www.prepp.in

Prepp Your Personal Exams Guide

Civil Services (Main) Examination, 2026

KVMS-B-CVG

सिविल इंजीनियरी / CIVIL ENGINEERING

प्रश्न-पत्र II / Paper II

निर्धारित समय : **तीन** घंटे	अधिकतम अंक : **250**
*Time Allowed : **Three** Hours*	*Maximum Marks : **250***

प्रश्न-पत्र सम्बन्धी विशेष अनुदेश

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

इसमें **आठ** प्रश्न हैं जो **दो खण्डों** में विभाजित हैं तथा **हिन्दी** और **अंग्रेज़ी** 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 किन्हीं **तीन** प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

प्रत्येक प्रश्न/भाग के 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 मुख-पृष्ठ पर निर्दिष्ट स्थान पर किया जाना चाहिए। प्राधिकृत माध्यम के अतिरिक्त अन्य किसी माध्यम में लिखे गए उत्तर पर कोई अंक नहीं मिलेंगे।

प्रश्न का उत्तर देने के लिए यदि कोई पूर्वधारणाएँ बनाई गई हों, तो उन्हें स्पष्ट रूप से निर्दिष्ट कीजिए।

जहाँ आवश्यक हो, आरेखों व चित्राकृतियों को, प्रश्न का उत्तर देने के लिए दिए गए स्थान में ही बनाइए।

जब तक उल्लिखित न हो, संकेत तथा शब्दावली प्रचलित मानक अर्थों में प्रयुक्त हैं।

प्रश्नों के उत्तरों की गणना क्रमानुसार की जाएगी। यदि काटा नहीं हो, तो प्रश्न के उत्तर की गणना की जाएगी चाहे वह उत्तर अंशतः दिया गया हो। प्रश्न-सह-उत्तर (क्यू.सी.ए.) पुस्तिका में खाली छोड़ा हुआ पृष्ठ या उसके अंश को स्पष्ट रूप से काटा जाना चाहिए।

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, any **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.

Wherever any assumptions are made for answering a question, they must be clearly indicated.

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

Unless otherwise mentioned, symbols and notations carry their usual standard meanings.

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 (QCA) Booklet must be clearly struck off.

Prepp
Your Personal Exams Guide

खण्ड A
SECTION A

Q1. (a) ईंट चिनाई निर्माण में अंग्रेजी चाल (इंग्लिश बाँड) की प्रमुख विशेषताओं को एक स्वच्छ रेखाचित्र की सहायता से समझाइए।

Explain with a neat sketch the essential features of English bond in brick masonry construction. *10*

(b) उन परिस्थितियों का उल्लेख कीजिए, जिनके अंतर्गत निम्नलिखित प्रकार के सीमेंट की अनुशंसा करना सर्वाधिक उपयुक्त होगा। साथ ही इनके पीछे के कारणों का भी उल्लेख कीजिए।

(i) पोर्टलैण्ड पोज़ोलाना सीमेंट
(ii) शीघ्र कठोर होने वाला सीमेंट
(iii) शीघ्र जमने वाला सीमेंट
(iv) अल्प ऊष्मा वाला पोर्टलैण्ड सीमेंट
(v) वायु-अंतर्विष्ट सीमेंट

State the conditions under which one would best recommend the following types of cements. Also, state the reasons behind them. *10*

(i) Portland Pozzolana Cement
(ii) Rapid Hardening Cement
(iii) Quick Setting Cement
(iv) Low Heat Portland Cement
(v) Air-entraining Cement

(c) एक कंक्रीट कम्पित्र उपकरण ₹ 80,000 में खरीदा गया है, जिसकी अनुमानित जीवन अवधि 10 वर्ष एवं रद्दी (स्क्रैप) मूल्य ₹ 20,000 है। यदि मूल्यह्रास की गणना 'ह्रासमान शेष विधि' (डिमिनिशिंग बैलेंस मैथड) द्वारा की जाती है, तब उस प्रतिशत की गणना कीजिए जिससे प्रत्येक वर्ष उपकरण का मूल्य कम होता है और 2 वर्षों के बाद मूल्यह्रास निधि की भी गणना कीजिए।

