copper, Iron, Mercury, Manganese, Lead, Nickel, Selenium, Zinc
 - **ORGANIC CONTAMINANTS:** Pesticides, Phenols, Other Organic Compounds
- **BIOLOGICAL**

- Coliform Bacteria: Total Count Test, E.coli test or Coliform Test, Multiple Tube Fermentation Technique for Coliform bacteria (Most Probable Number Test)
- **METALS AND METALLURGY**
Mineral and Ores, Classification of Ores, General Principles of Metallurgy
- **Chemical and Instrumental Analysis of Ores and Minerals**
 - Opening of Ore/Mineral Sample
 - Determination Of Major And Minor Constituents From Stock Solution
Aluminum Ores, Alumino Silicates and Other Silicates, Antimony Ores, Arsenic Ore, Barium Ores, Bismuth Ores, Limestone, Dolomite, Magnesite and Allied Materials, Manganese Ores, Molybdenum Ores, Nickel Ores, Pyrites, Rock Phosphate and Apatite, Silica, Tin Ore, Titanium bearing Ores, Tungsten Ores, Vanadium Ores, Zirconium Ores, Cement
 - Spectrometric (Calorimetric) Methods Of Analysis
Standard Solution and Standardization, General Safety Precautions, Titre Equivalent per ml of Standard Solution
 - Methods Of Analysis Using Atomic Absorption Spectrophotometry
Atomic Absorption Spectrophotometry, Atomic Absorption, Relation between Atomic Absorption and Concentration, Atomization of Sample, Sample Preparation for AAS

ಗಣಿ ಮತ್ತು ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆಯಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನ ತಜ್ಞರ ನೇಮಕಕ್ಕೆ ರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪಠ್ಯ ಕ್ರಮ

- **ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ ಮತ್ತು ಅಣುವಿನ ಗುಣಗಳು:**
ದೀರ್ಘ ರೂಪದ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ, ಆವರ್ತಕತೆಯ ಕಾರಣಗಳು, ಗುಣಗಳು ಪುನರಾವರ್ತಿತವಾದುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು, ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎಸ್.ಪಿ.ಡಿ ಮತ್ತು ಎಫ್ ವರ್ಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡನೆ, ಅಣುವಿನ ಗುಣಗಳು.
- **ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧ:**
ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳ ವಿಧಗಳು, ಅಯಾನಿಕ್ ಬಂಧ, ಸಹವೇಲೆನ್ಸಿಯ ಬಂಧ, ಸಹಯೋಜಕ ಬಂಧ, ಜಲಜನಕ ಬಂಧ ಮತ್ತು ಎಗೋಸ್ಪಿಕ್ ಬಂಧ, ಅಯಾನಿಕ್ ತ್ರಿಜ್ಯ ಅನುಪಾತ ನಿಯಮ, ಸ್ಪಟಿಕ ಶಕ್ತಿ.
- **ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು:**
ಅರೇನಿಯಸ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ, ಪ್ರೋಟಾನ್ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ಲೌರಿ ಮತ್ತು ಬ್ರಾನ್ಸ್ಟೆಡ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ, ಲಕ್ಸ್, ಪ್ಲಡ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ, ಸೂಪರ್ ಆಮ್ಲಗಳು, HSAB ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಮತ್ತು ನಿದರ್ಶನಗಳು.
- **ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆ;**

ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸಂಖ್ಯೆ, ಉತ್ತೇಜಕವಾದ ಕೋಶಗಳು, ಏಕ ವಿದ್ಯುದ್ವಿವರಣೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಚಿಹ್ನೆ, ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿದ್ಯುದ್ವಿವರಣೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು, ವಿದ್ಯುದ್ರಾಸಾಯನಿಕ ಸರಣಿ, ನರ್ಸ್ಸ್ ಸಮೀಕರಣ, ವಿದ್ಯುದ್ರಾಸಾಯನಿಕ ಸರಣಿಯ ಉಪಯೋಗಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶದ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲ, ಜಲಜನಕದ ಅತಿ ವೋಲ್ಟೇಜ್, ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅತಿವೋಲ್ಟೇಜ್.

• **ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಲೋಹಶಾಸ್ತ್ರ:**

ಲೋಹಗಳ ಉಗಮ ಮತ್ತು ಲಭ್ಯತೆ, ಲೋಹ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿನೇಶನ್, ರೋಸ್ಟಿಂಗ್, ಅಪಕರ್ಷಣ ಹೊಂದಿ ಲೋಹವಾಗುವಿಕೆ, ವಿದ್ಯುಲ್ಲೋಹಶಾಸ್ತ್ರ, ಹೈಡ್ರೋ ಲೋಹಶಾಸ್ತ್ರ, ಶುದ್ಧೀಕರಣ, ಲೋಹಗಳನ್ನು ಲೋಹದ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಆಕ್ಸಿಡೀಕರಣದ ಉಷ್ಣ ಬಲ ವಿಜ್ಞಾನ, ಎಲ್ಲಿಂಗಾಮ್ ರೇಖಾಚಿತ್ರ.

• **ವಿಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕ ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ಮಾದರಿ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸೆ:**

ದೋಷಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ, ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ದೋಷಗಳು, ದೋಷದ ಮೂಲಗಳು, ಪರಿಣಾಮಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ಕಡಿತಗೊಳಿಸುವಿಕೆ, ನಿಖರತೆ ಮತ್ತು ಖಚಿತತೆ, ದೋಷಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ, ದೋಷಗಳ ಕನಿಷ್ಠೀಕರಣ, ಗಮನಾರ್ಹ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ಸರಾಸರಿ, ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮತ್ತು ವಿಚಲನ, ಮಾದರಿ ಮತ್ತು ಮಾದರಿ ನಿರ್ವಹಣೆ, ಪ್ರಾತಿನಿಧಿಕ ಮಾದರಿ, ಮಾದರಿ ಸಂಗ್ರಹ, ಮಾದರಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮತ್ತು ಮಾದರಿಯಲ್ಲಾಗುವ ತಯಾರಿಕೆ, ರಾದರಿಯ ಅಪಾಯಗಳು, ವಿಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಗುಣಮಟ್ಟ, ಗುಣಮಟ್ಟ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಗುಣಮಟ್ಟದ ಭರವಸೆ, ಮಾನ್ಯತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ.

-2-

• **ವಿದ್ಯುದ್ರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ:**

ನರ್ಸ್ಸ್ ಸಮೀಕರಣ, ರೆಡಾಕ್ಸ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು, ವಿದ್ಯುದ್ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೋಶಗಳು, ಅರೇನಿಯಸ್‌ನ ಪ್ರಬಲ ಮತ್ತು ದುರ್ಬಲ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಚ್ಛೇದನ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮತ್ತು ಅದರ ಮಿತಿಗಳು, ವಿದ್ಯುದ್ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳು, ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು, ವರ್ಗೀಕರಣ, ಪ್ರಾಥಮಿಕ, ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಮತ್ತು ಲೀಥಿಯಂ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು.

• **ರಾಸಾಯನಿಕ ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರ:**

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ದರ ಕಾನೂನುಗಳು, ಉಷ್ಣತೆಯ ಅವಲಂಬನೆ, ಸಂಕೀರ್ಣ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಸ್ಥಿರ ಸ್ಥಿತಿಯ ಅಂದಾಜು, ಯಾಂತ್ರಿಕತೆಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ನಿರ್ಧಾರ, ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧನೆ, ಏಕರೂಪದ ಮತ್ತು ಭಿನ್ನರೂಪದ ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧನೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಭಿನ್ನರೂಪದ ವೇಗವರ್ಧನೆಯ ಯಾಂತ್ರಿಕತೆ.

• **ಟೈಟ್ರಿಮೆಟ್ರಿಕ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ:**

ಟೈಟ್ರಿಮೆಟ್ರಿಕ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಟೈಟ್ರಿಮೆಟ್ರಿಕ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಸ್ಟ್ಯಾಂಡರ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳು ಸಮಾನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಬಳಕೆಯ ಲಾಭಗಳು, ಸ್ಟ್ಯಾಂಡರ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳ ತಯಾರಿಕೆ, ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಸ್ಟ್ಯಾಂಡರ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳು, ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಟೈಟ್ರೇಶನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ಸೇಶನ್ ಟೈಟ್ರೇಶನ್‌ಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ಉತ್ಕರ್ಷಣ, ಅಪಕರ್ಷಣ ಟೈಟ್ರೇಶನ್‌ಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತ.

