

Roll No

CE-602 (GS)
B.Tech., VI Semester
 Examination, May 2022
Grading System (GS)
Environmental Engineering -I

Time : Three Hours

Maximum Marks : 70

- Note:** i) Attempt any five questions.
 किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।
 ii) All questions carry equal marks.
 सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।
 iii) In case of any doubt or dispute the English version question should be treated as final.
 किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।
1. a) Discuss the important factors which affect the per capita demand of water supply.
 जल आपूर्ति की प्रति व्यक्ति आवश्यकता को प्रभावित करने वाले महत्वपूर्ण कारकों पर चर्चा करें।
 b) In a town, it has been decided to provide 200 litre of water per head per day in the 21st century. Estimate the domestic water requirement of this town in the year AD 2000 by projecting the population of the town by
 i) Arithmetic Increase Method;
 ii) Incremental Increase Method:

21वीं शताब्दी में एक शहर में, प्रति दिन 200 लीटर जल आपूर्ति प्रति व्यक्ति प्रदान करने का निर्णय लिया गया है। शहर की आबादी का अनुमान करके वर्ष 2000 में इस शहर की घरेलू पानी की आवश्यकता का अनुमान ज्ञात कीजिये।

- i) अंकगणित वृद्धि विधि द्वारा
 ii) वृद्धिशील वृद्धि विधि

Year (वर्ष)	Population (जनसंख्या)
1940	2,37,98,624
1950	4,69,78,325
1960	5,47,86,437
1970	6,34,67,823
1980	6,90,77,421

2. a) Write a note on common impurities found in water.
 जल में पाई जाने वाली सामान्य अशुद्धियों पर विवरण लिखें।
 b) Describe in brief various tests conducted for chemical examination of water (minimum 4 tests).
 जल के रासायनिक परीक्षण के लिए आयोजित किए गए विभिन्न परीक्षणों का संक्षिप्त में वर्णन करें। (किन्हीं चार का)
3. a) Describe the process of sedimentation with coagulation, as adopted in water treatment plants. Include in your answer the factors affecting coagulation also describe any two commonly used chemicals.
 जमावट तथा अवसादन की प्रक्रिया का वर्णन करें, जैसा कि जल उपचार संयंत्रों में उपयोग किया जाता है। अपने उत्तर में जमावट को प्रभावित करने वाले कारकों का तथा किन्हीं दो रसायनों का भी वर्णन करें।

[3]

- b) A coagulation-sedimentation plant clarifies 50 million litre of water per day. The raw water has an alkalinity equivalent of 4 mg/l of CaCO_3 . The filter alum required at the plant is 20 mg/l. Determine the filter alum and the quick lime (containing 88% CaO required per year by the plant. Use the following molecular weights:
Al = 27; S = 32; O = 16; H = 1; Ca = 40; C = 12).
- एक जमावट-अवसादन संयंत्र प्रति दिन 50 मिलियन लीटर पानी का स्वच्छ करता है। कच्चे पानी में CaCO_3 के 4 mg/l के बराबर क्षारीयता है। संयंत्र में 20 mg/l फिल्टर फिटकरी की आवश्यकता है। फिल्टर फिटकरी और त्वरित चूना (संयंत्र द्वारा प्रति वर्ष 88% CaO युक्त) ज्ञात करें। निम्नलिखित आणविक भार का उपयोग करें।
Al = 27; S = 32; O = 16; H = 1; Ca = 40; C = 12).
4. a) Describe 5 types of sewer appurtenances in detail.
सीवर के पाँच प्रकारों को विस्तार से वर्णन करें।
- b) A population of 30,000 is residing in a town having an area of 60 hectares. If the average coefficient of runoff for this area is 0.60, and the time of concentration of the design rain is 30 minutes, calculate the discharge for which the sewer of a proposed combined system will be designed for the town in question.
(Assume per capita water supply = 135 lpcd; and 80% of water supply is converted into sewage).
- 30,000 की आबादी 60 हेक्टेयर के क्षेत्र वाले शहर में रहती है। यदि इस क्षेत्र के लिए अपवाह का औसत गुणांक 0.60 है, और बारिश की संकेन्द्रण का समय 30 मिनट है, तो उस निर्वहन की गणना करें जिसके लिए प्रस्तावित संयुक्त प्रणाली के सीवर को प्रश्न में दिए गए शहर के लिए डिजाइन किया जाएगा।
(प्रति व्यक्ति पानी की आपूर्ति = 135 lpcd मान लें; और 80% पानी की आपूर्ति सीवेज में परिवर्तित हो जाती है।)

CE-602 (GS)

PTO

[4]

