

สภาวิศวกร | Council of engineers

วิชา : Water Supply Engineering, Design, and Advanced Water Treatment

เนื้อหาวิชา : 598 : Water Supply Engineering: 01. Importance of water

ข้อที่ 1 :

กิจกรรมในข้อใดมีความต้องการใช้น้ำในปริมาณสูงสุด

- 1 : อุตสาหกรรม
- 2 : เกษตรกรรม
- 3 : อุปโภคและบริโภค
- 4 : พาณิชยกรรม

ข้อที่ 2 :

กิจกรรมในข้อใดมีความต้องการน้ำที่มีความสะอาดต่ำสุด

- 1 : เกษตรกรรม
- 2 : สันทนาการ
- 3 : คมนาคม
- 4 : อุตสาหกรรม

ข้อที่ 3 :

ข้อใดไม่ใช่ความสำคัญของระบบประปาชุมชน

- 1 : แจกจ่ายน้ำประปาอย่างทั่วถึง
- 2 : ผลิตน้ำที่มีความสะอาดปลอดภัย
- 3 : ผลิตน้ำประปาให้เมืองขนาดใหญ่
- 4 : ผลิตน้ำให้มีปริมาณพอเพียงต่อความต้องการ

ข้อที่ 4 :

ข้อใดไม่ใช่มาตรการเพื่อการประหยัดน้ำดิบสำหรับการผลิตน้ำประปา

- 1 : การนำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วมาใช้ใหม่ในกิจกรรมที่เหมาะสม
- 2 : การลดปริมาณการสูญเสียในระบบขนส่งน้ำ
- 3 : การกำหนดประเภทอุตสาหกรรมในเขตพื้นที่ต่างๆ
- 4 : การบำรุงรักษาระบบผลิตน้ำประปาและมาตรวัดต่างๆ

ข้อที่ 5 :

คุณภาพของแหล่งน้ำดิบมีความสำคัญต่อระบบผลิตน้ำเพื่ออุตสาหกรรมอย่างไร

- 1 : กำหนดรูปแบบของกระบวนการผลิตน้ำ
- 2 : กำหนดราคาค่าก่อสร้างระบบผลิตน้ำ
- 3 : ส่งผลต่อต้นทุนในการผลิตน้ำ
- 4 : ถูกทุกข้อ

เนื้อหาวิชา : 599 : Water Supply Engineering: 02. Nature and sources of water

ข้อที่ 6 :
หน่วยวัดค่าความขุ่นที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือหน่วยใด

- 1 : JTU
- 2 : FTU
- 3 : NTU
- 4 : Nessler Unit

ข้อที่ 7 :
สารประกอบประเภทใดก่อให้เกิดสีของน้ำธรรมชาติ

- 1 : สารประกอบฮิวมิก (humic) และ/หรือ ลิกนิน (lignin)
- 2 : เกลือคาร์บอเนต (carbonate)
- 3 : เกลืออะซิเตท (acetate)
- 4 : เกลือซัลเฟต (sulfate)

ข้อที่ 8 :
น้ำดิบจากแหล่งใดมีความสะอาดเหมาะสมที่สุดในการผลิตน้ำประปา

- 1 : น้ำผิวดิน
- 2 : น้ำทะเล
- 3 : น้ำใต้ดิน
- 4 : น้ำบ่อตื้น

ข้อที่ 9 :
การคำนวณหาปริมาณน้ำดิบสำหรับผลิตน้ำประปาไม่ต้องใช้ข้อมูลในข้อใด

- 1 : จำนวนประชากรที่รับบริการ
- 2 : ประเภทของกิจกรรมในพื้นที่ให้บริการ
- 3 : ช่วงอายุการใช้งานของระบบประปา
- 4 : ปริมาณน้ำดิบจากแหล่งน้ำ

ข้อที่ 10 :

ปริมาณน้ำจืดในโลกนี้กระจายอยู่ในแหล่งน้ำใดมากที่สุด

- 1 : น้ำผิวดินประเภททะเลสาบน้ำจืด
- 2 : น้ำผิวดินประเภทแม่น้ำ ลำธาร
- 3 : น้ำใต้ดินประเภทบ่อน้ำตื้นและบ่อนบาดาล
- 4 : น้ำในบรรยากาศ

ข้อที่ 11 :

พื้นที่รับน้ำแห่งหนึ่งมีขนาด 10 ตารางกิโลเมตร และมีสัมประสิทธิ์การซึมได้ของพื้นที่โดยเฉลี่ย 0.6 จงคำนวณหาปริมาณน้ำไหลนองของฝนหนึ่งหา ถ้าฝนห่านั้นมีปริมาณ 15 มิลลิเมตร

- 1 : 6,000 ลูกบาศก์เมตร
- 2 : 60,000 ลูกบาศก์เมตร
- 3 : 9,000 ลูกบาศก์เมตร
- 4 : 90,000 ลูกบาศก์เมตร

ข้อที่ 12 :

ปริมาณน้ำของแหล่งน้ำต่างๆบนโลกแหล่งใดมีปริมาณมากที่สุด

- 1 : น้ำเค็ม
- 2 : น้ำในบรรยากาศ
- 3 : น้ำใต้ดิน
- 4 : น้ำจืดผิวดิน

ข้อที่ 13 :

ปริมาณน้ำผิวดินที่เกิดจากฝนตกนั้นจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยในข้อใด

- 1 : ระยะเวลาที่ฝนตก
- 2 : ลักษณะของพื้นที่รองรับน้ำฝน
- 3 : ขอบเขตของพื้นที่รองรับน้ำฝน
- 4 : ถูกทุกข้อ

เนื้อหาวิชา : 600 : Water Supply Engineering: 03. Water demand and requirements

ข้อที่ 14 :

ค่าอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยส่วนบุคคลต่อคนในประเทศไทยที่นำไปใช้คำนวณหาปริมาณความต้องการน้ำสำหรับชุมชนอยู่ในช่วงใด

- 1 : 10-20 ลิตรต่อคนต่อวัน
- 2 : 100-200 ลิตรต่อคนต่อวัน
- 3 : 1-2 ลูกบาศก์เมตรต่อคนต่อวัน
- 4 : 10-20 ลูกบาศก์เมตรต่อคนต่อวัน

ข้อที่ 15 :

ประเภทของการใช้น้ำประปาในข้อใดไม่ถูกต้อง

- 1 : การใช้น้ำภายในครัวเรือน
- 2 : การใช้น้ำเพื่อการเกษตร
- 3 : การใช้น้ำเพื่อสาธารณประโยชน์และดับเพลิง
- 4 : การใช้น้ำเพื่อการค้าและอุตสาหกรรม

ข้อที่ 16 :

โดยทั่วไปปริมาณน้ำสูญเสียโดยไม่ตั้งใจจะมีค่าเฉลี่ยประมาณเท่าใด

- 1 : 1% ของปริมาณน้ำประปาที่ผลิตได้ทั้งหมด
- 2 : 5% ของปริมาณน้ำประปาที่ผลิตได้ทั้งหมด
- 3 : 20% ของปริมาณน้ำประปาที่ผลิตได้ทั้งหมด
- 4 : 50% ของปริมาณน้ำประปาที่ผลิตได้ทั้งหมด

ข้อที่ 17 :

จงประมาณจำนวนประชากรในปี พ.ศ. 2550 จากข้อมูลดังต่อไปนี้โดยใช้ Arithmetic Progression

ปี	จำนวนประชากร (1000 คน)
2510	62
2520	74
2530	87
2540	100

หมายเหตุ : จงคำนวณโดยใช้ Arithmetic Progression แบบ Postcensal

$$y_3 = y_2 + \frac{(y_2 - y_1)(t_3 - t_2)}{(t_2 - t_1)}$$

- 1 : 110,000 คน
- 2 : 113,000 คน
- 3 : 120,000 คน
- 4 : 50,100 คน

ข้อที่ 18 :