- **ಗ್ರಾವಿಮೆಟ್ರಿಕ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ:**

ಸಾಮಾನ್ಯ ತತ್ವಗಳು, ಸ್ವಾಕಿಯೋಮೆಟ್ರಿ, ಗ್ರಾವಿಮೆಟ್ರಿಕ್ ಅಂಖಿಸಂಖ್ಯೆ ಮಾಹಿತಿಯ ಪಲಿತಾಂಶಕ್ಕೆ ಲೆಕ್ಕ, ಪ್ರಿಸಿಪಿಟೇಟ್ ನ ಗುಣಗಳು, ಬೀಜೀಕರಣ ಹಾಗೂ ಸ್ಫಟಿಕದ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಪ್ರಿಸಿಪಿಟೇಶನ್‌ಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳು, ಕೋಪ್ರಿಸಿಪಿಟೇಶನ್, ಪ್ರಿಸಿಪಿಟೇಟ್‌ನ ಶುದ್ಧೀಕರಣ ಮತ್ತು ತೊಳೆಯುವಿಕೆ.

- **ಪೊಟೆನ್ಸಿಯೋಮೆಟ್ರಿ:**

ಪೊಟೆನ್ಸಿಯೋಮೆಟ್ರಿಯ ಮೂಲಗಳು, ಸೂಚಕ ಮತ್ತು ಅಯಾನು ಆಯ್ದು ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳು, ಪೊರೆಯ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳು, ಪಿಎಚ್ ಮಾಪನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳು, ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ಬಿಟ್ಟು ಬೇರೆ ಧನ ಅಯಾನುಗಳಿಗೆ ಗಾಜಿನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳು, ದ್ರವ ಪೊರೆಯ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳು, ಘನಸ್ಥಿತಿಯ ಅಯಾನುಗಳ ಆಯ್ದು ಶೋಧಕಗಳು, ಪೊಟೆನ್ಸಿಯೋಮೆಟ್ರಿಯ ಅನ್ವಯಗಳು, ಪೊಟೆನ್ಸಿಯೋಮೆಟ್ರಿಯ ನೇರ ಮಾಪನ ಮಾಡುವುದು, ಪಿಹೆಚ್ ಮತ್ತು ಫ್ಲೋರೈಡ್ ಸಂಕಲ್ಪ, ಟೈಟ್ರೇಶನ್‌ಗಳು, ರೆಡಾಕ್ಸ್ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಮತೋಲನ, ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮತೋಲನ ಬೆಲೆ, ಟೈಟ್ರೇಕರಣದ ವಕ್ರಾಕೃತಿಗಳು, ದೃಶ್ಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಂದುಪತ್ತೆ, ರೆಡಾಕ್ಸ್ ಸೂಚನೆಗಳು ಸಿದ್ಧಾಂತ, ಸೂಚಕಗಳ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಆಯ್ಕೆ, ಪೊಟೆನ್ಸಿಯೋಮೆಟ್ರಿಕ್ ಕೊನೆ ಬಿಂದು ಪತ್ತೆ, ರೆಡಾಕ್ಸ್ ಟೈಟ್ರೇಶನ್‌ನ ಅನ್ವಯಗಳು.

-3-

- **ಕಂಡಕ್ಟೋಮೆಟ್ರಿ:**

ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಗಣನೆಗಳು, ವಾಹಕತೆಯ ಮಾಪನ, ಕಂಡಕ್ಟೋಮೆಟ್ರಿಯ ಟೈಟ್ರೇಶನ್‌ಗಳು, ಕಂಡಕ್ಟೋಮೆಟ್ರಿಕ್ ಟೈಟ್ರೇಶನ್‌ಗಳ ಮೂಲಭೂತಗಳು, ಉಪಕರಣ ಮತ್ತು ಅಳತೆಗಳು, ಕಂಡಕ್ಟೋಮೆಟ್ರಿಕ್ ಟೈಟ್ರೇಶನ್‌ಗಳ ಅನ್ವಯಗಳು.

- **ವರ್ಣಮಾಪನ ಮತ್ತು ಸ್ಪೆಕ್ಟೋಪೋಟೋಮೆಟ್ರಿ:**

ವರ್ಣಮಾಪನ ಮತ್ತು ಸ್ಪೆಕ್ಟೋಪೋಟೋಮೆಟ್ರಿಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ದ್ಯುತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವರ್ಣಮಾಪಕಗಳು, ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಪೆಕ್ಟೋಪೋಟೋಮೀಟರ್.

- **ಅಭ್ರಮಾಪನ ಮತ್ತು ಟರ್ಬಿಡಿಮೆಟ್ರಿ:**

ಅಭ್ರಮಾಪನ ಮತ್ತು ಟರ್ಬಿಡಿಮೆಟ್ರಿಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ಅಭ್ರಮಾಪನ ಮತ್ತು ಟರ್ಬಿಡಿಮೆಟ್ರಿಯ ಸಲಕರಣೆಗಳು.

- **ಜ್ವಾಲೆ ಬೆಳಕಿನ ಮಾಪನ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಹೀರುವಿಕೆಯ ರೋಹಿತ:**

ಶಕ್ತಿ ಮಟ್ಟದ ಚಿತ್ರಗಳು, ಪರಮಾಣು ಹೀರುವಿಕೆಯ ರೋಹಿತ, ಜ್ವಾಲೆಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು, ಫ್ಲೇಮ್ ಆಟೋ ಮೈಸರ್ಸ್ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದುಷ್ಣದ ಆಟೋಮೈಸೇಶನ್, ಅನ್ವಯಗಳು, ಗುಣಾತ್ಮಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಗಳು.

- **ದ್ರಾವಕ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ:**

ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ, ವಿಧಗಳು, ತತ್ವ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರೀಕರಣದ ದಕ್ಷತೆ, ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅನುಕ್ರಮ, ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬಾಧಿಸುವ ಸಂಗತಿಗಳು, ಪಿಎಚ್, ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿ, ಪರಿವರ್ತಕಗಳು, ಸಹಕ್ರಿಯೆ, ಮಾಸ್ಕಿಂಗ್ ಮತ್ತು

ಸಾಲ್ವಿಂಗ್ ಔಟ್ ಏಜೆಂಟ್, ತಂತ್ರಗಳು, ಬ್ಯಾಚ್ ಮತ್ತು ನಿರಂತರ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ, ಅನ್ವಯಗಳು.

- **ವರ್ಣರೇಖನದ ಮೂಲಭೂತಗಳು:**

ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿವರಣೆ, ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ, ಪದಗಳು ಮತ್ತು ವರ್ಣರೇಖನದಲ್ಲಿ ನಿಯತಾಂಕಗಳ ಬಳಕೆ, ವರ್ಣರೇಖನ ವಿಧಾನಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ, ನಿಶ್ಚಲ ಹಂತದ ಮತ್ತು ಚರ ಹಂತದ ಆಯ್ಕೆಯ ಮಾನದಂಡಗಳು, ಅಧಿಚೂಷಕದ ಸ್ವರೂಪ, ಅಧಿಚೂಷಕದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳು, ನಿಶ್ಚಲ ಹಂತ ಮತ್ತು ಚರ ಹಂತಗಳ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ವಿಧಗಳು, ಕಾಗದದ ವರ್ಣರೇಖನ, ತೆಳು ಪದರದ ವರ್ಣರೇಖನ, ಅನಿಲ ವರ್ಣರೇಖನ, ಅಯಾನು ವಿನಿಮಯ ವರ್ಣರೇಖನ.

-4-

- **ನೀರು: ಪರಿಚಯ**

ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳು, ನೀರಿನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಉದ್ದೇಶಗಳು, ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಮಾದರಿಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ, ಪಲಿ ತಾಂಶಗಳ ವ್ಯಕ್ತಗೊಳಿಸುವಿಕೆ.