A concrete vibrating equipment is purchased for ₹ 80,000 and the assumed life is 10 years with a scrap value of ₹ 20,000. If the depreciation is charged by the 'Diminishing Balance Method', then calculate the percentage by which the value of the equipment is reduced every year and also calculate the depreciation fund after 2 years. *10*

(d) मार्शलिंग यार्ड बनाने का उद्देश्य क्या है ? मार्शलिंग यार्ड के विभिन्न प्रकारों की चर्चा कीजिए।

What is the purpose of providing a Marshalling Yard ? Discuss various types of Marshalling Yards. *10*

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

(e) बेंकलमैन बीम विक्षेप विधि का उपयोग करके नम्य कुट्टिम पर नम्य उपरिशायी (ओवरले) के अभिकल्पन में शामिल मुख्य चरणों की चर्चा कीजिए। उपरिशायी अभिकल्पन की प्रक्रिया में विभिन्न संशोधनों को क्यों, कब और कैसे लगाया जाता है, इसकी व्याख्या कीजिए।

Discuss the key steps involved in flexible overlay design over flexible pavement using the Benkelman Beam Deflection method. Explain why, when and how, various corrections are applied in the process of overlay design. *10*

Q2. (a) जब 0·5% का एक अवरोही ढाल 3·0% के दूसरे अवरोही ढाल से मिलता है, तब एक ऊर्ध्वाधर वक्र बनता है। 65 किमी प्रति घंटे की अभिकल्पन चाल के लिए आवश्यक (i) विराम दृष्टि दूरी, और (ii) अभिलंघन दृष्टि दूरी, प्रदान करने के लिए ऊर्ध्वाधर वक्र की लंबाई ज्ञात कीजिए। अनुदैर्ध्य घर्षण गुणांक को 0·35 एवं त्वरण को 3·6 किमी प्रति घंटा प्रति सेकंड मान लीजिए। अन्य आवश्यक आँकड़ों को भी उचित रूप से मान लीजिए।

A vertical curve is formed when a descending gradient of 0·5% meets another descending gradient of 3·0%. Find the length of the vertical curve to provide the required (i) stopping sight distance, and (ii) overtaking sight distance, for a design speed of 65 km/hr. Assume the coefficient of longitudinal friction as 0·35 and the acceleration as 3·6 km/hr/sec. Assume other necessary data suitably. *15*

(b) समानीत तल (आर.एल.) 381·605 के तल चिह्न (बेंचमार्क) से आशुतलन (फ्लाई लेवल) करते समय निम्नलिखित पाठ्यांक प्राप्त हुए :

पश्चावलोकन (बैकसाइट)	2·215,	1·030,	1·595,	1·655
अग्रावलोकन (फोरसाइट)	1·025,	3·290,	2·385	

उपकरण की अंतिम स्थिति से, 50 मीटर के अंतराल पर चार खूँटियाँ (पेग्स) लगानी हैं, जो 1 : 100 की एकसमान रूप से गिरती हुई ढाल पर स्थित हों; पहली खूँटी का समानीत तल 380·500 होना चाहिए। दी गई ढाल पर खूँटियों के ऊपरी सिरों को सैट करने के लिए आवश्यक स्टाफ पाठ्यांकों की गणना कीजिए।

In running fly levels from a benchmark of RL 381·605, the following readings were obtained :

Backsight	2·215,	1·030,	1·595,	1·655
Foresight	1·025,	3·290,	2·385	

From the last position of the instrument, four pegs at 50-metre intervals are to be set out on a uniformly falling gradient of 1 in 100; the first peg is to have an RL of 380·500. Work out the staff readings required for setting the tops of the pegs on the given gradient. *15*