อัตราการใช้น้ำส่วนบุคคลในแต่ละชุมชนอาจเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยในข้อใด

- 1 : แรงดันน้ำในท่อประปา
- 2 : สภาพอากาศ
- 3 : สภาพความเป็นอยู่และอาชีพของชุมชน
- 4 : ถูกทุกข้อ

เนื้อหาวิชา : 601 : Water Supply Engineering: 04. Surface and groundwater quality and standards

ข้อที่ 19 :

หน่วยของค่า pH คืออะไร

- 1 : mole of H^+
- 2 : mg/l as H^+
- 3 : mg/l as OH^-
- 4 : ไม่มีหน่วย

ข้อที่ 20 :

ปริมาณธาตุเหล็กในน้ำก่อให้เกิดผลเสียอย่างไร

- 1 : ทำให้ร่างกายมนุษย์เป็นนิ่ว
- 2 : เป็นสารก่อมะเร็ง
- 3 : สีของสนิมเหล็กตกค้างในสุขภัณฑ์ทำให้เปรอะเปื้อน
- 4 : ทำให้ระบบท่ออุดตัน

ข้อที่ 21 :

ค่าความขุ่น 1 หน่วย เทียบเท่ากับค่าความขุ่นของน้ำที่มีสารใด 1 มก./ลิตร

- 1 : $CaCO_3$
- 2 : SiO_2
- 3 : K_2PtCo_6
- 4 : $Al_2(SO_4)_3$

ข้อที่ 22 :

ค่าความขุ่น 1 หน่วย เทียบเท่ากับค่าความขุ่นของน้ำที่มี

- 1 : 1 มก. $CaCO_3$ /ลิตร)
- 2 : 1 มก. SiO_2 /ลิตร
- 3 : 1 มก. K_2PtCo_6 /ลิตร
- 4 : 1 มก. $Al_2(SO_4)_3$ /ลิตร

ข้อที่ 23 :

มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) กำหนดค่าความขุ่นของน้ำไว้ไม่เกินเท่าไร

- 1 : 5 หน่วยความขุ่น
- 2 : 10 หน่วยความขุ่น
- 3 : 20 หน่วยความขุ่น

4 : 50 หน่วยความชื้น

ข้อที่ 24 :

ค่า pH เป็นดัชนีคุณภาพน้ำที่สำคัญ ซึ่งสัมพันธ์กับความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน ดังสมการต่อไปนี้

- 1 : $\text{pH} = \log \{1/ [\text{H}^+]\}$
- 2 : $\text{pH} = \log [\text{H}^+]$
- 3 : $\text{pH} = - \log \{1/ [\text{H}^+]\}$
- 4 : $\text{pH} = \ln [\text{H}^+]$

ข้อที่ 25 :

ความกระด้างเกิดจากน้ำปนเปื้อนสารประกอบใด

- 1 : อีออนโลหะเวเลนซ์ 2
- 2 : อีออนอโลหะเวเลนซ์ 2
- 3 : Cation เวเลนซ์ 2
- 4 : Anion เวเลนซ์ 2

ข้อที่ 26 :

Pseudo Hardness เกิดจากน้ำมีอีออนชนิดใดในปริมาณมาก

- 1 : Ca^{2+} และ Mg^{2+}
- 2 : Na^+
- 3 : Cl^-
- 4 : CO_3^{2-}

ข้อที่ 27 :

น้ำที่มี Mg^{2+} 23 มก./ลิตร และ Ca^{2+} 20 มก./ลิตร มีค่าความกระด้างเท่ากับ

- 1 : 43 mg/L as CaCO_3
- 2 : 75 mg/L as CaCO_3
- 3 : 98 mg/L as CaCO_3
- 4 : 145 mg/L as CaCO_3

ข้อที่ 28 :

มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่ม (Secondary maximum contaminant level) กำหนดปริมาณเหล็กไว้ไม่เกินเท่าใด

- 1 : 0.1 มก./ลิตร

- 2 : 0.3 มก./ลิตร
- 3 : 1.0 มก./ลิตร
- 4 : 3.0 มก./ลิตร

ข้อที่ 29 :

ฟลูออไรด์มีผลต่อสุขภาพพื้น ปริมาณที่เหมาะสมของฟลูออไรด์ในน้ำดื่มควรมีค่าเท่าใด

- 1 : 5 มก./ลิตร
- 2 : 10 มก./ลิตร
- 3 : 0.1 มก./ลิตร
- 4 : 1 มก./ลิตร

ข้อที่ 30 :

สารประกอบชนิดใดที่ไม่จัดอยู่ในกลุ่มสารอินทรีย์คาร์บอนระเหยง่าย (volatile organic carbons, VOC)

- 1 : trihalomethanes
- 2 : trichloro ethylene
- 3 : dichloro methane
- 4 : monochloramine

ข้อที่ 31 :

ข้อใดก่อให้เกิดสภาวะที่การกัดกร่อน (corrosion) ได้

- 1 : ค่า pH สูง
- 2 : ค่า alkalinity สูง
- 3 : ปริมาณ CO₂ ละลายน้ำมาก
- 4 : ปริมาณ dissolved solids สูง

ข้อที่ 32 :

ข้อความใดต่อไปนี้ข้อใดไม่ถูกต้อง

- 1 : Total volatile solids คือของแข็งที่เหลือจากการทำตัวอย่างน้ำให้แห้งที่ 100 °C สามารถใช้ในการประมาณปริมาณสารอินทรีย์
- 2 : Total suspended solids ในน้ำดิบสามารถนำมาใช้ประกอบเพื่อประมาณปริมาณตะกอนเคมีที่เกิดจากกระบวนการ Coagulation
- 3 : Total solids คือสารเจือปนในน้ำทุกชนิด ยกเว้นก๊าซละลายน้ำ
- 4 : Total dissolved solids ในแหล่งน้ำดิบตามธรรมชาติสามารถประมาณค่าได้จากผลรวมของไอออนต่างๆและ SiO₂

ข้อที่ 33 :

ข้อใดเกี่ยวข้องกับ Total Dissolved Solids

- 1 : ความนำไฟฟ้าของน้ำ
- 2 : ตะกรันในหม้อไอน้ำ
- 3 : ค่าความแรงของไอออน (Ionic strength)
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 34 :

ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดไม่ถูกต้อง

- 1 : การกำจัดความขุ่นโดยการเติมสารโคแอกกูแลนต์ เช่น สารส้ม ทำให้ค่า Alkalinity ในน้ำลดลง
- 2 : Total Alkalinity สามารถประมาณได้จากปริมาณไบคาร์บอเนต และคาร์บอเนตในน้ำ
- 3 : ปริมาณ $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{Na}^+$ (mg/l as CaCO_3) ควรมีค่าใกล้เคียงกับปริมาณ $\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{T-Alk}$ (mg/l as CaCO_3)
- 4 : ปริมาณ Total dissolved solids สามารถหาได้จาก ผลรวมของ Total hardness + Total alkalinity

ข้อที่ 35 :

ถ้าผลการวิเคราะห์น้ำตัวอย่างจากแหล่งน้ำดิบแห่งหนึ่งเป็นดังตารางข้างล่างนี้ การวิเคราะห์ไอออนนี้ครบถ้วนสมบูรณ์หรือไม่

Cation	ความเข้มข้น (มก./ล.)	Anion	ความเข้มข้น (มก./ล.)
Ca^{2+}	158	SO_4^{2-}	64
Mg^{2+}	47	Cl^-	43
Na^+	26	HCO_3^-	381
K^+	19		

