

**नेपाल खानेपानी संस्थान**  
**खुला/आन्तरिक प्रतियोगितात्मक परीक्षाको लागि पाठ्यक्रम**  
 स्तर: अधिकृत, सेवा: प्राविधिक, समूह: गुणस्तर, तह: ६, पद: सहायक गुणस्तर अधिकृत

पाठ्यक्रम योजनालाई निम्नानुसारका दुई चरणमा विभाजन गरिएको छ :

**प्रथम चरण :-** लिखित परीक्षा पूर्णाङ्क :- २००  
**द्वितीय चरण :-** अन्तर्वार्ता पूर्णाङ्क :- ३०

**परीक्षा योजना (Examination Scheme)**

**१. प्रथम चरण: -** लिखित परीक्षा

पूर्णाङ्क :- २००

पत्र	विषय	पूर्णाङ्क	उतीर्णाङ्क	परीक्षा प्रणाली	प्रश्नसंख्याxअङ्क	समय
प्रथम	सामान्य ज्ञान र बौद्धिक परीक्षण	१००	४०	वस्तुगत - बहुवैकल्पिक प्रश्न (MCQ)	५० प्रश्न X १ अङ्क	४५ मिनेट
	संस्थागत ज्ञान र समसामयिक मामिला			विषयगत-छोटो उत्तर आउने प्रश्न	१० प्रश्न X ५अङ्क	१ घण्टा ३० मिनेट
द्वितीय	प्राविधिक विषय (Technical subject)	१००	४०	विषयगत-छोटो उत्तर आउने प्रश्न	४ प्रश्न X ५अङ्क	३ घण्टा
				विषयगत-लामो उत्तर आउने प्रश्न	८ प्रश्न X १०अङ्क	

**२. द्वितीय चरण : -** अन्तर्वार्ता

पूर्णाङ्क :- ३०

विषय	पूर्णाङ्क	परीक्षा प्रणाली
अन्तर्वार्ता	३०	मौखिक

**द्रष्टव्य :**

- लिखित परीक्षाको माध्यम भाषा नेपाली वा अंग्रेजी अथवा नेपाली र अंग्रेजी दुवै हुनेछ ।
- प्रथम र द्वितीय पत्रको लिखित परीक्षा छुट्टाछुट्टै हुनेछ ।
- वस्तुगत बहुवैकल्पिक (Multiple Choice) प्रश्नको गलत उत्तर दिएमा प्रत्येक गलत उत्तर बापत २० प्रतिशत अङ्क कट्टा गरिनेछ । तर उत्तर नदिएमा त्यस बापत अङ्क दिइने छैन र अङ्क कट्टा पनि गरिने छैन ।
- वस्तुगत बहुवैकल्पिक हुने परीक्षामा परीक्षार्थीले उत्तर लेख्दा अंग्रेजी ठूलो अक्षर (Capital letter) A, B, C, D मा लेख्नुपर्नेछ । सानो अक्षर (Small letter) a,b,c,d लेखेको वा अन्य कुनै सङ्केत गरेको भए सबै उत्तरपुस्तिका रद्द हुनेछ ।
- बहुवैकल्पिक प्रश्न हुने परीक्षामा कुनै प्रकारको क्याल्कुलेटर (Calculator) प्रयोग गर्न पाइने छैन ।
- परीक्षामा सोधिने प्रश्नसंख्या, अङ्क र अङ्कभार यथासम्भव सम्बन्धित पत्र/विषयमा तोकिए अनुसार हुनेछ ।
- विषयगत प्रश्न हुने पत्रका हकमा प्रत्येक खण्डका लागि छुट्टाछुट्टै उत्तरपुस्तिकाहरू हुनेछन् । उम्मेदवारले प्रत्येक खण्डका प्रश्नहरूको उत्तर सोही खण्डको उत्तरपुस्तिकामा लेख्नुपर्ने छ ।
- यस पाठ्यक्रम योजना अन्तर्गतका पत्र/विषयका विषयवस्तुमा जेसुकै लेखिएको भए तापनि पाठ्यक्रममा परेका कानून, ऐन, नियम तथा नीतिहरू परीक्षाको मिति भन्दा ३ महिना अगाडि (संशोधन भएका वा संशोधन भई हटाईएका वा थप गरी संशोधन भई) कायम रहेकालाई यस पाठ्यक्रममा परेको सम्झनु पर्दछ ।
- प्रथम चरणको परीक्षाबाट छनौट भएका उम्मेदवारलाई मात्र द्वितीय चरणको परीक्षामा सम्मिलित गराइनेछ ।
- पाठ्यक्रम लागू मिति :- २०८२/१२/१२