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

(c) एक परियोजना आयोजना की निम्नलिखित गतिविधियाँ, उनका अंतर्योजन और उनकी अवधि निम्नलिखित सारणी में सूचीबद्ध हैं :

गतिविधि (i – j)	अवधि (t) (दिन)
1 – 2	10
1 – 3	12
2 – 5	8
2 – 7	12
3 – 4	6
3 – 6	5
4 – 5	8
5 – 6	8
5 – 7	10
6 – 7	6
7 – 8	12

उपर्युक्त परियोजना के लिए जाल आरेख बनाइए और क्रांतिक पथ निर्धारित कीजिए। प्रत्येक गतिविधि का समय एवं कुल प्लव (फ्लोट) भी निर्धारित कीजिए।

A project plan consisting of the following activities, their interconnectivity and their durations are listed in the following table :

Activity (i – j)	Duration (t) (Days)
1 – 2	10
1 – 3	12
2 – 5	8
2 – 7	12
3 – 4	6
3 – 6	5
4 – 5	8
5 – 6	8
5 – 7	10
6 – 7	6
7 – 8	12

Draw the network diagram and determine the critical path for the above project. Also, determine the activity times and the total float for each activity. *20*

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

Q3. (a) निर्माण परियोजना प्रबंधन के संदर्भ में आप गैन्ट या बार चार्ट से क्या समझते हैं ? इसे एक स्वच्छ रेखाचित्र की सहायता से समझाइए और बार चार्ट की परिसीमाओं की चर्चा उपयुक्त उदाहरणों के साथ कीजिए।

What do you understand by a Gantt or Bar chart with respect to construction project management ? Explain it with a neat sketch and discuss the limitations of Bar chart with suitable examples. *20*

(b) एक स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइए कि कंक्रीट डालते समय होने वाला कंपन, कंक्रीट की संपीडन सामर्थ्य के विकास को किस प्रकार प्रभावित करता है, जो कि विपरीत (व्युत्क्रमानुपाती) तौर पर जल-सीमेंट अनुपात पर निर्भर करती है। साथ ही, ताजे कंक्रीट में कंपन उत्पन्न करने के लाभ भी बताइए।

Explain with a neat sketch how vibration during the placement of concrete affects the compressive strength development of concrete, which is inversely dependent on the water-cement ratio. Also, state the advantages of inducing vibration to fresh concrete. *10*

(c) (i) एक बड़ी रेल लाइन (बी.जी. ट्रैक), 1000 मीटर त्रिज्या वाले एक वक्र से होकर गुज़रती है। 90 किमी प्रति घंटे की चाल को ध्यान में रखते हुए संतुलन आनति (इक्विलिब्रियम कैन्ट) प्रदान की गई है। रेल पथ पर अधिकतम एवं न्यूनतम अनुज्ञेय चालों की गणना कीजिए, यदि आनति न्यूनता और आनति अधिकता के सीमांत मान 75 मिमी (प्रत्येक) हैं।

A BG track comes across a curve of radius 1000 m. The equilibrium cant is provided considering a speed of 90 km/hr. Calculate the maximum and minimum permissible speeds on the track if the limiting values of cant deficiency and cant excess are 75 mm each. *15*

(ii) सुदूर संवेदन को परिभाषित कीजिए। उल्लेख कीजिए कि यह फोटोग्रामेट्री से किस प्रकार भिन्न है।

Define remote sensing. State how it differs from photogrammetry. *5*

Q4. (a) आप प्रभावी कैलिफोर्निया बीयरिंग अनुपात (CBR) मान से क्या समझते हैं ? इसके महत्त्व की चर्चा कीजिए। नवीनतम आई.आर.सी. दिशानिर्देशों के अनुसार इसकी गणना किस प्रकार की जाती है ?