- 1 : ไม่สมบูรณ์ เนื่องจากปริมาณ Cation (meq/L) ต่างจาก Anion (meq/L) มากกว่า 10%
- 2 : สมบูรณ์ เนื่องจากปริมาณ Cation (meq/L) ต่างจาก Anion (meq/L) น้อยกว่า 10%
- 3 : ไม่สมบูรณ์ เนื่องจากปริมาณ Cation (mg/L) ต่างจาก Anion (mg/L) มากกว่า 10%
- 4 : สมบูรณ์ เนื่องจากปริมาณ Cation (mg/L) ต่างจาก Anion (mg/L) น้อยกว่า 10%

ข้อที่ 36 :

สารใดต่อไปนี้ก่อให้เกิดปัญหาน้ำดิบจากน้ำใต้ดินเกิดตกผลึกสีแดงหรือสีคล้ำ

- 1 : สารอินทรีย์ละลายน้ำ
- 2 : ปริมาณค่าของแข็งละลายน้ำสูงเกินไป
- 3 : pH ต่ำเกินไป
- 4 : ปฏิกริยาออกซิเดชันระหว่างเหล็กกับออกซิเจนในอากาศ

ข้อที่ 37 :

ตามมาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก (WHO) ข้อใดเรียงลำดับความอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์ของโลหะหนักชนิดต่างๆจากน้อยไปมากได้อย่างถูกต้อง

- 1 : Zn^{2+} , Cu^{2+} , Cr^{6+} , Hg^{2+}
- 2 : Cu^{+} , Zn^{2+} , Hg^{2+} , Cr^{6+}
- 3 : Zn^{2+} , Cr^{6+} , Cu^{+} , Hg^{2+}
- 4 : Cr^{6+} , Zn^{2+} , Hg^{2+} , Cu^{+}

ข้อที่ 38 :

สภาพของน้ำดังข้อใดต่อไปนี้นับว่าน้ำมีแนวโน้มในการเกิดตะกอนในเส้นท่อ

- 1 : ดัชนีแลงเกียร์มีค่าใกล้เคียงศูนย์
- 2 : ดัชนีแลงเกียร์มีค่าเป็นบวกสูง
- 3 : ดัชนีแลงเกียร์มีค่าเป็นลบสูง
- 4 : ดัชนีแลงเกียร์มีค่าไม่เข้าใกล้ศูนย์

ข้อที่ 39 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับมาตรฐานน้ำประปาของการประปานครหลวง

- 1 : กำหนดค่าการปนเปื้อนของสารไตรฮาโลมีเทน สารเคมีที่ใช้ป้องกันและกำจัดศัตรูพืช
- 2 : กำหนดปริมาณ E.Coli ไว้เท่ากับ พบ-ไม่พบ/100มล.
- 3 : มาตรฐานสีและความขุ่น มีค่าเท่ากับ 15 หน่วย และ 4 NTU ตามลำดับ
- 4 : สารกัมมันตภาพรังสีที่กำหนดไว้ตามมาตรฐานได้แก่ ความแรงรวมรังสีแอลฟา รังสีเบต้า และ รังสีแกมมา

ข้อที่ 40 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำ

- 1 : สีแท้ หมายถึงสีของน้ำที่สามารถกำจัดออกได้โดยวิธีกายภาพ เช่น ตกตะกอน หรือกรอง
- 2 : ความขุ่นของน้ำเกิดจากสารแขวนลอยในน้ำ เช่น ดินโคลน ทรายละเอียด และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ที่ทำให้แสงหักเหหรือดูดแสงเราไม่ให้ผ่านทะลุ
- 3 : กลิ่นและรสของน้ำอาจเกิดจาก จุลินทรีย์ต่างๆ ก๊าซต่างๆ การเน่าเปื่อยของสารอินทรีย์ และผลของการเติมสารเคมีบางชนิด เช่น คลอรีน
- 4 : สีในธรรมชาติของน้ำส่วนใหญ่จะเกิดจากพืชหรือใบไม้ที่เน่าเปื่อย และมักมีสีชา

ข้อที่ 41 :

น้ำดิบจากแหล่งน้ำแห่งหนึ่งมีปริมาณ $\text{CO}_3^{2-} = 100$ มก./ล. $\text{HCO}_3^- = 75$ มก./ล. pH = 10 จงคำนวณหาค่าความเป็นด่างที่แท้จริง (Exact Alkalinity) ของน้ำดิบนี้ที่อุณหภูมิ 25 °C

- 1 : 175 มก./ล.
- 2 : 75 มก./ล.
- 3 : 233 มก./ล. ในรูปหินปูน
- 4 : 61 มก./ล. ในรูปหินปูน

ข้อที่ 42 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับคุณสมบัติทางเคมีของน้ำ

- 1 : ความเป็นด่างในน้ำเป็นพารามิเตอร์แสดงระดับของด่าง 3 ชนิดในน้ำคือ ไฮดรอกไซด์ คาร์บอเนต และ ไบคาร์บอเนต
- 2 : น้ำผิวดินมักจะมีปริมาณ เหล็กและแมงกานีสละลายอยู่ในความเข้มข้นที่สูงกว่าน้ำใต้ดิน
- 3 : ความกระด้างของน้ำทำให้เกิดตะกอนในหม้อน้ำและทำให้รสของน้ำไม่ปกติ
- 4 : น้ำบริสุทธิ์ที่สัมผัสกับอากาศจะมีพีเอชต่ำกว่า 7

ข้อที่ 43 :

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างคุณภาพน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน

- 1 : น้ำผิวดินมีการแปรปรวนตามฤดูกาลมากกว่าน้ำใต้ดิน
- 2 : น้ำใต้ดินมีการแปรปรวนตามฤดูกาลมากกว่าน้ำผิวดิน
- 3 : คุณภาพน้ำใต้ดินไม่มีการเปลี่ยนแปลง
- 4 : คุณภาพน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินแตกต่างกันน้อยมาก

ข้อที่ 44 :

ข้อใดเป็นคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำดิบ

- 1 : สี
- 2 : ความขุ่น
- 3 : BOD
- 4 : ถูกทั้งข้อ 1 และ 2

ข้อที่ 45 :

ข้อใดก่อให้เกิดผลกระทบทางลบต่อคุณสมบัติของแหล่งน้ำดิบ

- 1 : การปล่อยน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม
- 2 : การปล่อยน้ำเสียจากชุมชน

- 3 : การชะละลายสินแร่ใต้ดิน
4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 46 :

ผลการวิเคราะห์น้ำตัวอย่างจากแหล่งน้ำดิบแห่งหนึ่งเป็นดังนี้ ***การวิเคราะห์ไอออนนี้ครบถ้วนสมบูรณ์หรือไม่***

Cation	ความเข้มข้น (มก./ล.)	Anion	ความเข้มข้น (มก./ล.)
Ca ²⁺	158	SO ₄ ²⁻	64
Mg ²⁺	47	Cl ⁻	43
Na ⁺	26	HCO ₃ ⁻	381
K ⁺	19		

- 1 : ไม่สมบูรณ์ เนื่องจากปริมาณ Cation (meq/L) ต่างจาก Anion (meq/L) มากกว่า 10%
2 : สมบูรณ์ เนื่องจากปริมาณ Cation (meq/L) ต่างจาก Anion (meq/L) มากกว่า 10%
3 : ไม่สมบูรณ์ เนื่องจากปริมาณ Cation (mg/L) ต่างจาก Anion (mg/L) มากกว่า 10%
4 : สมบูรณ์ เนื่องจากปริมาณ Cation (mg/L) ต่างจาก Anion (mg/L) มากกว่า 10%

ข้อที่ 47 :

ผลการวิเคราะห์น้ำตัวอย่างจากแหล่งน้ำดิบแห่งหนึ่งเป็นดังนี้

Cation	ความเข้มข้น (มก./ล.)	Anion	ความเข้มข้น (มก./ล.)
Ca ²⁺	160	SO ₄ ²⁻	65
Mg ²⁺	50	Cl ⁻	45
Na ⁺	30	HCO ₃ ⁻	381
K ⁺	20		