- **ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಭೂತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು:**

- ಮಾಪನಗಳ ಘಟಕಗಳು, ಗಮನಾರ್ಹ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು
- ಮೂಲಧಾತುಗಳು, ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಆಣ್ವಿಕ ತೂಕಗಳು, ಸ್ಟಾಂಡರ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಗಳು.
- ಸಮಾನ ತೂಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಆಮ್ಲ, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು, ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ಸೋಮೆಟ್ರಿಕ್ ಮತ್ತು ರೆಡಾಕ್ಸ್ ಟೈಟ್ರೇಶನ್‌ಗಳು.
- ಅಯಾನೀಕರಣ ಸಮಭಾರತ್ವ, ನೀರಿನ ಅಯಾನಿಕ್ ಪ್ರಾಡಕ್ಟ್ ಮತ್ತು ಪಿಎಚ್, ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅಯಾನೀಕರಣ.
- ನೈಸರ್ಗಿಕ ನೀರಿನ ಕ್ಷಾರೀಯತೆ, ಬಫರ್ ದ್ರಾವಣಗಳು, ಸಾಲ್ಯುಬಿಲಿಟಿ ಉತ್ಪನ್ನ, ಲಾಗರಿದೆಮಿಕ್ ಏಕಾಗ್ರತೆ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳು, ಸಂಕೀರ್ಣ ರಚನೆ, ವಿಭಜನಾ ಸಮತೋಲನ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಯಾನು ಪರಿಣಾಮ.
- ಪ್ರಮುಖ ಅಯಾನುಗಳ ಮೂಲಗಳು, ನೀರಿನ ಚಿತ್ರಣ ನೀರಿನ ಪ್ರಮುಖ ಅಯಾನುಗಳ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಪರಿಣಾಮಗಳು.
- ಕರಗಿದ ಆಮ್ಲಜನಕ, ಕರಗಿಸುವಿಕೆ ಅಜೈಡ್ ಮಾರ್ಪಾಡಿನೊಂದಿಗೆ ವಿಂಗ್ಲರ್ ವಿಧಾನ.
- ಬಯೋಕೆಮಿಕಲ್ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಡಿಮ್ಯಾಂಡ್ ಪರೀಕ್ಷೆ (ಬಿಓಡಿ), ಬಿಓಡಿ ಪ್ರಗತಿ ಸಮೀಕರಣ, ಮಾದರಿ ನಿಸ್ಸಾರಗೊಳಿಸುವುದು, ಸೀಡಿಂಗ್.
- ಕೆಮಿಕಲ್ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಡಿಮ್ಯಾಂಡ್ ಪರೀಕ್ಷೆ (ಸಿಓಡಿ), ಇತರೆ ನೀರಿನ ಗುಣಮಟ್ಟ ನಿಯತಾಂಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಿಓಡಿಯ ಸಂಬಂಧ.

- **ಮೈಕ್ರೋಬಯಾಲಜಿಯ ಮೂಲಭೂತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು:**

ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳ ಪ್ರಮುಖ ರೀತಿಗಳು, ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳ ಅಗತ್ಯಗಳು, ಕಲ್ಚರ್ ಮಾಧ್ಯಮ, ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಎಣಿಕೆ.

• ಉಪಕರಣ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ತತ್ವಗಳು:

- ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ಲ್ ವಾಹಕತೆ, ಸಮೀಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ಆಯಾಮಗಳು, ಉಪಕರಣಗಳು, ವಾಹಕತೆಯ ಮಾಪನ.

-5-

- ಹೀರಿಕೆ ಸ್ಟ್ರೋಸ್ಟೋಪಿ, ಸಿದ್ಧಾಂತ, ರೋಹಿತ, ಮಾಪನ ವಿಧಾನಗಳು.
- ಜ್ವಾಲೆ ಬೆಳಕಿನ ಮಾಪನ, ಅಭ್ರಮಾಪನ ಮತ್ತು ಟರ್ಬಿಡಿಮೆಟ್ರಿ.
- ಪೊಟೆನ್ಸಿಯೋಮೆಟ್ರಿಕ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಮೂಲ ತತ್ವಗಳು ಮತ್ತು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಗಳು, ರೆಫೆರೆನ್ಸ್ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳು, ಸೂಚಕ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳು, ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳ ಮಾಪನಾಂಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು, ಅಯಾನು ಆಯ್ಕೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ಅನ್ವಯಗಳು.
- ಪರಮಾಣು ಹೀರುವಿಕೆ ರೋಹಿತದ ತತ್ವಗಳು, ಪರಮಾಣು ಹೀರುವಿಕೆ ರೋಹಿತದ ಉಪಕರಣ.
- ಅನಿಲ ವರ್ಣಲೇಖನದ ತತ್ವಗಳು, ಅನಿಲ ವರ್ಣಲೇಖನ ಶಾಸ್ತ್ರ.

• ನೀರಿನ ಗುಣಮಟ್ಟದ ನಿಯತಾಂಶಗಳು:

- ಉಷ್ಣಾಂಶ, ಬಣ್ಣ, ವಾಸನೆ, ತೇಲಾಡುವ ಘನವಸ್ತುಗಳು, ಒಟ್ಟು ಕರಗಿರುವ ಘನವಸ್ತುಗಳು, ವಾಹಕತೆ, ಪಿಎಚ್, ಕರಗಿದ ಆಮ್ಲಜನಕ.
- ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು: ಸಾರಜನಕದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು (ಸಾವಯವ ಸಾರಜನಕ, ಅಮೋನಿಯಂ, ಆಕ್ಸಿಡೀಕೃತ ಸಾರಜನಕ), ರಂಜಕದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು.
- ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳು: ಬಯೋಕೆಮಿಕಲ್ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಡಿಮ್ಯಾಂಡ್ (ಬಿಓಡಿ), ಕೆಮಿಕಲ್ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಡಿಮ್ಯಾಂಡ್ (ಸಿಓಡಿ), ಒಟ್ಟು ಸಾವಯವ ಇಂಗಾಲ.
- ಪ್ರಮುಖ ಅಯಾನುಗಳು: ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್, ಬೈಕಾರ್ಬನೇಟ್, ಸಲ್ಫೇಟ್, ಕ್ಲೋರೈಡ್, ನೈಟ್ರೇಟ್.
- ಇತರೆ ಅಕಾರ್ಬನಿಕಗಳು: ಜಲಜನಕದ ಸಲ್ಫೈಡ್, ಪ್ಲೋರೈಡ್, ಬೋರಾನ್.
- ಅತಿ ವಿರಳ ಧಾತುಗಳು: ಆರ್ಸೆನಿಕ್, ಕ್ಯಾಡ್ಮಿಯಮ್, ಕ್ರೋಮಿಯಂ, ತಾಮ್ರ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಮರ್ಕ್ಯೂರಿ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಸೀಸ, ನಿಕಲ್, ಸೆಲೆನಿಯಮ್, ಸತು.
- ಸಾವಯವ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕಗಳು: ಕೀಟನಾಶಕಗಳು, ಫೀನಾಲ್, ಇತರ ಜೈವಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು.

• ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ:

ಕೋಲಿಫಾರ್ಮ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ: ಒಟ್ಟು ಎಣಿಕೆ ಪರೀಕ್ಷೆ, ಇ-ಕೋಲಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ಅಥವಾ ಕೋಲಿಫಾರ್ಮ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಪರೀಕ್ಷೆ, ಬಹುಟ್ಯೂಬ್ ಹುಳಿಸುವಿಕೆ ತಂತ್ರ (ಹೆಚ್ಚು ಸಂಭವನೀಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಪರೀಕ್ಷೆ).

- ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಲೋಹಶಾಸ್ತ್ರ:

ಖನಿಜಗಳು ಮತ್ತು ಅದಿರುಗಳು, ಅದಿರುಗಳು ವರ್ಗೀಕರಣ, ಲೋಹಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಾಮಾನ್ಯ ತತ್ವಗಳು.

-6-

- ಅದಿರು ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ:

- ಅದಿರು ಅಥವಾ ಖನಿಜ ಮಾದರಿಗಳ ಕರಗಿಸುವಿಕೆಯ ವಿಧಾನ.
- ಸ್ಟಾಕ್ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಪ್ರಮುಖ ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಿಕೆ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಅದಿರು, ಅಲ್ಯೂಮಿನೋ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಸಿಲಿಕೇಟ್, ಆಂಟಿಮೋನಿ ಅದಿರು, ಅರ್ಸೆನಿಕ್ ಅದಿರು, ಬೇರಿಯಮ್ ಅದಿರು, ಬಿಸ್ಮಿತ್ ಅದಿರು, ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು, ಡೋಲಮೈಟ್, ಮ್ಯಾಂಗ್ನಿಸೈಟ್ ಮತ್ತು ಅಲೈಡ್ ಮೆಟೀರಿಯಲ್ಸ್, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅದಿರು, ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಮ್ ಅದಿರು, ನಿಕಲ್ ಅದಿರು, ಪೈರೈಟ್, ರಾಕ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಅಪಟೈಟ್, ಸಿಲಿಕಾ, ಟಿನ್ ಅದಿರು, ಟೈಟಾನಿಯಮ್ ಹೊಂದಿರುವ ಅದಿರು, ಟಂಗ್ಸ್ಟನ್ ಅದಿರು, ವೆನಾಡಿಯಮ್ ಅದಿರು, ಜಿರ್ಕೋನಿಯಮ್ ಅದಿರು, ಸಿಮೆಂಟ್.
- ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋ ಪೋಟೋಮೆಟ್ರಿಕ್ ಅಥವಾ ವರ್ಣಮಾಪನದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವಿಧಾನಗಳು: ಸ್ಟ್ಯಾಂಡರ್ಡ್ ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ಸ್ಟ್ಯಾಂಡರ್ಡೀಕರಣ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಸುರಕ್ಷತಾ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳು, ಪ್ರತಿ ಮಿಲಿ ಸ್ಟ್ಯಾಂಡರ್ಡ್ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಸಮಾನ ಬೆಲೆಯ ಟೈಟರ್.
- ಪರಮಾಣು ಹೀರಿಕೆ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಪೋಟೋಮೆಟ್ರಿಯಿಂದ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವಿಧಾನಗಳು: ಪರಮಾಣು ಹೀರಿಕೆ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಪೋಟೋಮೆಟ್ರಿ, ಪರಮಾಣು ಹೀರಿಕೆ, ಪರಮಾಣು ಹೀರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರತೆಯ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧ, ಮಾದರಿಯ ಆಟೋಮೈಸೇಶನ್, ಪರಮಾಣು ಹೀರಿಕೆ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋ ಪೋಟೋಮೆಟ್ರಿಕ್ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ಮಾದರಿ ತಯಾರಿಕೆ.