**नेपाल खानेपानी संस्थान**  
**खुला/आन्तरिक प्रतियोगितात्मक परीक्षाको लागि पाठ्यक्रम**  
स्तर: अधिकृत, सेवा: प्राविधिक, समूह: गुणस्तर, तह: ६, पद: सहायक गुणस्तर अधिकृत  
प्रथम पत्र : सामान्य ज्ञान, बौद्धिक परीक्षण, संस्थागत ज्ञान र समसामयिक मामिला  
खण्ड (क) - (५० अङ्क)  
वस्तुगत (५० प्रश्न X १ अङ्क)

**1. सामान्य ज्ञान (३० अङ्क)**

**1.1 भूगोल र वातावरण (६ अङ्क )**

- 1.1.1 विश्वको भूगोल सम्बन्धी जानकारी
- 1.1.2 नेपालको भूगोल, हावापानी, जनजीवन, प्रमुख प्राकृतिक स्रोत र साधन
- 1.1.3 दिगो विकास, जैविक विविधता, जलवायु परिवर्तन, वातावरण, जनसंख्या र शहरीकरण

**1.2 इतिहास (६ अङ्क )**

- 1.2.1 विश्वका महत्वपूर्ण ऐतिहासिक घटनाक्रम
- 1.2.2 नेपालको प्राचीन, मध्यकाल र आधुनिक नेपालको इतिहास र महत्वपूर्ण घटना

**1.3 नेपालको सामाजिक अवस्था र शासनपद्धति (६ अङ्क )**

- 1.3.1 नेपाली समाजका प्रचलित धर्म, परम्परा, सामाजिक मूल्य र मान्यता, जातजाति, भाषा र संस्कृति
- 1.3.2 संवैधानिक विकासक र नेपालको संविधान
- 1.3.3 नेपालको सघीय, प्रादेशिक र स्थानीय संरचना तथा शासन प्रणाली सम्बन्धी जानकारी

**1.4 आर्थिक पक्ष (६ अङ्क )**

- 1.4.1 आर्थिक परिसूचकहरू (आर्थिक वृद्धि, कुल राष्ट्रिय/ग्राहस्थ उत्पादन, प्रति व्यक्ति आय, व्यापार घाटा, विप्रेषण, वैदेशिक लगानी, वैदेशिक सहयोग)
- 1.4.2 नेपालमा कृषि, उद्योग, व्यापार, पर्यटन, यातायात, संचार, शिक्षा, स्वास्थ्य, खानेपानी, उर्जा तथा विद्युतको अवस्था
- 1.4.3 अन्तर्राष्ट्रिय सहयोग, वैदेशिक व्यापार वैदेशिक लगानी तथा प्रविधि हस्तान्तरण

**1.5 अन्तर्राष्ट्रिय संघ सस्था र समसामयिक गतिविधि (६ अङ्क )**

- 1.5.1 संयुक्त राष्ट्र संघ (UNO) र यसका एजेन्सीहरू, र युरोपियन युनियन (EU), सार्क (SAARC)
- 1.5.2 विश्व बैंक, एशियाली विकास बैंक, एशियाली पूर्वाधार लगानी बैंक (AIIB), विश्व व्यापार संगठन (WTO)
- 1.5.3 राष्ट्रिय र अन्तर्राष्ट्रिय महत्वका समसामयिक घटना तथा नवीनतम गतिविधि
- 1.5.4 पानीको स्रोत, नेपालका मुख्य खानेपानी आयोजना, नेपाल खानेपानी संस्थान, World Water Council, International Water Association सम्बन्धी जानकारी

**2. सामान्य बौद्धिक परीक्षण (General Mental Ability Test) (२० अङ्क)**

- 2.1 Verbal reasoning : series, analogy, classification, coding-decoding, matrices, direction and distance sense test, ranking order, assertion and reason, logical reasoning and analytical ability (6 Marks)
- 2.2 Non-verbal reasoning : series, analogy, classification, venn diagrams, matrices, figure formation and analysis, water and mirror images, cube and dice (6 Marks)
- 2.3 Quantitative reasoning : arithmetical reasoning/operation, percentage, fraction, decimal, ratio, average, profit and loss, date and calendar, time and work, data interpretation - charts, graphs, tables, data sufficiency (8 Marks)

**नेपाल खानेपानी संस्थान**  
**खुला/आन्तरिक प्रतियोगितात्मक परीक्षाको लागि पाठ्यक्रम**  
स्तर: अधिकृत, सेवा: प्राविधिक, समूह: गुणस्तर, तह: ६, पद: सहायक गुणस्तर अधिकृत  
**खण्ड (ख) - (५० अङ्क)**  
**विषयगत (१० प्रश्न X ५ अङ्क)**