ค่า Total Hardness มีค่าเท่ากับ

- 1 : 210 mg/L
2 : 390 mg/L as CaCO₃
3 : 590 mg/L as CaCO₃
4 : 740 mg/L

ข้อที่ 48 :

ผลการวิเคราะห์น้ำตัวอย่างจากแหล่งน้ำดิบแห่งหนึ่งเป็นดังนี้

Cation	ความเข้มข้น (มก./ล.)	Anion	ความเข้มข้น (มก./ล.)
Ca ²⁺	28	SO ₄ ²⁻	64
Mg ²⁺	47	Cl ⁻	90
Na ⁺	26	HCO ₃ ⁻	186
K ⁺	19		

Carbonate Hardness มีค่าเท่ากับ

1 : 160 mg/L as CaCO_3

2 : 220 mg/L as CaCO_3

3 : 350 mg/L as CaCO_3

4 : 480 mg/L as CaCO_3

ข้อที่ 49 :

ผลการวิเคราะห์น้ำตัวอย่างจากแหล่งน้ำดิบแห่งหนึ่งเป็นดังนี้

Cation	ความเข้มข้น (มก./ล.)	Anion	ความเข้มข้น (มก./ล.)
Ca^{2+}	158	SO_4^{2-}	64
Mg^{2+}	47	Cl^-	58
Na^+	26	HCO_3^-	381
K^+	32		

Non Carbonate Hardness มีค่าเท่ากับ

1 : 210 mg/L

2 : 280 mg/L as CaCO_3

3 : 310 mg/L as CaCO_3

4 : 590 mg/L as CaCO_3

เนื้อหาวิชา : 602 : Water Supply Engineering: 05. Water treatment processes

ข้อที่ 50 :

ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่กระบวนการปรับคุณภาพน้ำบาดาลโดยทั่วไป

1 : เติมสารส้มเพื่อตกตะกอนสารแขวนลอย

2 : การแลกเปลี่ยนไอออนเพื่อลดความกระด้าง

3 : การเติมอากาศเพื่อกำจัดเหล็กและ망กานีส

4 : การแลกเปลี่ยนไอออนเพื่อกำจัดเหล็กและ망กานีส

ข้อที่ 51 :

วิธีใดต่อไปนี้ไม่ใช่วิธีการกำจัดเหล็กในน้ำ

1 : การเติมสารส้มและตกตะกอน

2 : การออกซิไดซ์ด้วยออกซิเจนในอากาศก่อนนำน้ำนั้นไปกรอง

3 : การกรองด้วยทรายแมงกานีสสังเคราะห์

4 : การออกซิไดซ์ด้วยสารเคมีก่อนนำน้ำนั้นไปกรอง

ข้อที่ 52 :

การจับคู่ระหว่าง Unit Operation กับการนำไปใช้ (Application) ในข้อใดไม่เหมาะสม

1 : Ion exchange / Hardness removal

2 : Aeration / Iron and Manganese removal

3 : Chlorination / Pathogen removal

4 : Filtration / Chloride removal

ข้อที่ 53 :

กระบวนการใด ไม่เกี่ยวข้องกับการกำจัดความขุ่นในน้ำ

1 : Coagulation & flocculation

2 : Sedimentation

3 : Filtration

4 : Aeration ตามด้วย filtration

ข้อที่ 54 :

Recarbonation เกี่ยวข้องกับกระบวนการใดที่สุด

1 : Hardness removal

2 : Chemical precipitation

3 : pH control

4 : Corrosion control

ข้อที่ 55 :

น้ำตัวอย่างชนิดหนึ่ง มีค่าความเป็นด่างเริ่มต้น 25 มก./ล. ในรูปหินปูน นำมาเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 20 มก./ล. ในรูปหินปูน ปรากฏว่ามีการตกผลึกของหินปูน 5 มก./ล. ในรูปหินปูน

อยากทราบว่าน้ำตัวอย่างนี้จะมีค่าพีเอชเปลี่ยนแปลงอย่างไร และมีค่าความเป็นด่างเหลืออยู่เท่าใด

- 1 : พีเอชเพิ่มขึ้น โดยมีค่าความเป็นด่าง 50 มก./ล. ในรูปหินปูน
- 2 : พีเอชเพิ่มขึ้น โดยมีค่าความเป็นด่าง 40 มก./ล. ในรูปหินปูน
- 3 : พีเอชลดลง โดยมีค่าความเป็นด่าง 10 มก./ล. ในรูปหินปูน
- 4 : พีเอชลดลง โดยมีค่าความเป็นด่าง 0 มก./ล. ในรูปหินปูน

ข้อที่ 56 :

สารเคมีชนิดใด ใช้แก้ความกระด้างของน้ำได้

- 1 : ปูนขาว และโซดาแอช
- 2 : เฟอรัสซัลเฟต และ โซดาแอช
- 3 : อลูมินัมซัลเฟต และ ปูนขาว
- 4 : อลูมินัมซัลเฟต และ โซเดียมไฮดรอกไซด์

ข้อที่ 57 :

ข้อความใดต่อไปนี้ที่ไม่ถูกต้อง

- 1 : ความขุ่นทำให้ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคลดลง
- 2 : ความขุ่นทำให้สิ้นเปลืองสารเคมีมากขึ้นในการปรับค่า pH ของน้ำ
- 3 : ความขุ่นทำให้อายุการใช้งานของถังกรองลดลง
- 4 : ความขุ่นทำให้ประสิทธิภาพการดูดซับลดลง

ข้อที่ 58 :

กระบวนการใดที่ไม่ใช่กระบวนการที่ใช้กำจัดสี

- 1 : Carbon adsorption
- 2 : Coagulation and flocculation
- 3 : Chemical oxidation
- 4 : Rapid sand filtration

ข้อที่ 59 :

ข้อความใดต่อไปนี้ที่ไม่ถูกต้อง

- 1 : ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จะละลายในน้ำได้มากขึ้น ถ้าน้ำมีค่า pH สูงขึ้น
- 2 : เมื่อเติมสารส้มลงในน้ำค่า pH ของน้ำจะลดลง
- 3 : เมื่อเติมก๊าซคลอรีนลงในน้ำค่า pH ของน้ำจะเพิ่มขึ้น
- 4 : เมื่อเติม NaOCl ลงในน้ำค่า pH ของน้ำจะเพิ่มขึ้น

ข้อที่ 60 :

Carbonate hardness ไม่สามารถกำจัดได้โดยการเติมสารเคมี ชนิดใด

1 : Na_2CO_3

2 : $\text{Ca}(\text{OH})_2$

3 : CaCO_3

4 : NaCl

ข้อที่ 61 :

Noncarbonate hardness สามารถกำจัดได้โดยการเติมสารเคมีชนิดใด

1 : NaOH และ Na_2CO_3

2 : $\text{Ca}(\text{OH})_2$ และ Na_2CO_3

3 : $\text{Ca}(\text{OH})_2$ และ $\text{Mg}(\text{OH})_2$

4 : NaOH และ CaCO_3

ข้อที่ 62 :

กระบวนการที่สามารถใช้กำจัดเหล็กและ망กานีสในน้ำได้แก่

1 : coagulation - sedimentation - filtration

2 : aeration - filtration

3 : neutralization – reduction - filtration

4 : chemical precipitation - filtration

ข้อที่ 63 :

Comminutor เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับ

1 : ย่อยเศษวัสดุให้มีขนาดเล็กลง

2 : บีบเพื่อรีดน้ำออกจากตะกอน

3 : กวนผสมให้ตะกอนเป็นเนื้อเดียวกัน

4 : กรองตะกอนขนาดเล็ก

ข้อที่ 64 :