What do you understand by the effective CBR value ? Discuss its significance. How is it calculated as per the latest IRC guidelines ? *10*

(b) (i) उत्पत्ति और गंतव्य (ओ एण्ड डी) अध्ययनों के विभिन्न अनुप्रयोगों की सूची बनाइए।

List the various applications of Origin and Destination (O&D) Studies. *10*

(ii) समतल पटल (प्लेन टेबल) सर्वेक्षण में अभिविन्यास (ओरियन्टेशन) की प्रक्रिया को समझाइए। अभिविन्यास की विभिन्न विधियों की चर्चा प्रत्येक विधि की उपयुक्तता, लाभ एवं हानियों पर प्रकाश डालते हुए कीजिए।

Explain the process of orientation in Plane Table Surveying. Discuss the various methods of orientation highlighting suitability, advantages and disadvantages of each. *10*

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

(c) (i) कंक्रीट में मिलाए जाने वाले रासायनिक अधिमिश्रणों (एडमिक्सचर) के संदर्भ में, 'त्वरक' एवं 'मन्दक' के बीच संक्षेप में अंतर स्पष्ट कीजिए और यह भी समझाइए कि ये कंक्रीट के गुणों को किस प्रकार संशोधित करते हैं।

With respect to the chemical admixtures that are added to concrete, briefly differentiate 'Accelerators' from 'Retarders', and also explain how they modify the properties of concrete. *10*

(ii) कठोर कंक्रीट के लिए विसर्पण (क्रीप) क्या है ? एक स्वच्छ रेखाचित्र की सहायता से कठोर कंक्रीट के समय-विरूपण आरेख बनाइए।

What is the creep for hardened concrete ? With a neat sketch, draw the time-versus-deformation diagram of hardened concrete. *10*

www.prepp.in

खण्ड B
SECTION B

Q5. (a) बाढ़ जलालेख (हाइड्रोग्राफ) एवं संहति (मास) वक्र में क्या अंतर है ? एक बाँध स्थल पर नदी के निम्नलिखित आँकड़ों का उपयोग करके, एक बाढ़ जलालेख बनाइए और उसे आलेखित कीजिए तथा नदी में न्यूनतम और अधिकतम निस्सरण के मानों को ज्ञात कीजिए।

माह	प्रवाह (m^3/s)
जनवरी	110
फरवरी	120
मार्च	130
अप्रैल	140
मई	150
जून	160
जुलाई	180
अगस्त	210
सितम्बर	170
अक्टूबर	140
नवम्बर	110
दिसम्बर	100

What is the difference between a flood hydrograph and a mass curve ? Using the following data of a river at a dam site, construct and plot a flood hydrograph and find the values of minimum and maximum discharge in the river. *10*

Month	Flow (m^3/s)
January	110
February	120
March	130
April	140
May	150
June	160
July	180
August	210
September	170
October	140
November	110
December	100

Prepp
Your Personal Exams Guide

(b) एक जलग्रहण क्षेत्र में छह वर्षामापी स्टेशन हैं। एक वर्ष में इन वर्षामापियों द्वारा दर्ज की गई वार्षिक वर्षा निम्नलिखित है :

स्टेशन	A	B	C	D	E	F
वर्षा (सेमी)	82·7	102·9	180·3	110·3	95·8	136·70

(i) मौजूदा वर्षामापियों के सेट में औसत वर्षा के आकलन में मानक त्रुटि निर्धारित कीजिए।

(ii) औसत वर्षा के आकलन में 10% की त्रुटि के लिए, जलग्रहण क्षेत्र में वर्षामापी स्टेशनों की इष्टतम संख्या की गणना कीजिए।

A catchment has six rain gauge stations. The annual rainfall recorded by the gauges in a year is as follows :

Station	A	B	C	D	E	F
Rainfall (cm)	82·7	102·9	180·3	110·3	95·8	136·70

(i) Determine the standard error in the estimation of mean rainfall in the existing set of rain gauges.