ಗಣಿ ಮತ್ತು ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿ ಹುದ್ದೆಗಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ

1. ಸಾಮಾನ್ಯ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಭೂಸ್ವರೂಪ ವಿಜ್ಞಾನ :

ಮೂಲಭೂತ ತತ್ವಗಳು, ಶಿಥಿಲೀಕರಣ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು, ಸವೆಯುವಿಕೆ, ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಹವಾಗುಣದ ಪ್ರಭಾವ, ಸವಕಳಿ (ಸವತ) ಚಕ್ರದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ, ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶದ ವೃದ್ಧಿ, ನದಿ, ಕುಷ್ಕಪಲಯ ಮತ್ತು ಕರಾವಳಿ ಭೂಸ್ವರೂಪಗಳು, ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮತ್ತು ನೀರಗಲ್ಲ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ಭೂದೃಶ್ಯ, ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಹವಾಗುಣ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಸ್ವರೂಪಗಳು, ಭೂಸ್ವರೂಪಗಳ ನಕ್ಷೀಕರಣ, ಇಳಿಜಾರು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಜಲಾನಯನ ಪಾತ್ರಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ; ಖನಿಜಾನ್ವೇಷಣೆ, ನಾಗರಿಕ ಅಭಿಯಾಂತ್ರಿಕತೆ, ಬಲಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನಗಳಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯಿಕ ಭೂಸ್ವರೂಪವಿಜ್ಞಾನ; ಭೂಮೇಲ್ಮೈ ನಕ್ಷೆಗಳು; ಕರ್ನಾಟಕದ ಭೂಸ್ವರೂಪಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಸಂರಚನಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವಿಕಾಸದ ಕುರಿತು ವಿಶೇಷ ಒತ್ತಿನೊಂದಿಗೆ ಭಾರತದ ಭೂಸ್ವರೂಪಗಳ ಅಧ್ಯಯನ.

2. ಶಿಲಾಶಾಸ್ತ್ರ :

ಅ. ಅಗ್ನಿಜನ್ಯ ಶಿಲಾಶಾಸ್ತ್ರ :

ಅಗ್ನಿಜನ್ಯ ಶಿಲೆಗಳ ರೂಪ, ರಚನೆ ಮತ್ತು ವಿನ್ಯಾಸ; ಕಣಶಿಲೆ, ಬಸಾಲ್ಟ್, ಆಂಡೆಸೈಟ್ ಮತ್ತು ಕ್ವಾರ್ಜಿಯ ಶಿಲೆಗಳ ಭೂಫಲಕೀಯ ವಿಕಾಸ ಮತ್ತು ಶಿಲಾ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಅಧ್ಯಯನ. ಗಾಬ್ರೊ, ವಜ್ರಶಿಲೆ (ಕಿಂಬರ್ಲೈಟ್), ಅನಾರ್ಥೋಸೈಟ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಶಿಲೆಗಳ ಶಿಲಾಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಅಧ್ಯಯನ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕ್ವಾರ್ಜಿಯ ಶಿಲಾವಾಕದ ಉಗಮ, ಭೇದಕ (ಡೈಕ್) ಶಿಲೆಗಳು, ಅಗ್ನಿಜನ್ಯ ಶಿಲೆಗಳ ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ.

ಆ. ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲಾಶಾಸ್ತ್ರ :

ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲೆಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ವಿನ್ಯಾಸ, ಪ್ರಾಂತೀಯ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣರೂಪಾಂತರ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಖನಿಜಗಳ ಜೋಡಣೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ/ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು, ರೂಪಾಂತರ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣಚಲನಶಾಸ್ತ್ರದ ಪಾತ್ರ, ರೂಪಾಂತರದ ವಿವಿಧ ದರ್ಜೆಗಳು ಮತ್ತು ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲಾ ಮುಖಮುದ್ರೆಗಳು (ಫೇಸೀಸ್), ರೂಪಾಂತರ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು, ಮೆಟಮೊರೈಟಿಸಮ್, ಕಣಶಿಲೀಕರಣ (ಗ್ರಾನಿಟೈಸೇಶನ್), ಮಿಶ್ರ ಶಿಲೆಗಳು, ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲಾ ಚಕ್ರೀಯ ಪರಿವರ್ತನೆ (ಅನಟೆಕ್ಸಿಸ್), ಭೂಫಲಕ ಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ರೂಪಾಂತರಿತ ಶಿಲಾವಲಯಗಳು, ಜೋಡಿ ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲೆಗಳ ಸಾಲು, ಚಾರ್ನೋಕ್ಲೈಟೀಕರಣ, ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲೆಗಳ ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ.

ಇ. ಜಲಜನ್ಯ ಶಿಲಾಶಾಸ್ತ್ರ :

ಗಸಿ ಅಥವಾ ಮಡ್ಡಿಯ ಉಗಮ ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಬದಲಾವಣೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ (ಡಯಾಜೆನೆಸಿಸ್), ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಜಲಜನ್ಯ ಶಿಲೆಗಳ ರಚನೆ, ಭೂಜನ್ಯ ಗಸಿಯ ಗಚ್ಚು (ಸಿಮೆಂಟು) ಮತ್ತು ಚೌಕಟ್ಟು ಮಾತೃಕೆ, ಗಸಿಯ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರದ ಅರ್ಥ, ಅಳತೆ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ; ಜಲಚಲನ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಮೂಲತತ್ವಗಳು, ಪ್ರಾಥಮಿಕ ರಚನೆಗಳು, ಪ್ರಾಚೀನ ಹರಿವಿನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಜೈವಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗಸಿ ರಚನೆಗಳು, ಗಸಿ ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಗಸಿ ಮುಖಮುದ್ರೆಗಳು

(ಫೇಸಿಸ್), ಭೂಫಲಕೀಯತೆ ಮತ್ತು ಗಸಿಯುವಿಕೆ (ಸೆಡಿಮೆಂಟೇಶನ್). ಗಸಿ ಬೋಗುಣಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ, ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಗಸಿ ಬೋಗುಣಿಗಳು, ಅವರ್ತನೀಯ ಗಸಿಗಳು, ಭೂಕಂಪನೀಯ ಮತ್ತು ಅನುಕ್ರಮಣೀಯ ಸ್ಫರಶಾಸ್ತ್ರ, ಬೋಗುಣಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಉದ್ದೇಶ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪ್ತಿ, ರಾಚನಿಕ ಸಮೋನ್ವತ ರೇಖೆಗಳು ಮತ್ತು ಜಲಜನ್ಯ ಶಿಲಾ ಪದರಗಳ ಬಾಹ್ಯರೇಖಾ ನಕ್ಷೆಗಳು, ಜಲಜನ್ಯ ಶಿಲೆಗಳ ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ.

3. ರಚನಾ/ವಿನ್ಯಾಸ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ:

ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಕ್ಷೀಕರಣ ಮತ್ತು ನಕ್ಷೆಯ ಓದುವಿಕೆಯ ಮೂಲ ನಿಯಮಗಳು, ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣಾ ಚಿತ್ರಗಳು; ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ, ಮೆದುತ್ವ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿಗ್ಧ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ತಿರುಚುವಿಕೆಯ ಸಂಬಂಧಗಳು, ವಿರೂಪಿತ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ತಿರುಚುವಿಕೆಯ ಮಾಪನ, ವಿರೂಪದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಖನಿಜ ಮತ್ತು ಶಿಲೆಗಳ ವರ್ತನೆ; ಮಡಿಕೆ, ಸೀಳು, ಬಿರುಕು, ರೇಖಾ ವಿನ್ಯಾಸ, ಸಂದುಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ತರಭಂಗಗಳ ರಚನಾ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ; ಮಡಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ತರಭಂಗಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ, ಸ್ತರವೇರಿತ ವಿರೂಪತೆ, ಸ್ಪಟಿಕೀಕರಣ ಮತ್ತು ವಿರೂಪತೆಯ ನಡುವಿನ ಕಾಲದ ಸಂಬಂಧ, ಅನನುರೂಪತೆಗಳು, ತಳಹದಿ ಮತ್ತು ಮರೆಮಾಚಿದ ರಚನೆಗಳ ಸಂಬಂಧ, ಅಗ್ನಿಜನ್ಯ ಶಿಲೆಗಳ ರಚನಾ ಮತ್ತು ವಿನ್ಯಾಸ ವರ್ತನೆ, ಮರಳು ಶಿಖರಗಳು, ಉಪ್ಪು ಗುಮ್ಮಟಗಳು, ಶಿಲಾಚೌಕಟ್ಟುಗಳ ಪರಿಚಯ.