กระบวนการใดที่มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดสาร pesticide ในน้ำ

- 1 : Filtration
- 2 : การออกซิไดส์ด้วยโอโซน และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์
- 3 : Coagulation - filtration
- 4 : Chemical precipitation - filtration

ข้อที่ 65 :

กระบวนการใดที่มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดสาร pesticide ในน้ำ

- 1 : การกรอง
- 2 : การออกซิไดส์ด้วยโอโซน และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์
- 3 : coagulation - filtration
- 4 : chomical precipitation

ข้อที่ 66 :

ไอออนโลหะส่วนใหญ่สามารถตกตะกอนได้เมื่อจับตัวกับ anion ชนิดใด

- 1 : คลอไรด์
- 2 : ซัลเฟต
- 3 : ไฮดรอกไซด์
- 4 : ไนเตรท

ข้อที่ 67 :

การกำจัดสารประกอบฟอสเฟตที่มีปริมาณสูงในน้ำ สามารถทำได้โดยการเติมสารเคมีชนิดใด

- 1 : สารส้ม
- 2 : โอโซน
- 3 : ปูนขาว
- 4 : คลอรีน

ข้อที่ 68 :

กระบวนการ ion exchange สามารถกำจัด ion ชนิดใด

- 1 : cation
- 2 : anion

- 3 : ทั้ง cation และ anion
- 4 : divalent metallic ion

ข้อที่ 69 :

การที่ divalent metallic ion ไปแทนที่ อีออนโซเดียมใน zeolite ทำให้ค่าความกระด้างของน้ำลดลง ถ้า zeolite ที่ใช้หมดสภาพ มักจะฟื้นฟูสภาพ (regeneration) โดยการเติมสารละลายชนิดใด

- 1 : สารละลายด่างแก่ NaOH
- 2 : สารละลาย NaCl เข้มข้น
- 3 : สารละลาย NaOCl
- 4 : สารละลาย NaHCO_3

ข้อที่ 70 :

H_2S ในน้ำสามารถกำจัดโดยกระบวนการใด

- 1 : ออกซิไดส์ด้วยคลอรีน
- 2 : เติมสารละลายด่างแล้ว Deaeration
- 3 : Coagulation - filtration
- 4 : Ion exchange

ข้อที่ 71 :

การปนเปื้อนของสารหนู (arsenic) เป็นปัญหาในบางพื้นที่ กระบวนการใดไม่สามารถใช้กำจัดสารหนู

- 1 : Coagulation - filtration
- 2 : Adsorption
- 3 : Ion exchange
- 4 : Aeration

ข้อที่ 72 :

ในการออกแบบถังสัมผัสคลอรีน (chlorine contact tank) มักให้ระยะเวลาสัมผัส (contact time) ประมาณเท่าใด

- 1 : 10 – 20 นาที
- 2 : 20 - 40 นาที
- 3 : 40 – 60 นาที
- 4 : 60 – 90 นาที

ข้อที่ 73 :

ถ้าน้ำมีการปนเปื้อนของสารประกอบไฮยาไนด์สูง วิธีการที่มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณไฮยาไนด์ได้แก่

- 1 : Chemical oxidation
- 2 : Chemical precipitation
- 3 : Coagulation - filtration
- 4 : Aeration - filtration

ข้อที่ 74 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับขนาดของอนุภาค

- 1 : อนุภาคขนาดเล็กระดับไมโคร จะเคลื่อนที่เนื่องจากพลังงานความร้อน ในลักษณะ Brownian
- 2 : ทราบเป็นอนุภาคในขนาดมิลลิเมตร แต่สามารถกรองอนุภาคขนาดเล็กในระดับไมครอนในน้ำที่ผ่านการเติมสารเคมีมาแล้วได้
- 3 : อนุภาคคอลลอยด์ขนาดใหญ่สามารถตกตะกอนได้ด้วยน้ำหนักของตัวเอง
- 4 : ความเร็วในการตกตะกอนของ Alum floc จะเพิ่มขึ้นเป็น 4 เท่าถ้า floc ขนาดเท่ากันชนและรวมตัวกัน

ข้อที่ 75 :

ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของการเติมคลอรีนในน้ำดิบก่อนปรับคุณภาพด้วยกระบวนการอื่น

- 1 : คลอรีนช่วยกำจัดสารอินทรีย์บางส่วนในน้ำ
- 2 : คลอรีนช่วยสร้างแกนตะกอนในกระบวนการ Coagulation
- 3 : คลอรีนช่วยกำจัดสี กลิ่น รส ในน้ำ
- 4 : คลอรีนช่วยจำกัดการเจริญเติบโตของสาหร่ายในหน่วยการผลิตน้ำต่างๆที่ตามมา

ข้อที่ 76 :

การผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลในปัจจุบันมักใช้กระบวนการใด

- 1 : Reverse osmosis
- 2 : Distillation
- 3 : Adsorption

4 : Chemical precipitation

ข้อที่ 77 :

สารประกอบชนิดใดที่สามารถกำจัดโดยใช้ Soda ash เพียงอย่างเดียว

1 : $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$

2 : MgCl_2

3 : CaCl_2

4 : MgSO_4

ข้อที่ 78 :

สารประกอบชนิดใดที่สามารถกำจัดโดยใช้ปูนขาว (lime) เพียงอย่างเดียว

1 : $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$

2 : $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

3 : MgSO_4

4 : MgCl_2

ข้อที่ 79 :

วิธีใดที่ไม่สามารถใช้ลดปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำได้

1 : Chemical precipitation

2 : Adsorption

3 : Membrane filtration

4 : Chlorination

ข้อที่ 80 :

กระบวนการผลิตน้ำประปาในข้อใดที่ใช้ในการกำจัดความขุ่น

- 1 : Chemical precipitation - filtration
- 2 : Sedimentation - filtration
- 3 : Ion exchange
- 4 : Adsorption

ข้อที่ 81 :

กระบวนการผลิตน้ำประปาในข้อใดมีวัตถุประสงค์เพื่อลดการตกตะกอนในเส้นท่อ

- 1 : pH control
- 2 : Sedimentation - filtration
- 3 : Ion exchange
- 4 : Adsorption

ข้อที่ 82 :

กรณีใช้น้ำดิบที่มีปริมาณสาร volatile สูง ควรเพิ่มเติมกระบวนการใดลงในระบบผลิตน้ำประปาแบบปกติ (Conventional water treatment system)

- 1 : Adsorption
- 2 : Chemical precipitation
- 3 : Ion exchange
- 4 : Deaeration

ข้อที่ 83 :

กรณีใช้น้ำดิบที่มีปริมาณสารโวลไทล์สูงควรเพิ่มเติมกระบวนการใดลงในระบบผลิตน้ำประปาแบบปกติ (Conventional water treatment system)

- 1 : การดีแเอเรชัน
- 2 : การปรับพีเอช
- 3 : การแลกเปลี่ยนไอออน
- 4 : การดูดซับ

ข้อที่ 84 :

กรณีใช้น้ำดิบที่มีความกระด้างสูง เราสามารถกำจัดความกระด้างด้วยวิธีใด

- 1 : Aeration
- 2 : Ozonation
- 3 : Ion exchange
- 4 : Adsorption

ข้อที่ 85 :

หากผลการวิเคราะห์น้ำพบว่า Total Alkalinity > Total Hardness ข้อใดถูกต้อง

- 1 : ความกระด้างของน้ำสามารถกำจัดได้หมดด้วยวิธีการต้ม
- 2 : จะพบไอออนประจุบวกอื่น ๆ นอกจากประจุบวก 2 ในน้ำตัวอย่างนี้
- 3 : NCH (Non Carbonate Hardness) > 0 mg/L หินปูน
- 4 : มีค่าตอบที่ถูกมากกว่า 1 ข้อ