**१. संस्थागत ज्ञान**

- १.१ नेपालमा सार्वजनिक संस्थान
- १.२ नेपाल खानेपानी संस्थानको उद्देश्य, संगठनात्मक संरचना, प्रमुख कार्य तथा सेवा क्षेत्र
- १.३ पानीका विभिन्न श्रोत, श्रोत संरक्षणका उपाय तथा उपलब्ध श्रोतको दिगो उपयोग, भूमिगत तथा आकाशे पानीको प्रयोग
- १.४ घरायसी, व्यवसायिक तथा ठूलो परिमाणमा पानी प्रशोधनका विधि
- १.५ पानीको कारण हुन सक्ने रोगव्याधी तथा सो को रोकथामका उपाय
- १.६ पानीजन्य विपद् र सो को व्यवस्थापन
- १.७ नेपालमा खानेपानी व्यवस्थापनमा प्रयोग गरिएका मोडेल
- १.८ खानेपानी तथा सरसफाई सम्बन्धित क्षेत्रमा भएका असल अभ्यास, निकायगत समन्वय र सम्बन्ध
- १.९ दिगो विकास लक्ष्य, खानेपानीको गुणस्तरमान र नेपालमा पानीको गुणस्तर
- १.१० कार्बन व्यापार, पानी तथा उर्जा सम्बन्धी सवाल र संरक्षण

**२. सेवासँग सम्बद्ध कानून**

- २.१ राष्ट्रिय खानेपानी, सरसफाई तथा स्वच्छता नीति, २०८०
- २.२ नेपाल खानेपानी संस्थान ऐन, २०४६
- २.३ नेपाल खानेपानी संस्थानको कर्मचारी सेवा शर्त सम्बन्धी विनियमावली, २०८१
- २.४ खानेपानी तथा सरसफाई ऐन, २०७९ र खानेपानी तथा सरसफाई नियमावली, २०८१
- २.५ खानेपानी व्यवस्थापन बोर्ड ऐन, २०६३
- २.६ राष्ट्रिय खानेपानी गुणस्तर मापदण्ड, २०७९
- २.७ खानेपानी तथा सरसफाई सेवा महशुल तथा सेवा शुल्क (निर्धारण सम्बन्धी) कार्यविधि, २०८१
- २.८ वातावरण संरक्षण ऐन, २०७६ र वातावरण संरक्षण नियमावली, २०७७
- २.९ सार्वजनिक खरिद ऐन, २०६३ र सार्वजनिक खरिद नियमावली, २०६४
- २.१० उपभोक्ता हित संरक्षण ऐन, २०७५

**३. विकासका आयाम र समसामयिक मामिला**

- ३.१ विकासको अवधारणा र यसका नवीनतम उपागमहरू
- ३.२ विकासका आयामहरू- मानव विकास, गरिबी निवारण, जलवायु परिवर्तन, लैंगिक सवाल, विश्वव्यापीकरण, समावेशी विकास, आर्थिक कुटनीति
- ३.३ नेपालमा योजनावद्ध विकास र चालु आवधिक योजना
- ३.४ योजना/परियोजना तर्जुमा, कार्यान्वयन र अनुगमन तथा मूल्यांकन
- ३.५ दिगो विकासको अवधारणा तथा नेपालमा दिगो विकासका प्रयास र चुनौती
- ३.६ कानूनको शासन, नागरिकका दायित्व र कर्तव्य, मानवीय मूल्य र मान्यता

नेपाल खानेपानी संस्थान  
खुला/आन्तरिक प्रतियोगितात्मक परीक्षाको लागि पाठ्यक्रम  
स्तर: अधिकृत, सेवा: प्राविधिक, समूह: गुणस्तर, तह: ६, पद: सहायक गुणस्तर अधिकृत  
द्वितीय पत्र - सेवा सम्बन्धी  
खण्ड (क) - (५० अङ्क)  
(२ प्रश्न × ५ अङ्क र ४ प्रश्न × १० अङ्क)