5. a) Write short note on disposal by dilution. Draw a neat sketch of Oxygen sag curve with labelling and also explain why oxygen sag curve is important?
विलयन से अपवहन पर संक्षिप्त विवरण लिखें। लेबलिंग के साथ ऑक्सीजन सैग वक्र का एक स्वच्छ आरेख बनाइये एवं यह भी बताइए कि ऑक्सीजन सैग वक्र महत्वपूर्ण क्यों है?
- b) The BOD_5 of waste water is 150 mg/l at 20°C . The K value is known to be 0.23 per day. What would BOD_8 be, if the test was run at 15°C .
अपशिष्ट जल का BOD_5 20°C पर 150 mg/l है। K का मान 0.23 प्रति दिन माना जाता है। BOD_8 ज्ञात कीजिये, यदि परीक्षण 15°C पर किया गया हो।
6. a) Design a rapid sand filters for a city having a population of 2,00,000 with rate of water supply 150 lpcd. Assume the rate of filtration is 4000 l/h/m².
एक रैपिड रेट फिल्टर डिजाइन करें यदि जल की आपूर्ति 150 एलपीसीडी की दर के साथ 2,00,000 की आबादी वाले शहर के लिए हो। मान लें कि निस्पंदन की दर 4000 l/h/m² है।
- b) In two periods of each of 20 years, a city has grown from 30,000 (P_0 at $t_0 = 0$) to 1,70,000 (P_1 at $t_1 = 20$ years) and then to 3,00,000 (P_2 at $t_2 = 40$ years). Determine
i) the saturation population;
ii) the equation of the logistic curve;
iii) the expected population after the next 20 years.
20 वर्षों में यदि एक शहर 30,000 (P_0 at $t_0 = 0$) से 1,70,000 (P_1 at $t_1 = 20$ years) और फिर 3,00,000 (P_2 at $t_2 = 40$ years) हो गया है। ज्ञात करें
i) संतृप्ति जनसंख्या
ii) लॉजिस्टिक वक्र का समीकरण
iii) अगले 20 वर्षों के बाद अपेक्षित जनसंख्या

CE-602 (GS)

Contd...

7. a) Describe the various considerations to be taken while planning and siting a waste water treatment plant.
अपशिष्ट जल उपचार संयंत्र की योजना बनाते और लागू करते समय उठाए जाने वाले विभिन्न विचारों का वर्णन करें।
- b) List out the various forces responsible for filtration processes. Determine the expanded depth and backwash velocity for cleaning a filter with granular sand medium of size 0.4 mm, with a specific gravity of 2.65, depth of filter 0.67m with porosity 0.4, and filtering velocity 5m/hr. the shape factor ϕ is 0.85 and the porosity of expanded sand is 0.7.
निस्पंदन प्रक्रियाओं के लिए जिम्मेदार विभिन्न बलों को सूचीबद्ध करें। 2.65 की एक विशिष्ट गुरुत्व के साथ आकार 0.4 मिमी. के दानेदार रेत के माध्यम से एक फिल्टर की सफाई के लिए विस्तारित गहराई और बैकवॉश वेग का निर्धारण करें, फिल्टर की गहराई 0.67 m, रंधता 0.4 और फिल्टरिंग वेग 5 मीटर/घंटा है। आकृति कारक 0.85 है और विस्तारित रेत की रंधता 0.7 है।
8. a) A city discharges $1.25 \text{ m}^3/\text{s}$ of wastewater into a stream whose minimum rate of flow is $8.0 \text{ m}^3/\text{s}$. The velocity of the stream is about 3.0 km/h . The temperature of the waste water is 20°C and that of the stream is 15°C . The 20°C BOD_5 of the wastewater is 250 mg/L and that of the stream is 2 mg/L . The wastewater contains no dissolved oxygen, but the stream is flowing with saturated DO concentration of 9.2 mg/L . Saturated DO at 15°C is 10.2 mg/L . At 20°C , de-oxygenation constant (K_d) is estimated to be 0.3 per day and re-aeration constant (K_a) is 0.7 per day. Determine the critical oxygen deficit and its location. Also estimate the 20°C BOD_5 of a sample taken at the critical point. Use the temperature coefficients of (θ) 1.135 for K_d and 1.024 for K_a .

एक शहर $1.25 \text{ m}^3/\text{s}$ अपशिष्ट जल को एक धारा में प्रवाहित करता है जिसका प्रवाह की न्यूनतम दर $8.0 \text{ m}^3/\text{s}$ है। धारा का वेग लगभग 3.0 कि.मी./घंटा है। अपशिष्ट जल का तापमान 20°C है और धारा का तापमान 15°C है। अपशिष्ट जल का 20°C पर BOD_5 250 mg/L है और धारा का 2 mg/L है। अपशिष्ट जल में कोई घुलित ऑक्सीजन नहीं है, लेकिन धारा 9.2 mg/L के संतृप्त DO संकेन्द्रण के साथ बह रही है। 15°C पर संतृप्त DO 10.2 mg/L है। 20 डिग्री सेल्सियस पर, डी-ऑक्सीजनेशन स्थिरांक (K_d) का अनुमान प्रति दिन 0.3 और पुनः वातन स्थिरांक (K_a) 0.7 प्रति दिन है। क्रांतिक ऑक्सीजन एवं उसके स्थान का निर्धारण करें। साथ ही महत्वपूर्ण बिन्दु पर लिए गए नमूने के 20°C BOD_5 का अनुमान लगाइए। K_d एवं K_a के लिए तापमान गुणांक का 1.135 तथा 1.024 का उपयोग करें।