เนื้อหาวิชา : 603 : Water Supply Engineering: 06. Aeration

ข้อที่ 86 :

การละลายน้ำของออกซิเจนจะเพิ่มขึ้นในกรณีดังนี้

- 1 : อุณหภูมิลดลง และปริมาณคลอไรด์เพิ่มขึ้น
- 2 : อุณหภูมิเพิ่มขึ้น และปริมาณคลอไรด์เพิ่มขึ้น
- 3 : อุณหภูมิลดลง และปริมาณคลอไรด์ลดลง
- 4 : อุณหภูมิเพิ่มขึ้น และปริมาณคลอไรด์ลดลง

ข้อที่ 87 :

ข้อใดที่ไม่ถูกต้อง

- 1 : กระบวนการดีแเอเรชันมักใช้ในการกำจัดก๊าซบางชนิดออกจากน้ำในการผลิตน้ำประปา
- 2 : สารที่ต้องการกำจัดออกจากน้ำด้วยกระบวนการดีแเอเรชัน ควรมีความสามารถในการละลายน้ำสูงและสามารถทำให้เป็นไอได้ยาก
- 3 : การทำแเอเรชันในกระบวนการผลิตน้ำประปา มักมีความจำเป็นถ้าใช้น้ำใต้ดินเป็นแหล่งน้ำดิบ เนื่องจากน้ำใต้ดินมีปริมาณเหล็กและแมงกานีสสูง

4 : วัตถุประสงค์ของการทำแอเรนอย่างหนึ่งคือการลดพีเอชและป้องกันการตกผลึกของหินปูน

ข้อที่ 88 :

ข้อใดไม่ถูกต้อง

- 1 : Henry's Law Constant จะมีค่าเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิโดยจะมีค่าลดลงเมื่ออุณหภูมิลดลง
- 2 : ก๊าซที่มีค่า Henry's Law Constant สูงจะละลายน้ำได้ดีกว่าก๊าซที่มีค่า Henry's Law Constant ต่ำกว่า ที่ค่า partial pressure เท่ากัน
- 3 : โดยทั่วไป เมื่อน้ำมีค่าความเค็มสูงขึ้น ปริมาณการละลายของออกซิเจนในน้ำจะลดลง
- 4 : คาร์บอนไดออกไซด์สามารถละลายน้ำได้สูงกว่าแอมโมเนีย ภายใต้ค่า partial pressure ที่เท่ากัน

ข้อที่ 89 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับความสามารถในการละลายน้ำของออกซิเจน ซึ่งมีค่า Henry's Law Constant = 13.8×10^{-4} mole/litre-atm. ที่ 20 °C

- 1 : ความเข้มข้นสูงสุดของออกซิเจนในน้ำที่อุณหภูมิ 20 °C คือ 9.3 มก./ล.
- 2 : Partial Pressure ของออกซิเจนคือ 0.21 atm.
- 3 : ที่ระดับความสูงมากขึ้น ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำจะเพิ่มขึ้น
- 4 : การเพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำจนมีความเข้มข้น 10 มก./ล. ในน้ำดิบจะทำได้ยากเนื่องจากความสามารถในการละลายของออกซิเจน

ข้อที่ 90 :

สารใดต่อไปนี้เป็นสารที่ไม่สามารถกำจัดได้โดยกระบวนการ Deaeration

- 1 : คาร์บอนไดออกไซด์
- 2 : แอมโมเนีย
- 3 : ไฮโดรเจนซัลไฟด์
- 4 : ไนตรัสออกไซด์

ข้อที่ 91 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นวัตถุประสงค์หรือผลพลอยได้ของกระบวนการ Aeration ยกเว้นข้อใด

- 1 : กำจัดคาร์บอนไดออกไซด์จากน้ำ
- 2 : กำจัดเหล็กและ망กานีส
- 3 : ลดปริมาณสาหร่ายและกลิ่น
- 4 : ลดค่าความเป็นด่างของน้ำ

ข้อที่ 92 :

ข้อใดที่ไม่ใช่วัตถุประสงค์ของการเติมคาร์บอนไดออกไซด์ลงในน้ำ

- 1 : การลดค่าพีเอชของน้ำ
- 2 : การลดค่าความเป็นด่างของน้ำ
- 3 : การกำจัดสารอินทรีย์ในน้ำ
- 4 : การละลายผลึกแคลเซียมคาร์บอเนตที่เกิดในการลดความกระด้าง

ข้อที่ 93 :

วิธีต่อไปนี้เป็นวิธีใดที่ประหยัดพลังงานที่สุดในการเติมออกซิเจนลงในน้ำ

- 1 : ใช้ Surface aerator
- 2 : ใช้ Air diffuser
- 3 : ใช้ Spray aerator
- 4 : ใช้ Rapid mixer

ข้อที่ 94 :

ก่อนการ Deaeration เพื่อกำจัดไฮโดรเจนซัลไฟด์ จะมีการปรับสภาพน้ำอย่างไร

- 1 : ลดค่าพีเอชของน้ำโดยการเติมสารละลายกรด
- 2 : ลดค่าพีเอชของน้ำโดยการเติมคาร์บอนไดออกไซด์
- 3 : เพิ่มค่าพีเอชของน้ำโดยการเติมสารละลายด่าง
- 4 : เพิ่มค่าพีเอชของน้ำโดยการเติมแอมโมเนียคลอไรด์

ข้อที่ 95 :

แอมโมเนียจะมีสภาพเป็นก๊าซที่พีเอชใด

- 1 : พีเอชต่ำ
- 2 : พีเอชกลางๆ
- 3 : พีเอชสูงมาก
- 4 : ถูกทั้งข้อ 1 และ 2

ข้อที่ 96 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแเอเรชันและดีแเอเรชัน

- 1 : Spray aerator
- 2 : Diffuser
- 3 : Cascade aerator
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 97 :

ในบรรยากาศที่มีออกซิเจน 21% โดยปริมาตร ค่าความเข้มข้นสูงสุดของออกซิเจนในน้ำที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส จะเป็นเท่าใด (กำหนดให้ค่าคงที่ $k_H = 0.000138 \text{ mol /L-atm}$)

- 1 : 10.04 mg/l
- 2 : 9.78 mg/l
- 3 : 9.27 mg/l
- 4 : 8.76 mg/l

เนื้อหาวิชา : 604 : Water Supply Engineering 07. Coagulation

ข้อที่ 98 :

ข้อใดไม่ใช่กลไกการทำลายเสถียรภาพของคอลลอยด์

- 1 : การเพิ่มความหนาของชั้นกระจายของอนุภาคคอลลอยด์
- 2 : การทำลายประจุไฟฟ้าของอนุภาคคอลลอยด์
- 3 : การใช้ผลึกโลหะไฮดรอกไซด์เพิ่มน้ำหนักของอนุภาคคอลลอยด์
- 4 : การดูดติดของอนุภาคคอลลอยด์

ข้อที่ 99 :

สารชนิดใด ไม่ใช่สารโคแอกกูแลนต์

- 1 : $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- 2 : FeCl_3
- 3 : CaCl_2
- 4 : $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

ข้อที่ 100 :

การใช้สารร่วมกับโซดาแอชในการโคแอกกูเลชัน เหมาะสมกับน้ำที่มีลักษณะแบบใดมากที่สุด

- 1 : มีความขุ่นต่ำเกินไป
- 2 : มีความเป็นด่างต่ำเกินไป
- 3 : มีความขุ่นสูงเกินไป
- 4 : มีความเป็นด่างสูงเกินไป

ข้อที่ 101 :

ข้อใดคือข้อเสียของการใช้สารร่วมกับปูนขาวในการโคแอกกูเลชัน

- 1 : ปูนขาวมีราคาสูงเมื่อเทียบกับสารชนิดอื่น
- 2 : เกิดลูมินัมไฮดรอกไซด์ในน้ำ
- 3 : เพิ่มความเป็นด่างในน้ำ
- 4 : เพิ่มความกระด้างถาวรในน้ำ