**1. Physical Chemistry**

- 1.1 Ionic Equilibrium and Electrochemistry: pH, Buffer solution, buffer capacity and buffer range, pH change in acid base titration, theory of acid base indicator, hydrolysis of salt, Debye Huckel limiting law, activity and activity coefficient, ionic strength, elementary idea on electrical double layer, e.m.f. of a cell, Nernst equation, glass electrode, ion selective electrode and their applications, photo electrochemical and fuel cells
- 1.2 Chemical Kinetics: Effect of temperature and catalyst on reaction rate, concept of activation energy, collision theory and transition state theory of reaction rates, chain reaction, photochemical reaction, Fast reaction, techniques to study fast reaction, Enzyme catalyzed reaction, Diffusion controlled reaction in solution kinetic salt effect
- 1.3 Thermodynamics: Statistical treatment of entropy, Entropy change in physical and chemical change, free energy change for reaction, Gibbs Helmholtz equation. Thermodynamic criteria of equilibrium, chemical potential, partial molar quantities, Boltzmann distribution law
- 1.4 Spectroscopy: Electromagnetic radiation, origin of molecular spectra, types of molecular spectra: Rotational spectra, vibrational spectra, vibrational rotational spectra, Electronic spectra.
- 1.5 Solid State Chemistry: Seven crystal system and fourteen Bravais lattice, Bragg's law, Crystal structure of sodium chloride, Lattice energy of ionic solid, success and limitation of classical free electron theory of metal, point defects: Frenkel and Schottky defects

**2. Inorganic chemistry**

- 2.1 General concept of the followings: Electro-negativity, choice of electro-negativity system, group electronegativity, electron affinity, anomalous electron affinity, ionization energy, Intrinsic and mean bond energy. Metallic bonding, Buckminsterfullerene, Noble gas compounds, Non aqueous solvents, Protic and non-protic solvents, Reactions of NH<sub>3</sub> and SO<sub>2</sub>
- 2.2 Molecular orbital theory, molecular orbital, LCAO approximation, valence bond theory for simple homonuclear diatomic molecules/ions
- 2.3 Bonding and applications of coordinate compounds: Valence bond theory, crystal field, characterization of coordinate compounds, Isomerism in coordination compounds, ligand substitution reactions and trans effect, spectrochemical series, Nephelausetic effect, Jahn Teller effect, Evidence for adjusted crystal field theory
- 2.4 Organometallic compounds: General survey of types, synthetic methods,
- 2.5 Radioactivity and nuclear reactions, <sup>14</sup>C dating, tracer technique, radiochemical metallocenes analysis

नेपाल खानेपानी संस्थान  
खुला/आन्तरिक प्रतियोगितात्मक परीक्षाको लागि पाठ्यक्रम

स्तर: अधिकृत, सेवा: प्राविधिक, समूह: गुणस्तर, तह: ६, पद: सहायक गुणस्तर अधिकृत

**3. Analytical chemistry**

- 3.1 General concept of statistical methods in chemical analysis. Accuracy, precision, minimization of error, significant figures, mean and standard deviation, reliability of results, rejection of results, regression analysis, t-test, chi-test
- 3.2 Principle and applications of atomic absorption spectroscopy, flame photometry, Aviva spectrophotometry; Nuclear Magnetic Resonance, Infrared Spectroscopy, Mass spectroscopy, emission spectroscopy
- 3.3 Principle and applications of potentiometry, ion selective electrodes, pH measurement, polarography, amperometry, electrogravimetry and conductometry
- 3.4 Gravimetric and volumetric analysis: Pretechogran roumetric and gravimetric analysis, uses of adsorption indicators, types of titration and use of suitable indicators, use of Redox indicator, metal ion indicator, use of common organic reagents in gravimetric analysis

**4. Organic Chemistry**

- 4.1 General: Tetra-covalency and catenation property of carbon, classification of organic compounds, functional groups and homologous series, empirical formula. Molecular formula, structural formula and contracted formula, structural isomerism, stereoisomerism, detection of N.S. and halogens by Lassagne's test
- 4.2 Nomenclature: Common names and IUPAC rules of naming of organic compounds
- 4.3 Preliminary Idea of Reaction Mechanism: Homolytic and herterolytic fission, electrophiles, nucleophiles, free-radicals, carbocations, carboanions, inductive effect, hyper-conjugation
- 4.4 Hydrocarbons: Aliphatic, aromatic, saturated and unsaturated hydrocarbons, quality of gasoline, octane number and gasoline additive, characteristics of aromatic compounds, Huckel's rule, structure of benzene, isomerism and orientation of benzene derivatives
- 4.5 Properties and Uses: Haloalkanes and chlorobenzene, alcohols and phenol. Aldehydes and ketones, amines and aniline, nitrobenzene and nitroalkane
- 4.6 Molecules of Life: Carbohydrates: classification, structure of glucose and fructose, function of carbohydrates, Protein: amino acid and their functions, essential and non-essential amino-acids, peptide linkage, Nucleic acid, basic components of nucleic acid, difference between RNA and DNA, biological Function of nucleic acid: Lipids: difference between fats and oils, function of lipid Enzymes: enzymes and their functions
- 4.7 Chemistry in Service to Mankind: Polymers; natural and synthetic polymers. PVC, polyethene, polystyrene, Teflon, nylon-66, Bakelite; Dyes definition, natural and synthetic dyes; Fertilizers, chemical and organic fertilizers, fertilizer as pollutants; Drugs names and uses of some common drugs (brufen, morphine, phenacetin, aspirin, paracetamol, penicillin, chloramphenicol, sulphadiazine, lysergic acid), Pesticides: DDT, BHC, malathion, paruthion and their uses
- 4.8 Introduction of Green Chemistry: Basic principle of green chemistry, green catalyst (phase transfer catalyst)