4. ಭೂಫಲಕ ಶಾಸ್ತ್ರ:

ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಸೌರವ್ಯೂಹ, ಉಲ್ಕಾಶಿಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಇತರೆ ಭೂಮ್ಯಂತರ ವಸ್ತುಗಳು, ಭೂಮಿಯ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಗ್ರಹೀಯ ವಿಕಾಸ, ಭೂಮಿಯ ಹೊರಚಿಪ್ಪಿನ ಅಸಮಾನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು, ಸಾಗರ ಮತ್ತು ಭೂಖಂಡಗಳ ಹೊರಚಿಪ್ಪಿನ ಪ್ರಮುಖ ಭೂಫಲಕೀಯ ಅಂಶಗಳು, ಖಂಡಾಂತರ ಚಲನೆ-ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಭೂಭೌತಿಕ ಸಾಕ್ಷ್ಯ ಮತ್ತು ಆಧಾರಗಳು, ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನಗಳು, ಆಕ್ಷೇಪಣೆ ಮತ್ತು ವರ್ತಮಾನದ ಸ್ಥಿತಿಗತಿ. ಸಾಗರ ಮಧ್ಯದ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಆಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ, ಆಳ ಸಮುದ್ರದ ಕಮರಿಗಳು, ಭೂಖಂಡಗಳ ಸ್ಥಿರ ಭೂಪ್ರದೇಶಗಳು(ಕಾಂಟಿನೆಂಟಲ್ ಶೀಲ್ಡ್ ಏರಿಯಾ) ಮತ್ತು ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳು, ಪ್ರಾಚೀನ ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಯತೆ, ಸಮುದ್ರ ತಳ ವಿಸ್ತರಣೆ, ಭೂಫಲಕಗಳ ಚಲನೆ, ದ್ವೀಪ ಕಂಸಗಳು, ಸಾಗರ ದ್ವೀಪಗಳು, ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಕಂಸಗಳು, ಭೂಸಮಸ್ಥಿತಿ (ಐಸೋಸ್ಟೇಸಿ), ಪರ್ವತ ನಿರ್ಮಾಣ ಕ್ರಿಯೆ, ಏಪಿರೋಜೆನಿ, ಬಾಹ್ಯ ಕವಚ ವಿರೂಪಣೆ (ಡಯಾಸ್ಟ್ರೋಫಿಸಮ್), ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಭೂಕಂಪನ ವಲಯಗಳು, ಭೂಕಂಪನೀಯತೆ ಮತ್ತು ಭೂಫಲಕಗಳ ಚಲನೆ, ಭೂಚಲನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಭಾರತದ ಭೂಫಲಕದ ವಿಕಾಸ.

5. ಭೂವಿಜ್ಞಾನ, ಸ್ತರಶಿಲಾಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಗ್‌ವಿಶಿಶಾಸ್ತ್ರ:

ಅ: ಭಾರತದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸ್ತರಶಿಲಾಶಾಸ್ತ್ರ:

ನಾಮಕರಣ ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ಸ್ತರಶಿಲಾಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸಂಕೇತಗಳು, ವಿಕರಣದ ಸಮಸ್ಯಾನೀಯ ಧಾತುಗಳು(ರೇಡಿಯೊ ಏಸೋಟೋಪುಗಳು) ಮತ್ತು ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾಲಮಾನದ ಅಳತೆ, ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾಲಮಾನ, ಪಳೆಯುಳಿಕೆರಹಿತ ಶಿಲೆಗಳ ಸಹಸಂಬಂಧ ನಿರೂಪಣೆಗೆ ಸ್ತರಶಿಲಾಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಧಾನಗಳು, ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್, ಪೂರ್ವದ ಸ್ತರಶಿಲಾ

ಸಮೂಹಗಳು,ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಗೈವ ಕಲ್ಪ, ಮಧ್ಯಜೀವಕಲ್ಪ ಮತ್ತು ನವಜೀವಕಲ್ಪದ ಸ್ತರಶಿಲಾ ಸಮೂಹಗಳು, ದಖನ್ ಜ್ಯಾಲಾಮುಖಿ ಪ್ರದೇಶ, ಶಿಲಾ ದಾಖಲೆಗಳು,ಪ್ರಾಚೀನ ಹವಾಗುಣ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಚೀನ ಭೂಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರ.

೫. ಕರ್ನಾಟಕದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸ್ತರಶಿಲಾಶಾಸ್ತ್ರ:

ಆದಿ ಪ್ರವರ್ತಕ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಕರ್ನಾಟಕದ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚರಿತ್ರೆ, ಅರ್ಜೇಯ ಕಲ್ಪ, ಪ್ರಾಚೀನ ಭೂಮೇಲ್ವಿಜ್ಞಾನ ಆವೃತ್ತಿಗಳು(ಸರಗೂರು ಸಮೂಹ),ನ್ಯೆಸ್ ಶಿಲಾ ಸಂಕೀರ್ಣ, ಪೂರ್ವ ಕರ್ನಾಟಕದ ಸ್ವರ್ಣಯುಕ್ತ ಪದರು ಶಿಲಾ ಪಲಯಗಳು(ಕೋಲಾರ ವಿಧ), ಪಶ್ಚಿಮ ಕರ್ನಾಟಕದ ಪದರು ಶಿಲಾ ಪಲಯಗಳು(ಧಾರವಾಡ ವಿಧ),ಗ್ರಾನೈಟ್ ಶಿಲೆಗಳು, ಯುವ ಕಣಶಿಲೆಗಳು, ಆದಿಜೀವ ಕಲ್ಪ (ಪ್ರೊಟೆರೋಜೋಯಿಕ್), ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಪುರಾಣ ಬೋಗುಣಿಗಳು - ಬೀಮ ಮತ್ತು ಕಲಡಗಿ,ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಪೂರ್ವದ ಜೀವರಾಶಿ, ಡೆಕ್ಕನ್ ಜ್ಯಾಲಾಮುಖಿ ಕಥನ, ಛೇದಕ ಶಿಲೆಗಳು (ಡೈಕ್), ನವ್ಯ ಜೀವ ಕಲ್ಪ, ಮುರಕಲ್ಪ(ಲ್ಯಾಟರೈಟ್ ಮತ್ತು ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣು.

೨. ಪ್ರಾಗೈವ ಶಾಸ್ತ್ರ:

ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ದಾಖಲೆ ಮತ್ತು ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾಲಮಾನ. ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಗುಂಪುಗಳ ಸ್ಮರೂಪ ಸಂರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಕಾಲ ಪ್ರಾಪ್ತಿ, ಮೃದ್ವಂಗಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ತನಿಗಳಲ್ಲಿ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾಲಮಾನದಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ ವಿಕಸನದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು. ವಿಕಾಸದ ಮೂಲ ತತ್ವಗಳು. ಜೈವಿಕ ಶಿಲಾಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸಹಸಂಬಂಧ ನಿರೂಪಣೆಯಲ್ಲಿ ಸರಂಧ್ರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳು ಹಾಗೂ ಕಂಟಕ ಚರ್ಮಿಗಳ ಕುಲ ಮತ್ತು ಪ್ರಭೇದಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು. ಶಿವಾಲಿಕ್ ಕಶೇರುಕ ಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಗೊಂಡ್ವಾನ ಸಸ್ಯವರ್ಗ, ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಪೂರ್ವಕಾಲದಲ್ಲಿನ ಜೀವಿಗಳ ಕುರಿತು ಸಾಕ್ಷ್ಯಧಾರಗಳು, ವಿವಿಧ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಗುಂಪುಗಳು ಮತ್ತು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಹಂಚಿಕೆ.

6. ಋನಿಜ ಶಾಸ್ತ್ರ:

ಸ್ಮೃತಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಶಿಲಾ ಸೃಷ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಗುಂಪಿನ ಋನಿಜಗಳ ಭೌತಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಸ್ಮೃತಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು, ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಋನಿಜಗಳ ರಚನಾ ವರ್ಗೀಕರಣ, ಅಗ್ನಿಜನ್ಯ ಮತ್ತು ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಋನಿಜಗಳು, ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್, ಫಾಸ್ಫೇಟ್, ಸಲ್ಫೈಡ್ ಮತ್ತು ಹ್ಯಾಲೈಡ್ ಗುಂಪಿನ ಋನಿಜಗಳು. ಶಿಲಾ ಸೃಷ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಗುಂಪಿನ ಋನಿಜಗಳ ದ್ಯುತಿ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು, ಏಕ ಅಕ್ಷೀಯ ಮತ್ತು ಬಹು ಅಕ್ಷೀಯ ಋನಿಜಗಳು, ಋನಿಜಗಳ ದ್ವಿದ್ಯುತಿ ವಕ್ರೀಭವನ(ಬೈರೆಫ್ರಿಂಜೆನ್ಸ್). ಅವನತಿ ಕೋನಗಳು, ಬಹುವರ್ಣೀಯತೆ (ಪ್ಲೀಯೋಕ್ರೋಯಿಸಮ್) ಮತ್ತು ಋನಿಜ ಸಂಯೋಜನೆಯೊಂದಿಗಿನ ಸಂಬಂಧಗಳು, ಅವಳಿ ಋನಿಜಗಳು,ಋನಿಜಗಳಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿ ಪ್ರಸರಣ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿ ಚದುರುವಿಕೆ(ಡಿಫ್ಫರ್ಷನ್), ಯು-ಹಂತ.

7. ಅದಿರು ಉತ್ಪತ್ತಿ:

ಅದಿರು ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಮತ್ತು ಅದಿರು ಋನಿಜಗಳು, ಋನಿಜೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಶಿಲಾಪಾಕೀಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು,

ಪಾರ್ಥಿವ, ಸ್ಪೋರ್ಟ್ ಮತ್ತು ಜಲಶಿಕ್ಷಕ ಖನಿಜೀಕರಣ, ಲೋಹ ಜನನ, ದ್ರವ ಅಂತರ್ವೇಶನ ಅಧ್ಯಯನ, ಈ ಕೆಳಗಿನ ಶಿಲೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಖನಿಜೀಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ.

1. ಅಲ್ಯೂಮಿನ್ಯೂಮ್, ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲೀಯ ಶಿಲೆಗಳು
2. ಹಸಿರು ಶಿಲಾ ವಲಯಗಳು
3. ಕೊಮಾಟೈಟ್ಸ್, ಅನಾರ್ಥೋಸೈಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ವಜ್ರಯುಕ್ತ ಶಿಲೆಗಳು (ಕಿಂಬರ್ಲೈಟ್ಸ್)
4. ಸಮುದ್ರದಡಿಯ ಜ್ಯಾಲಾಮುಖಿಗಳು

ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾಲಮಾನದಲ್ಲಿ ಶಿಲಾಪಾಕ ಸಂಬಂಧಿತ ಖನಿಜೀಕರಣ, ಸ್ತರ ಸ್ವರೂಪಿ ಮತ್ತು ಸ್ಥರಾವೃತ ಅದಿರುಗಳು. ಅದಿರು ಮತ್ತು ರೂಪಾಂತರ ಕ್ರಿಯೆ-ಕಾರ್ಯ ಕಾರಣ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮ ಸಂಬಂಧಗಳು.

8. **ಭೂರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ:**

ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ ಮತ್ತು ಸೌರವ್ಯೂಹಗಳೊಂದಿಗೆ ಭೂಮಿಯ ಸಂಬಂಧ, ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿನ ಮೂಲ ಧಾತುಗಳ ಹೇರಳತೆ, ಗ್ರಹಗಳು ಮತ್ತು ಉಲ್ಕಾಶಿಲೆಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ, ಭೂಮಿಯ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಸಂಯೋಜನೆ ಹಾಗೂ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಹಂಚಿಕೆ, ಕುರುಹು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು. ಸ್ಥಿತಿ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲ ಅಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಉಷ್ಣಚಲನಾ ಶಾಸ್ತ್ರ. ಸಮಸ್ಥಾನಿ ಮೂಲಧಾತುಗಳ ಭೂರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಪರಿಚಯ. ಜಲಗೋಳ, ವಾಯುಗೋಳ ಮತ್ತು ಜೀವಮಂಡಲದ ಭೂರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಭೂರಸಾಯನಿಕ ಚಕ್ರ ಮತ್ತು ಭೂರಸಾಯನಿಕ ಖನಿಜಾನ್ವೇಷಣೆಯ ಮೂಲತತ್ವಗಳು.

ಅಣುವಿಕರಣ ಯುಕ್ತ ಖನಿಜಗಳ ಭೂರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಖನಿಜ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಅಧ್ಯಯನ, ರೇಡಿಯೋ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಅಳಿಯುವಲ್ಲಿ ಉಪಕರಣಗಳ ತಾಂತ್ರಿಕತೆ, ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಅಣುವಿಕರಣ ವಿಧಾನಗಳು, ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅಣುವಿಕರಣ ಖನಿಜಗಳ ಹಂಚಿಕೆ, ಪರಮಾಣು ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಿಲೇವಾರಿ- ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಇತಿಮಿತಿಗಳು.

9. **ಭೂಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ:**

ಭೂಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲತತ್ವಗಳು; ಖನಿಜಾನ್ವೇಷಣೆ, ಅಣಕಟ್ಟು, ಸೇತುವೆ, ಸುರಂಗ, ಕಾಲುವೆ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತ ಸ್ಥಳಾಯ್ಕೆ, ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಜಲ ಸಂಭವನೀಯ ವಲಯಗಳ ನಿರ್ಧಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯಿಕ ಭೂಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ. ವೆನ್ನರ್ ಮತ್ತು ಸ್ಲಂಬರ್ಜರ್ ಸಂರಚನೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರತಿರೋಧ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಕೊಳವೆ ರಂಧ್ರಗಳ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿವರ ದಾಖಲಿಸುವಿಕೆ, ವೈಮಾನಿಕ ಭೂಭೌತಿಕ ಸಮೀಕ್ಷೆ.

10. **ಪರಿಸರ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ:**

ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಮತ್ತು ಮೂಲ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು, ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಕೋಪಗಳು-ಪ್ರತಿಬಂಧಕ/ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಯ ಕ್ರಮಗಳು-ಪ್ರವಾಹ, ಭೂಕುಸಿತ, ಭೂಕಂಪಗಳು, ನದಿ ಮತ್ತು ಕರಾವಳಿ ಭೂಸವಿತೆ. ನಗರೀಕರಣ, ನದಿ ಕಣಿವೆ ಯೋಜನೆಗಳು, ತೆರೆದ ಮತ್ತು ಭೂಗತ ಗಣಿಗಾರಿಕೆ, ಕೈಗಾರಿಕಾ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ಅಣು ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಿಲೇವಾರಿ, ಮಿತಿ ಮೀರಿದ ಅಂತರ್ಜಲ ಬಳಕೆ, ರಸಗೊಬ್ಬರ ಬಳಕೆ, ಅದಿರು ತ್ಯಾಜ್ಯ, ಗಣಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ಹಾರು ಬೂದಿ ಮೊದಲಾದ ಮಾನವ ಸಂಬಂಧಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಕಾರಣದಿಂದಾಗುವ ಪರಿಸರ

ಹಾನಿಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಯನ, ಅಂತರ್ಜಾಲದ ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ಅಜೈವಿಕ ಮಾಲಿನ್ಯ ಮತ್ತು ಪರಿಹಾರಾತ್ಮಕ ಕ್ರಮಗಳು, ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿ ಮತ್ತು ವಿಫಟನೆ ಹಾಗೂ ಪರಿಹಾರಾತ್ಮಕ ಕ್ರಮಗಳು, ಪರಿಸರ ನಿರ್ವಹಣಾ ಯೋಜನೆ, ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಾನೂನು ಮತ್ತು ಶಾಸನಾತ್ಮಕ ಉಪಕ್ರಮಗಳು.