ข้อที่ 102 :

การทำจาร์เทสต์ (Jar Test) เกี่ยวข้องกับกระบวนการใดมากที่สุด

- 1 : Coagulation
- 2 : Sedimentation
- 3 : Filtration
- 4 : Aeration

ข้อที่ 103 :

จากสมการด้านล่างนี้ จงหาว่า ในการเติม $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$ ลงในน้ำ ปริมาณ 1 กรัม จะทำให้
ความเป็นด่างในน้ำลดลงกี่กรัม (ในรูปแคลเซียมคาร์บอเนต) (มวลอะตอมของ Al = 27 , S = 32)
 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 14\text{H}_2\text{O} + 3\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \text{ -----} > 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{CaSO}_4 + 6\text{CO}_2 + 14\text{H}_2\text{O}$

1 : 0.51

2 : 0.79

3 : 1.24

4 : 1.98

ข้อที่ 104 :

การลดความขุ่นของน้ำนิยมใช้กระบวนการใด

1 : กระบวนการดูดซับ (adsorption)

2 : กระบวนการออกซิเดชัน – รีดักชัน

3 : กระบวนการ coagulation-flocculation

4 : กระบวนการเติมอากาศ

ข้อที่ 105 :

การเติมสารส้มเพื่อสร้างตะกอนในการลดค่าความขุ่น ค่า pH ที่เหมาะสมที่สุดอยู่ในช่วงใด

1 : 4.5-5.5

2 : 5.5-6.5

3 : 6.5-7.5

4 : 7.5-8.5

ข้อที่ 106 :

ที่สภาวะค่า pH ต่ำหรือสูงเกินไป การกำจัดความขุ่นโดยการเติมสารส้มจะไม่ได้ผลเนื่องจากสาเหตุ
อะไร

1 : สารส้มละลายน้ำได้น้อยลง

2 : สารประกอบ $\text{Al}(\text{OH})_3$ เกิดน้อยลง แต่เกิดออลอนเชิงซ้อนที่ละลายน้ำได้

3 : อนุภาคสารแขวนลอย เกิดการเปลี่ยนสภาพ

4 : เกิดประจุไฟฟ้า ทำให้อนุภาคสารแขวนลอยไม่จับตัวกับฟล็อกที่เกิดขึ้น

ข้อที่ 107 :

ค่า pH ที่เหมาะสมที่สุดในการกำจัดสีในน้ำโดยการเติมเกลือเฟอร์ริกอยู่ในช่วงใด

1 : 4-5

2 : 5-6

3 : 6-7

4 : 7-8

ข้อที่ 108 :

การเติมสารเคมีชนิดใดที่ไม่ทำให้ค่า Alkalinity ของน้ำเปลี่ยนแปลง

1 : Na_2CO_3

2 : CaCl

3 : FeCl_3

4 : $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

ข้อที่ 109 :

ข้อความใดที่ไม่ถูกต้อง

1 : คอลลอยด์เป็นอนุภาคขนาดเล็กที่มีเสถียรภาพสูง มีขนาดประมาณ 10^{-3} -1.0 ไมครอน

2 : คอลลอยด์มักมีประจุลบ เนื่องจากความไม่สมบูรณ์ของผลึก หรือการแตกตัวของหมู่ฟังก์ชัน

3 : คอลลอยด์ตกตะกอนได้เองภายในระยะเวลาที่เหมาะสม

4 : ขนาดที่เล็กของคอลลอยด์ทำให้น้ำคอลลอยด์ของอนุภาคมีความสำคัญน้อยกว่าพื้นที่ผิว

ข้อที่ 110 :

การลดความหนาของชั้นกระจายประจุหนึ่งในการทำลายเสถียรภาพของคอลลอยด์ ข้อใดถูกต้องที่สุด

- 1 : เพื่อให้ได้ผลที่เท่ากัน ปริมาณ Al^{3+} ที่ใช้จะน้อยกว่า ปริมาณ Na^+ ที่ใช้ 3 เท่าเนื่องจากประจุที่ต่างกัน
- 2 : การลดความหนาของชั้นกระจาย ทำได้โดยการเพิ่มจำนวนอ็อกไซด์ในน้ำ
- 3 : ปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการเพิ่มปริมาณอ็อกไซด์ในน้ำคำนวณได้จากปริมาณความขุ่นที่มีอยู่ในน้ำ
- 4 : ถ้าใช้สารเคมีเพื่อลดความหนาของชั้นกระจายมากเกินไป ประจุบนอนุภาคคอลลอยด์จะเปลี่ยนเป็นประจุบวก (charge reversal)

ข้อที่ 111 :

ในกระบวนการโคแอกกูเลชันด้วยสารส้ม ข้อใดไม่ถูกต้อง

- 1 : การทำลายเสถียรภาพของคอลลอยด์ด้วยสารส้ม เกิดขึ้นจากการดูดติดผิวทำลายประจุ และการจับอนุภาคคอลลอยด์ไว้ในผลึก $\text{Al}(\text{OH})_3$ ที่เกิดขึ้น
- 2 : พีเอชที่เหมาะสมสำหรับการใช้สารส้มในกระบวนการโคแอกกูเลชันคือ พีเอชที่เป็นด่างเล็กน้อย
- 3 : การเติมสารส้มในน้ำที่มีความขุ่นสูงและความเป็นด่างน้อยจะทำให้พีเอชมีค่าลดลง แต่ในขณะเดียวกันจะทำให้ประสิทธิภาพในการทำลายเสถียรภาพสูงขึ้น
- 4 : การหาปริมาณสารส้มที่เหมาะสมสามารถทำได้โดยการทดสอบ Jar Test

ข้อที่ 112 :

น้ำดิบที่มีความขุ่นน้อย และความเป็นด่างต่ำ ข้อใดไม่ถูกต้องสำหรับการโคแอกกูเลชัน

- 1 : น้ำที่มีลักษณะเช่นนี้สามารถทำโคแอกกูเลชันได้ยาก
- 2 : การเติมสารเคมีเพื่อช่วยในการตกตะกอน (โคแอกกูแลนต์เอ็ด) เช่น ดินเหนียว ภายหลังการเติมสารส้ม เพื่อเพิ่มความขุ่นในน้ำ จะทำให้ประสิทธิภาพของการทำโคแอกกูเลชันสูงขึ้น
- 3 : กลไกในการทำลายเสถียรภาพด้วยสารส้มที่เหมาะสมคือ จับอนุภาคคอลลอยด์ไว้ในผลึก $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 4 : ความขุ่นที่น้อยจะทำให้ต้องการปริมาณสารส้มมาก

ข้อที่ 113 :

เสถียรภาพของคอลลอยด์เกิดจากสาเหตุใด

- 1 : แรงดึงดูดระหว่างคอลลอยด์มากกว่าแรงผลักระหว่างคอลลอยด์
- 2 : แรงดึงดูดระหว่างคอลลอยด์เท่ากับแรงผลักระหว่างคอลลอยด์
- 3 : แรง Van der Waals น้อยกว่าแรงผลักระหว่างคอลลอยด์
- 4 : แรง Van der Waals เท่ากับแรงผลักระหว่างคอลลอยด์

ข้อที่ 114 :

การทำลายเสถียรของคอลลอยด์ในข้อใดต่อไปนี้ไม่เกี่ยวข้องกับการทำลายหรือลดประจุไฟฟ้าของอนุภาค

- 1 : การลดความหนาของชั้นกระจาย
- 2 : การดูดติดผิว
- 3 : การใช้สารโพลีเมอร์เป็นสะพานเชื่อม
- 4 : Sweep Coagulation

ข้อที่ 115 :