नेपाल खानेपानी संस्थान  
खुला/आन्तरिक प्रतियोगितात्मक परीक्षाको लागि पाठ्यक्रम  
स्तर: अधिकृत, सेवा: प्राविधिक, समूह: गुणस्तर, तह: ६, पद: सहायक गुणस्तर अधिकृत  
खण्ड (ख) - (५० अङ्क)  
(२ प्रश्न × ५ अङ्क र ४ प्रश्न × १० अङ्क)

**5. Laboratory Management and Applied Chemistry**

- 5.1 General idea of safety precautions in the laboratory, care and maintenance of laboratory equipment
- 5.2 Application of good laboratory practice and ISO concepts in the quality management
- 5.3 Soil, sediments and rock analysis:
  - 5.3.1 Soil texture and organic matter in soil
  - 5.3.2 Cu, Pb, Zn & Ag in soil, sediments and rock
  - 5.3.3 Acid insoluble matter, loss on ignition, CaO, MgO, total oxide (FeO, Alumina and Silica limestone, dolomite and magnesite)
- 5.4 Water, wastewater and air analysis
  - 5.4.1 BOD, COD, dissolved oxygen, alkalinity, ammonia, nitrite, nitrate, chloride, phosphate, sulfate, iron, manganese, arsenic and other toxic metals in water and wastewater.
  - 5.4.2 PM, TSS, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NO, in air
- 5.5 Food, food products and feed analysis
  - 5.5.1 Proximate analysis (moisture, protein, fat and carbohydrate) of food, food products and feed
  - 5.5.2 Color detection in food and food products
  - 5.5.3 Simple chemical methods (quick test) for detection of food adulteration
  - 5.5.4 General concept of Pesticide and pesticide residue analysis in water, soil and foodstuff
- 5.6 Role of chemists in Environmental Impact Assessment

**6. Microbiology**

- 6.1 Introduction, classification, structure, physiology and identification of common water borne pathogens, water-borne diseases, prevention and their control
- 6.2 **Water Microbiology**
  - 6.2.1 Overview on sources of surface and ground water and its characters
  - 6.2.2 Growth and survival of microorganisms in fresh water environments
  - 6.2.3 Effects of light, hydrostatic pressure, turbidity, inorganic and organic constituents on aquatic microorganisms
- 6.3 **Water Pollution**
  - 6.3.1 Sources of pollution of river and water bodies and consequences
  - 6.3.2 Types of pollutants
  - 6.3.3 Analytical and removal methods
- 6.4 **Water Treatments**
  - 6.4.1 Principle and procedures of small scale water purification system
  - 6.4.2 Principle, procedures technologies of treatment of Urban Water Supply System Sedimentations, Coagulation/Flocculation, Filtration and Disinfection process and different chemicals used in these processes

**6.5 Drinking Water Quality Control**

6.5.1 Quality control, quality assurances systems and Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) concept

6.5.2 Drinking water related regulators agencies in Nepal

6.5.3 National and international conventional water quality standards, WHO (Drinking Water Quality Guidelines), National Drinking Water Quality Standard (NDWOS)

**6.6 Water Quality Analysis : Principle and procedures of microbiological and physiochemical analysis of water**

6.6.1 Microbiological parameters

6.6.2 Physiochemical parameters

6.6.3 Inorganic parameters including heavy metals

6.6.4 Organic compounds and pesticides

**6.7 Instrumentation**

6.7.1 Working principle, instrumentation and application of phase contract and electron microscopes

6.7.2 Principles types and uses of centrifugation technique and electrophoreses techniques

6.7.3 Principles types and uses of chromatography techniques (paper chromatography, thin layer chromatography, gas liquid chromatography, high performance liquid chromatography)