11. ಭಾರತದ ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಮತ್ತು ಖನಿಜ ಅರ್ಥಿಕತೆ :

ಅ. ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳ ಸಂಭವ ಮತ್ತು ಹಂಚಿಕೆ:

ಲೋಹಯುಕ್ತ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು- ಕ್ವದ್ರಲೋಹಗಳು, ಕಬ್ಬಿಣ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ, ಕ್ರೋಮಿಯಂ, ನಿಕಲ್, ಚಿನ್ನ, ಬೆಳ್ಳಿ, ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಮ್. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅಲೋಹ ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು- ಅಭ್ರಕ, ಕಲ್ಲಾರು, ಬೇರೈಟ್, ಜಿಪ್ಸಮ್, ಗ್ರಾಫೈಟ್, ಅಪಟೈಟ್ ಮತ್ತು ಬೆರಿಲ್. ರತ್ನ ಶಿಲೆಗಳು, ಅಗ್ನಿ ನಿರೋಧಕ ಖನಿಜಗಳು, ಫರ್ಷಕ ಖನಿಜಗಳು ಹಾಗೂ ಗಾಬು, ಗೊಬ್ಬರ ಬಣ್ಣ, ಪಿಂಗಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಿಮೆಂಟು ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಖನಿಜಗಳು. ಕಟ್ಟಡ ಕಲ್ಲುಗಳು, ಫಾಸ್ಫೋರೈಟ್ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು. ಪ್ರವಾಹಿತ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು, ಅತಿ ವಿರಳ ಖನಿಜಗಳು, ಆಯಕಟ್ಟಿನ, ಕ್ರಿಟಿಕಲ್ ಮತ್ತು ಅವಶ್ಯಕ ಖನಿಜಗಳು, ಖನಿಜೋತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಸ್ಥಾನಮಾನ, ಖನಿಜಗಳ ಬಳಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಮಾದರಿಗಳು, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಖನಿಜ ನೀತಿ, ಸಾಗರ ಖನಿಜ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು, ಅವುಗಳ ಉಗಮ ಮತ್ತು ಹಂಚಿಕೆ, ಖನಿಜ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕೋದ್ಯಮಗಳ ಸ್ಥಿತಿಗತಿ/ಸನ್ನಿವೇಶ, ಖನಿಜ ಸಂವರ್ಧನೆ ಮತ್ತು ಸಂರಕ್ಷಣೆ.

ಆ. ಕರ್ನಾಟಕದ ಖನಿಜ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು :

ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಖನಿಜೋದ್ಯಮಗಳ ಚಾರಿತ್ರಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಭಾರತದ ಖನಿಜ ಸಂಪತ್ತಿಗೆ ಕರ್ನಾಟಕದ ಕೊಡುಗೆ, ಖನಿಜ ಸಂಪತ್ತಿನ ಉಗಮ ಪ್ರವೃತ್ತಿಗಳು, ಅಲಂಕಾರಿಕ ಶಿಲಾ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದ ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅಲೋಹ ಖನಿಜ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಉಗಮ, ಸಂಭವ ಮತ್ತು ಹಂಚಿಕೆ.

12. ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಗಣಿ ಸಮೀಕ್ಷೆ: ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಕ್ಷೀಕರಣ ಮತ್ತು ಅನ್ವೇಷಣೆ, ನಕ್ಷೆ ಓದುವಿಕೆ; ಸರಪಳಿ, ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದಿಕ್ಕಾಚಿ, ಸಮತಳ ಮೇಪು, ಪ್ಲೇನಿಮೀಟರ್, ದುರ್ಬಣಿ, ಟೋಟಲ್ ಸ್ಟೇಷನ್, ಭೌಗೋಳಿಕ ಸ್ಥಾನೀಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹಾಗೂ ವ್ಯತ್ಯಸ್ತ ಭೌಗೋಳಿಕ ಸ್ಥಾನೀಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮೊದಲಾದ ಸಮೀಕ್ಷಾ ಸಾಧನಗಳ ಬಳಕೆಯ ಹಿಂದಿನ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಮತ್ತು ಅನ್ವಯಿಕತೆ.

13. ಖನಿಜಾನ್ವೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಗಣಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ:

ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣೆ, ಭೂಮೇಲ್ಮಾಪ ಮತ್ತು ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿನ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳ ಖನಿಜಾನ್ವೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ಷಾಪದ್ಧತಿಗಳು, ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಇರುವ ಖನಿಜಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ-ಭೈರಿಗೆ, ದಿಂಡು ಮಾಪನ, ಮಾದರಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆ, ಅದಿರು ಪರೀಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಅಂದಾಜು, ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಭೇದನೆ; ಭೂಭೌತಿಕ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಗಳು- ಗುರುತ್ವ, ವಿದ್ಯುತ್, ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಯ, ವೈಮಾನಿಕ ಮತ್ತು ಭೂಕಂಪನೀಯ ವಿಧಾನಗಳು. ಭೂಸ್ವರೂಪ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಮತ್ತು ದೂರ ಸಂವೇದಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು, ಭೂಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಮತ್ತು ಭೂರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಧಾನಗಳು, ಕೊಳವೆ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿ

ದಾಖಲಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ವಿಚಲನಾ ಸಮೀಕ್ಷೆ ವಿಶ್ವಸಂಸ್ಥೆಯ ಚೌಕಟ್ಟು ವರ್ಗೀಕರಣದನ್ವಯ ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ, ಅದಿರು ನಿಕ್ಷೇಪಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ, ಗಣಿಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಮಹತ್ವ.

ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲು ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಿಕೆ, ತೆರೆದ ಗಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಭೂಗತ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿಗಾರಿಕೆಯ ವಿಧಾನಗಳು, ಸ್ಪೋಟಕ ಮತ್ತು ಸಿಡಿಮದ್ದು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು, ಸ್ಪೋಟಿಂಗ್, ಗಣಿ ಮುಚ್ಚುವಿಕೆ ಯೋಜನೆಗಳು, ಅನ್ವಯಿಕ ಗಣಿಗಾರಿಕಾ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು, ಗಣಿ ಸುರಕ್ಷಾ ವಿಧಾನಗಳು.

14. ಅಭಿಯಾಂತ್ರಿಕ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ:

ಶಿಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು, ನದಿ ಕಣಿವೆ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತನಿಖೆ-ಅಣಕಟ್ಟು ಮತ್ತು ಸರೋವರಗಳು; ಸುರಂಗಗಳು-ವಿಧಗಳು, ವಿಧಾನಗಳು ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯೆಗಳು. ನೇತುವೆಗಳು- ವಿಧಗಳು ಮತ್ತು ಅಡಿಪಾಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು. ಕಡಲ ಕಿನಾರೆಯ ಅಭಿಯಾಂತ್ರಿಕತೆ. ಭೂಕುಸಿತ- ವರ್ಗೀಕರಣ, ಕಾರಣ, ಪ್ರತಿಬಂಧಕ ಕ್ರಮಗಳು ಮತ್ತು ಪುನರ್ವಸತಿ. ಕಾಂಕ್ರೀಟು ಸಮೂಹಗಳು- ಮೂಲಗಳು, ಕ್ಷಾರ ಮತ್ತು ಸಮೂಹ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ. ಭೂಕಂಪನ ಪ್ರತಿರೋಧಕ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು- ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನೀಯತೆ ಮತ್ತು ಭೂಕಂಪ ಪ್ರತಿರೋಧಕ ರಚನೆಗಳು. ಅಭಿಯಾಂತ್ರಿಕ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು, ಭಾರತದ ಪ್ರಮುಖ ಯೋಜನೆಗಳ ಭೂತಾಂತ್ರಿಕ ಪ್ರಕರಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನ.

15 ಜಲಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಸ್ತ್ರ:

ಅ ಜಲಸಂಪತ್ತಿನ ಉಗಮ, ಸಂಭವ ಮತ್ತು ಹಂಚಿಕೆ :

ಜಲ ಸಂಪತ್ತಿನ ಉಗಮ: ವಾಯು ಮಂಡಲದ, ಭೂಪದರದ, ಶಿಲಾಪಾಕದ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರದ ನೀರು, ಜಲಚಕ್ರ; ಮಳೆ, ಹರಿಯುವಿಕೆ, ಇಂಗುವಿಕೆ, ಭಾಷ್ಪ ವಿಸರ್ಜನೆ, ಜಲಲೇಖನಗಳು- ಅಂತರ್ಜಲದ ಭೂಗತ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಲಂಬ ಹಂಚಿಕೆ, ಚಲುವೆಗಳು, ಜಲಭರಣ ವರ್ಗೀಕರಣ, ನೀರ್ಗಾಲುವೆಗಳ ಬೋಗುಣ ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಜಲ ಬೋಗುಣ ಎಂಬ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ, ಶಿಲೆಗಳ ಜಲಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು- ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಇಳುವರಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಧಾರಣೆ, ಸರಂಧ್ರತೆ, ಜಲಚಲನ ವಾಹಕತೆ, ಪ್ರಸರಣಶೀಲತೆ, ಸಂಗ್ರಹ ಗುಣಾಂಕ, ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟದ ಏರಿಳಿತ- ಕಾರಣೀಭೂತ ಅಂಶಗಳು, ಸ್ಥಿರ ಜಲ ಮಟ್ಟ, ವಾಯುಭಾರ ಮಾಪಕೀಯ ಮತ್ತು ಉಬ್ಬರ- ಇಳಿತಗಳ ದಕ್ಷತೆಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ, ಸಮೋನ್ನತ ಜಲಮಟ್ಟ ರೇಖೆಗಳು, ಜಲ ಧಾರಣಾ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಅನುಸಾರ ಶಿಲೆಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ, ಜಲ-ಸ್ತರಶಿಲಾ ಘಟಕಗಳು, ಕರ್ನಾಟಕಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ಒತ್ತಿನ್ನೊಂದಿಗೆ ಭಾರತದ ಜಲಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಜಲ ಪ್ರಾಂತ್ಯಗಳ ಅಧ್ಯಯನ, ಕರ್ನಾಟಕದ ಜಲಾವೃತ ಭೂಮಿಗಳು.