(ii) For a 10% error in the estimation of mean rainfall, calculate the optimum number of rain gauge stations in the catchment. *10*

(c) 30 सेमी व्यास का एक कुआँ, स्थिर भौम जल-स्तर से 25 मीटर नीचे तक अंतर्वेशन करता है। 5400 लीटर प्रति मिनट की दर से 24 घंटे तक पंपिंग करने के बाद, 90 मीटर की दूरी पर स्थित एक परीक्षण कुएँ में भौम जल-स्तर 0·53 मीटर नीचे चला जाता है, और 30 मीटर की दूरी पर स्थित एक अन्य कुएँ में भौम जल-स्तर में 1·11 मीटर की गिरावट आती है। इस जलवाही स्तर (एक्विफर) की पारगम्यता (ट्रांसमिसिविटी) क्या है ?

A 30 cm diameter well penetrates 25 m below the static water table. After 24 hrs of pumping @ 5400 *l*/min, the water table in a test well 90 m away is lowered by 0·53 m and in another well 30 m away, the drawdown is 1·11 m. What is the transmissivity of the aquifer ? *10*

(d) जल आपूर्ति प्रणाली में कई इकाइयाँ होती हैं, और प्रत्येक इकाई का अभिकल्पन जल की माँग में होने वाले बदलावों के अनुरूप होना चाहिए। जल उपचार के लिए निम्नलिखित इकाइयों के अभिकल्पन के लिए खपत में होने वाले इन बदलावों के प्रभाव को किस प्रकार ध्यान में रखेंगे ?

(i) फ़िल्टर इकाइयाँ

(ii) पंपिंग इकाइयाँ

(iii) मुख्य वितरण लाइन

(iv) अवसादन टंकी

(v) स्वच्छ जल कुंड

15000 की अभिकल्पित जनसंख्या एवं 270 लीटर प्रति व्यक्ति प्रतिदिन की औसत जल माँग वाले एक शहर के लिए, इन इकाइयों हेतु अपने अभिकल्पित मानों की गणना कीजिए।

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

A water supply system has several units, and the design of each unit should match with variations in the water demand. How will you take into account the effect of these variations in consumption while designing the following units for water treatment ?

(i) Filter units

(ii) Pumping units

(iii) Distribution mains

(iv) Sedimentation tank

(v) Clear water reservoirs

Demonstrate your design values for a town with a design population of 15000 and average per capita demand of 270 litres per capita per day for these units. *10*

(e) निम्नलिखित मान्यताओं का उपयोग करके ग्लाइसिन $[CH_2(NH_2)COOH]$ के लिए सैद्धांतिक ऑक्सीजन माँग (ThOD) का निर्धारण कीजिए :

(i) पहले चरण में, कार्बनिक कार्बन और नाइट्रोजन क्रमशः कार्बन डाइऑक्साइड और अमोनिया में परिवर्तित हो जाते हैं।

(ii) दूसरे एवं तीसरे चरण में, अमोनिया क्रमिक रूप से नाइट्राइट और नाइट्रेट में ऑक्सीकृत हो जाती है।

सैद्धांतिक ऑक्सीजन माँग, इन तीनों चरणों के लिए आवश्यक ऑक्सीजन का योग है।

Determine the theoretical oxygen demand (ThOD) for glycine $[CH_2(NH_2)COOH]$ using the following assumptions :

(i) In the first step, the organic carbon and nitrogen are converted to carbon dioxide and ammonia respectively.

(ii) In the second and third steps, ammonia is oxidized sequentially to nitrite and nitrate.