ಆ ಬಾವಿಗಳ ಜಲಚಲನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಬಾವಿಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ: ಅಂತರ್ಜಲ ಹರಿವಿನ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ಡಾರ್ಸಿಯ ನಿಯಮ ಮತ್ತು ಅದರ ಅನ್ವಯಿಕತೆಗಳು, ಬಾವಿಯ ವಿಧಗಳು, ಭೌಗೋ ವಿಧಾನಗಳು, ಬಾವಿಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ, ವಿನ್ಯಾಸ, ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಚಯನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಅದರ ನಿರ್ಧರಣೆ. ಸೀಮಿತ ಜಲಭರಣ ಮತ್ತು ಅಸೀಮಿತ

- ಜಲಭರಗಳು; ಸ್ಥಿರ, ಅಸ್ಥಿರ ಮತ್ತು ತ್ರಿಜ್ಞೇಯ ಹರಿವಿನ ನಿಬಂಧನೆಗಳು, ರೇಚಕ ಯಂತ್ರ ಪರೀಕ್ಷೆ ವಿಧಾನಗಳು, ದತ್ತಾಂಶ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಜಲಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಗಡಿ/ಸೀಮೆಗಳ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ.
- ಇ **ಅಂತರ್ಜಲ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ:** ಅಂತರ್ಜಲ ಗುಣಮಟ್ಟ- ನೀರಿನ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಸಾಯನಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು, ನೀರಿನ ವಿವಿಧ ಬಳಕೆಗೆ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಮಾನದಂಡಗಳು, ನೀರಿನ ಗುಣಮಟ್ಟದ ರೇಖಾಚಿತ್ರ ನಿರೂಪಣೆ, ಕರ್ನಾಟಕದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲದ ಗುಣಮಟ್ಟ-ಅರ್ಸೆನಿಕ್, ಫ್ಲೂರೈಡ್, ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಇತರ ಜಲಭರಗಳಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು ನೀರಿನ ನುಸುಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಪ್ರತಿಬಂಧಕ ಕ್ರಮಗಳು, ಜಲಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧ್ಯಯನಗಳಲ್ಲಿ ಅಣುವಿಕಿರಣದ ಸಮಸ್ಯಾಸೀಯ ಧಾತುಗಳ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಮಹತ್ವ, ಅಂತರ್ಜಲ ಮಾಲಿನ್ಯ.
- ಈ **ಅಂತರ್ಜಲ ಅನ್ವೇಷಣೆ:** ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ-ಶಿಲಾವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಭೂರಚನೆಗಳ ನಕ್ಷೀಕರಣ, ಬಿರುಕುಗಳ ಕುರುಹು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಜಲಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಜಲಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಶಿಲಾಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವರ್ಗೀಕರಣ, ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ರಚನೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಜಲಜಲನೆಯ ನಿರಂತರತೆ, ಚಿಲುಮೆಗಳ ನೆಲೆಗಳು, ದೂರ ಸಂವೇದಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ- ವಿವಿಧ ಉಪಗ್ರಹ ಉಡ್ಡಯನಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ವಿವಿಧ ಉಪಗ್ರಹ ಭಾಯಾ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಭೂಪ್ರದೇಶಗಳ ಜಲಭೂಸ್ವರೂಪಗಳ ನಕ್ಷೀಕರಣ, ಸೇರಾಕೃತಿಗಳ ನಕ್ಷೀಕರಣ, ಉಪಗ್ರಹ ಭಾಯಾಚಿತ್ರ ಬಳಸಿ ಕಡಿಮೆ ಆಳದಲ್ಲಿರುವ ಅಂತರ್ಜಲ ಸಂಭವನೀಯ ವಲಯಗಳ ನಕ್ಷೀಕರಣ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಭೂಭೌತಿಕ ವಿಧಾನಗಳು- ಭೂಕಂಪನೀಯ, ಗುರುತ್ವ, ಭೂ-ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಧಾನಗಳು, ಭೂಗತ ಭೂಭೌತಿಕ ವಿಧಾನಗಳು- ಜಲಭರಗಳ ಚಿತ್ರಿಸುವಿಕೆಗಾಗಿ ಬಾವಿಗಳ ಅಂತರ್ಯದ ಮಾಹಿತಿ ಕ್ರೋಡೀಕರಣ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ.
- ಉ **ಅಂತರ್ಜಲದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆ:** ಅಡಿಪಾಯದ ಕೆಲಸ, ಗಣಿಗಾರಿಕೆ, ಕಾಲುವೆ ಮತ್ತು ಸುರಂಗ ನಿರ್ಮಾಣ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು; ಅಂತರ್ಜಲ ಅತಿಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಜಲ ಗಣಿಗಾರಿಕೆ. ನಗರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಮಳೆ ನೀರು ಕೊಯ್ಲು, ಕೃತಕ ಅಂತರ್ಜಲ ಮರುಪೂರಣ ವಿಧಾನಗಳು, ಕುಷ್ಠ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಹಾರ ಕ್ರಮಗಳು, ಅಂತರ್ಜಲ ಸಮತೋಲನ ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ವಿಧಾನಗಳು. ಅಂತರ್ಜಲ ಸಂಬಂಧಿತ ಕಾನೂನು ಮತ್ತು ಶಾಸನಗಳು. ಸುಸ್ಥಿರತೆಯ ಮಾನದಂಡ ಮತ್ತು ಪುನರುಜ್ಜೀವನಗೊಳಿಸಬಹುದಾದ ಹಾಗೂ ಪುನರುಜ್ಜೀವನಗೊಳಿಸಲಾಗದ ಅಂತರ್ಜಲ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆ.
16. **ದೂರ ಸಂವೇದಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಭೌಗೋಳಿಕ ಮಾಹಿತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ:** ವೈಮಾನಿಕ ಭಾಯಾಗ್ರಹಣದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಮತ್ತು ಮೂಲ ತತ್ವಗಳು, ಭಾಯಾಚಿತ್ರಮಾಪನ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಉಪಗ್ರಹ ದೂರ ಸಂವೇದಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ- ದತ್ತಾಂಶದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ, ಸಾಂಖ್ಯೀಕೃತ ಭಾಯಾಚಿತ್ರ ಪರಿಷ್ಕರಣೆ; ಭೂಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಭೂಸ್ವರೂಪಗಳ ನಕ್ಷೀಕರಣ, ಭೂರಚನೆಗಳ ನಕ್ಷೀಕರಣ, ಖನಿಜಾನ್ವೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಜಲಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧ್ಯಯನಗಳಲ್ಲಿ ದೂರ ಸಂವೇದಿ

ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಮಹತ್ವ, ಜಾಗತಿಕ ಮತ್ತು ಭಾರತದ ಉಪಗ್ರಹ ಉಡ್ಡಯನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು, ಭೌಗೋಳಿಕ ಮಾಹಿತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ - ಮೂಲ ತತ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಅನ್ವಯಿಕತೆ.

17. ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ಶಾಸನ: ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಖನಿಜ ನೀತಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ಖನಿಜ ನೀತಿ-2008, ಗಣಿ ಮತ್ತು ಖನಿಜ (ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣ) ಕಾಯಿದೆ-1957ರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಪಕ್ರಮಗಳು, ಖನಿಜ ರಿಯಾಯಿತಿ ನಿಯಮಾವಳಿ-1960, ಕರ್ನಾಟಕ ಉಪಖನಿಜ ರಿಯಾಯಿತಿ ನಿಯಮಾವಳಿ- 1994, ಸಮುದ್ರದ ಕಾನೂನು.