The ThOD is the sum of the oxygen required for all three steps. *10*

Q6. (a) किसी जलाशय के लिए ट्रैप क्षमता एवं क्षमता-अंतर्वाह अनुपात के बीच संबंध के बारे में निम्नलिखित जानकारी उपलब्ध है :

क्षमता-अंतर्वाह अनुपात	ट्रैप क्षमता
0·1	87
0·2	93
0·3	95
0·4	95·5
0·5	96
0·6	96·5
0·7	97
0·8	97·2
0·9	97·3
1·0	97·5

www.prepp.in

इस जलाशय की संभावित आयु ज्ञात कीजिए, जिसकी प्रारंभिक जलाशय क्षमता 30 मिलियन घन मीटर है, यदि वार्षिक बाढ़ प्रवाह 60 मिलियन घन मीटर और औसत वार्षिक अवसाद अंतर्वाह 360000 टन है। अवसाद का विशिष्ट भार 1200 किग्रा प्रति घन मीटर मानिए। जलाशय की उपयोगी आयु तब समाप्त हो जाएगी जब उसकी प्रारंभिक क्षमता का 80% भाग अवसाद से भर जाएगा।

The following information is available regarding the relationship between trap efficiency and capacity-inflow ratio for a reservoir :

Capacity-Inflow Ratio	Trap Efficiency
0·1	87
0·2	93
0·3	95
0·4	95·5
0·5	96
0·6	96·5
0·7	97
0·8	97·2
0·9	97·3
1·0	97·5

Find the probable life of the reservoir with an initial reservoir capacity of 30 million cubic metres, if the annual flood flow is 60 million cubic metres and average annual sediment inflow is 360000 tonnes. Assume a specific weight of sediment equal to 1200 kg/m^3. The useful life of the reservoir will terminate when 80% of initial capacity is filled with sediment. *20*

(b) एकसमान रेत की एक परत, जिसका कण आमाप 0·55 मिमी व्यास, विशिष्ट घनत्व 2·67, संरंध्रता 0·40 एवं गहराई 75 सेमी है, को द्रवीय रूप से साफ किया जाना है। गणना कीजिए :

(i) प्रतिधावन (बैकवॉश) दर ताकि विस्तारण 50 प्रतिशत हो।

(ii) इस प्रतिधावन दर पर होने वाला दाबोच्चता ह्रास।

[शुद्धगतिक श्यानता (काइनेमैटिक विस्कोसिटी) का मान $1{\cdot}3 \times 10^{-2}$ cm^2/s और जल के लिए कर्षण गुणांक $C_D = \frac{24}{R}$ लीजिए।]

A bed of uniform sand, having a particle size of 0·55 mm diameter, a specific gravity of 2·67, a porosity of 0·40 and a depth of 75 cm is to be washed hydraulically. Compute :

(i) Backwash rate so that expansion will be 50 percent.

(ii) Head loss at this backwash rate.

[Take the kinematic viscosity as $1{\cdot}3 \times 10^{-2}$ cm^2/s and the coefficient of drag as $C_D = \frac{24}{R}$ for water.] *15*

Prepp
Your Personal Exams Guide

(c) (i) एक वृत्ताकार सीवर में सीवेज के प्रवाह में होने वाला बदलाव उसके वेग को किस प्रकार प्रभावित करता है ?

How does the variation of sewage flow affect its velocity in a circular sewer ? *8*

(ii) यदि 20 मिलीलीटर गंध वाले जल के नमूने को 180 मिलीलीटर गंध-रहित जल के साथ तनुकृत करके 200 मिलीलीटर का मिश्रण बनाया जाता है, जिसमें गंध बस थोडी-सी ही महसूस होती है, तो जल के इस नमूने की 'गंध की सीमा संख्या' ज्ञात कीजिए। उपभोक्ता के दृष्टिकोण से इस जल के नमूने की स्वीकार्यता पर अपनी टिप्पणी दीजिए। प्रत्येक व्यक्ति की गंध पहचानने की क्षमता अलग-अलग होती है, इसलिए गंध परीक्षण करने की सही प्रक्रिया एवं विधि क्या होनी चाहिए ?

If 20 mL of an odorous water sample is diluted with 180 mL of odour-free water to make a 200 mL mixture where the odour is just detectable, determine the threshold odour number of this water sample. Give your comments on acceptability of this sample from the consumer point of view. The odour sensitivity of an individual varies, so what may be the correct procedure and method to carry out an odour test ? *7*

Q7. (a) एक अवसादन टंकी प्रतिदिन 5 मिलियन लीटर सीवेज का शोधन कर रही है, जिसमें 250 पीपीएम निलंबित ठोस पदार्थ है। यह टंकी 60 प्रतिशत निलम्बित ठोस को हटा देती है। प्रतिदिन बनने वाले अवपंक (स्लज) की मात्रा (आयतन एवं वजन में) की गणना कीजिए, यदि :

(i) अवपंक (स्लज) में नमी की मात्रा 97 प्रतिशत है,

(ii) अवपंक (स्लज) में नमी की मात्रा 96 प्रतिशत है, और

(iii) गीले अवपंक (स्लज) का विशिष्ट घनत्व 1·02 है।

दोनों नमी की मात्राओं के लिए बनने वाले अवपंक (स्लज) के आयतन की गणना कीजिए और अवपंक (स्लज) में नमी की मात्रा में 1·0 प्रतिशत की कमी (गीला अवपंक) होने पर अवपंक के आयतन में होने वाली प्रतिशत कमी।

A sedimentation tank is treating 5 million litres of sewage per day containing 250 ppm of suspended solids. The tank removes 60 percent of the suspended solids. Calculate the quantity of sludge produced per day in bulk (volume) and weight, if the :

(i) moisture content of the sludge is 97 percent,

(ii) moisture content of the sludge is 96 percent, and

(iii) specific gravity of the wet sludge is 1·02.

Calculate the volume of sludge produced for both moisture contents and the percentage reduction in volume of sludge produced for 1·0 percent reduction in moisture content (wet sludge). *20*

Prepp
Your Personal Exams Guide

(b) मोड़ मुखरचना (डायवर्ज़न हेडवर्क) का एक स्वच्छ रेखाचित्र बनाइए। निम्नलिखित के कार्यों को संक्षेप में समझाइए :

(i) गाद अपवर्जक (सिल्ट एक्सक्लूडर)

(ii) क्रॉस नियामक (क्रॉस रेगुलेटर)

(iii) नहर झरना (कैनाल फॉल)

(iv) जलसेतु (एक्वाडक्ट)

(v) पलायन (एस्केप)

Draw a neat sketch of a diversion work (headwork). Briefly explain the functions of the following : *15*

(i) Silt excluder

(ii) Cross regulator

(iii) Canal fall

(iv) Aqueduct

(v) Escape

(c) (i) एक नदी पर एक घन क्रंकीट बाँध बनाया गया है। नदी के तल की चौड़ाई 100·0 मीटर है। बाँध के ऊर्ध्वप्रवाह (अपस्ट्रीम) में नदी के पानी की गहराई 10·0 मीटर है। सबसे गहरी नींव 100·0 मीटर के समानीत तल (आर.एल.) पर है। यदि अधिप्लव मार्ग (स्पिलवे) के शिखर का समानीत तल 160·0 मीटर है, तो निम्नलिखित ज्ञात कीजिए :

(I) बाँध की द्रवीय (हाइड्रोलिक) ऊँचाई

(II) बाँध की कुल ऊँचाई

(III) बाँध के ऊर्ध्वप्रवाह (अपस्ट्रीम) फलक पर कुल द्रवस्थैतिक (हाइड्रोस्टेटिक) बल

A mass concrete dam is constructed across a river. The bed width of the river is 100·0 m. The depth of water upstream of the dam in the river is 10·0 m. The deepest foundation is at R.L. of 100·0 m. If the R.L. of the crest of spillway is 160·0 m, find : *10*

(I) Hydraulic height of the dam

(II) Total height of the dam

(III) Total hydrostatic force on the upstream face of the dam

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

(ii) निम्नलिखित द्रवीय (हाइड्रोलिक) उपकरणों को उनके कार्य करने के तरीके के आधार पर वर्गीकृत कीजिए :

(I) जलसेतु (एक्वाडक्ट)

(II) सुपर पैसेज

(III) झरने (फॉल्स)

(IV) बैराज/वीयर

(V) बाँध

Classify the following hydraulic devices based upon their mode of operation : 5

(I) Aqueduct

(II) Super passage

(III) Falls

(IV) Barrage/weir

(V) Dams

Q8. (a) (i) लेसी के गाद गुणक को समझाइए। यदि इस गुणक का मान 1·0 है, तो यह क्या दर्शाता है ? जलोढ़ मृदा में बनी एक नहर की अनुदैर्ध्य प्रवणता 1/5000 है। नहर खंड की अभिकल्पना और निस्सरण (Q) भी ज्ञात कीजिए। लेसी का गाद गुणांक, f = 0·90 और नहर की पार्श्व प्रवणता $\frac{1}{2}$H : 1 V है।

Explain Lacey's silt factor. If the value of this factor is 1·0, what does it indicate ?

The longitudinal slope of a canal running in an alluvial soil is 1/5000. Design the canal section and also find discharge (Q). Take Lacey's silt factor, f = 0·90 and the canal side slope as $\frac{1}{2}$H : 1 V. 15

(ii) जल-भराव के क्या प्रभाव हैं ?

What are the effects of waterlogging ? 5

(b) एक 1000 मेगावॉट क्षमता का ताप-वैद्युत ऊर्जा संयंत्र 70 प्रतिशत भार गुणक (लोड फैक्टर) और 42 प्रतिशत दक्षता के साथ कार्य कर रहा है। यदि कोयले का उपयोग ईंधन के रूप में किया जा रहा है तो उत्सर्जित प्रदूषकों जैसे सूक्ष्म कण, कार्बन डाइऑक्साइड, और सल्फर डाइऑक्साइड का वार्षिक आधार पर उत्सर्जन का निर्धारण कीजिए।

प्रयुक्त कोयले का चरम विश्लेषण और ऊष्मीय मान इस प्रकार हैं :

नमी	राख	कार्बन	हाइड्रोजन	नाइट्रोजन	सल्फर
8%	7%	78%	2%	2%	1%

ऑक्सीजन	ऊष्मीय मान	उड़न राख
2%	30 मेगा जूल प्रति किग्रा	राख का 77%

स्टॉइकियोमीट्री समीकरण के अनुसार पूर्ण दहन मान लीजिए और कोई वायु प्रदूषण नियंत्रण उपकरण नहीं लगा है।

यदि एक स्थिरवैद्युत अवक्षेपक स्थापित कर दिया जाता है और वह 99 प्रतिशत सूक्ष्म कणों को हटा देता है, तो सूक्ष्म कणों के उत्सर्जन की मात्रा की गणना कीजिए।

Consider a thermoelectric power plant of 1000 Mega Watt capacity with a load factor of 70 percent and an efficiency of 42 percent. Determine pollutants emitted on an annual basis such as particulates, carbon dioxide, and sulphur dioxide, if coal is used as fuel.

The ultimate analysis and calorific value of the coal used are as follows :

Moisture	Ash	Carbon	Hydrogen	Nitrogen	Sulphur
8%	7%	78%	2%	2%	1%

Oxygen	Calorific Value	Fly ash
2%	30 Mega Joules/kg	77% of ash

Assume complete combustion as per the stoichiometric equation and no air pollution control device.

If an electrostatic precipitator is installed which removes 99% of particulates, compute the amount of particulate emissions. *15*

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

(c) भारत में ठोस अपशिष्ट प्रबंधन नियम, 2016 की तुलना में ठोस अपशिष्ट प्रबंधन नियम, 2026 में हुए प्रमुख परिवर्धनों की सूची बनाइए जिससे इस बात पर जोर दिया जा सके कि यह एक प्रतिमान परिवर्तन है।

Enumerate the key additions in the Solid Waste Management Rules, 2026 in comparison with the Solid Waste Management Rules, 2016 in India, to emphasize that it is a paradigm shift. *15*