กระบวนการโคแอกกูเลชันมักอยู่ที่ตำแหน่งใดในกระบวนการผลิตน้ำประปา

- 1 : อยู่หลังถังตกตะกอน
- 2 : อยู่หลังถังกวนช้า
- 3 : อยู่ก่อนถังตกตะกอน
- 4 : อยู่ก่อนถังกวนช้า

ข้อที่ 116 :

ข้อใดไม่ใช่หลักเกณฑ์และข้อควรระวังในการใช้สารโพลีเมอร์ในการเพิ่มประสิทธิภาพการรวมตะกอน

- 1 : เลือกชนิดโพลีเมอร์ที่มีประจุตรงข้ามกับคอลลอยด์
- 2 : เลือกใช้โพลีเมอร์ชนิดที่ไม่มีประจุแต่ใช้ในปริมาณมาก
- 3 : ความปั่นป่วนอันเนื่องมาจากการกวนต้องไม่มากเกินไป
- 4 : เลือกใช้โพลีเมอร์ที่มีความยาวเพียงพอ

ข้อที่ 117 :

การทำ Jar Test สามารถใช้ในวัตถุประสงค์ดังนี้

1 : เพื่อหาค่าความขุ่นของน้ำดิบ

2 : เพื่อหาค่าความเข้มข้นของสารแขวนลอยในน้ำ

3 : เพื่อหาอัตราการกวนและพลังงานที่ใช้ในการกวนน้ำเพื่อสร้างแกนตะกอน

4 : เพื่อหาค่าความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารเคมีที่ใช้ในการสร้างแกนตะกอนและช่วยในการก่อตะกอน

ข้อที่ 118 :

ผลการทดลองจาร์เทสต์ของน้ำดิบแห่งหนึ่ง ซึ่งมีความขุ่น 15 TU และ มีค่าความเป็นด่าง HCO_3^- = 50 มก./ล. ในรูปหินปูนเป็นดังนี้

การทดลองที่ 1	1	2	3	4	5	6
pH	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5
Alum dose (mg/L)	10	10	10	10	10	10
Settled Turbidity (TU)	11	7	5.5	5.7	8	13
การทดลองที่ 2	1	2	3	4	5	6
pH	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Alum dose (mg/L)	5	7	10	12	15	20
Settled Turbidity (TU)	14	9.5	5	4.5	6	13

ผลสรุปข้อใดที่ไม่ถูกต้อง

1 : ปริมาณ Alum ที่เหมาะสมคือ 12 มก./ล.

2 : pH ที่เหมาะสมในการทำโคแอกกูเลชันของน้ำดิบนี้คือ 6.0

3 : การเติม Alum สามารถลดค่าความขุ่นได้มากกว่า 65%

4 : เมื่อเติม Alum 10 มก./ล. ที่ค่า pH 6 จะทำให้ค่าความเป็นด่างลดลงประมาณ 10 มก./ล. ในรูปหินปูน

ข้อที่ 119 :

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตน้ำประปา

1 : สารประกอบเหล็ก และสารประกอบอลูมิเนียม เมื่อใส่ลงไปจะแตกตัว และทำปฏิกิริยากับ HCO_3^- ในน้ำ ทำให้ pH มีค่าลดลง

2 : การใช้สารส้มในน้ำที่มีระดับความเป็นด่างต่ำ ควรมีการเติมปูนขาว Ca(OH)_2 หรือโซดาแอช (Na_2CO_3)

3 : การใช้ Na_2CO_3 และปูนขาว จะทำให้เกิดผลึกของ Mg(OH)_2 และ CaCO_3

4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 120 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการเลือกสารโคแอกกูแลนต์

1 : สารโคแอกกูแลนต์ที่นิยมใช้มี 2 ชนิด คือ สารส้ม และสารประกอบเหล็ก

- 2 : น้ำที่มีความขุ่นน้อยและมีความเป็นด่างน้อย เป็นน้ำที่สามารถทำโคแอกกูเลชันได้ง่าย การใช้สารส้มเพียงอย่างเดียวก็เพียงพอที่จะกำจัดความขุ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3 : น้ำที่มีความขุ่นสูง แต่มีความเป็นด่างต่ำ ควรใช้สารส้ม และสารละลายต่าง เพื่อให้สารโคแอกกูเลชันเกิดได้สมบูรณ์
- 4 : Kaolinite หรือ Bentonite สามารถใช้เป็นเป่าส้มผสมในกรณีที่น้ำดิบมีความขุ่นไม่เพียงพอ

ข้อที่ 121 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการโคแอกกูเลชัน

- 1 : เมื่อเติมสารส้มลงไป น้ำ สารส้มจะแตกตัวเป็น Al^{3+} และทำปฏิกิริยากับ OH^- ในน้ำเกิดเป็นสารประกอบโลหะไฮดรอกไซด์ที่มีประจุบวก (+)
- 2 : สารส้ม และสารประกอบเหล็กมีคุณสมบัติเป็นกรด
- 3 : สารประกอบธรรมชาติ เช่น แป้ง เซลลูโลส และสารอินทรีย์โพลีเมอร์ สามารถใช้เป็นสารเคมีในการกำจัดคอลลอยด์ได้
- 4 : ทุกข้อ

ข้อที่ 122 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการโคแอกกูเลชัน

- 1 : โคแอกกูแลนท์ที่นิยมใช้กันมากที่สุด ได้แก่ สารส้ม ซึ่งเป็นสารประกอบของอะลูมิเนียม
- 2 : สารส้มสามารถใช้เป็นโคแอกกูแลนท์เพียงลำพังได้ ถ้าน้ำมีลักษณะที่เหมาะสม คือ มีความเป็นด่างต่ำ
- 3 : การใช้สารส้มร่วมกับปูนขาวเป็นการป้องกันไม่ให้อิทธิพลของน้ำลดต่ำจนกระทั่งโคแอกกูแลนท์เกิดได้ไม่ดี แต่มีข้อเสียคือทำให้เกิดความกระด้างถาวร
- 4 : น้ำต้องมีความเป็นด่างที่เพียงพอเพื่อทำปฏิกิริยากับสารโคแอกกูแลนท์

ข้อที่ 123 :

คอลลอยด์โดยทั่วไปในแหล่งน้ำดิบมักมีประจุแบบใด

- 1 : ประจุลบ
- 2 : ประจุบวก
- 3 : ไม่มีประจุ
- 4 : ถูกทั้งข้อ 1 และ 2

ข้อที่ 124 :

สารเคมีดังต่อไปนี้นิยมใช้เพื่อทำลายเสถียรภาพของคอลลอยด์ยกเว้นข้อใด

- 1 : สารส้ม
- 2 : เฟอริกคลอไรด์
- 3 : เฟอริกซัลเฟต
- 4 : โซเดียมคลอไรด์

ข้อที่ 125 :

ข้อใดต่อไปนี้เรียงลำดับขั้นตอนของกระบวนการโคแอกกูเลชันและฟลอคคูเลชัน

- 1 : ถังกวนเร็ว ถังกรองเร็ว ถังกวนช้า ถังตกตะกอน
- 2 : ถังกวนช้า ถังกวนเร็ว ถังตกตะกอน ถังกรองเร็ว
- 3 : ถังกวนเร็ว ถังกวนช้า ถังกรองเร็ว ถังตกตะกอน
- 4 : ถังกวนรองเร็ว ถังกวนช้า ถังตกตะกอน ถังกรองเร็ว

ข้อที่ 126 :

การควบคุมสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการเติมโคแอกกูแลนต์สามารถทำได้ด้วยวิธีใด

- 1 : วิธีจาร์เทสต์
- 2 : วัดค่าพีเอช
- 3 : วัดค่าซีตาโพเทนเชียล
- 4 : ถูกทั้งข้อ 1 และ 3

ข้อที่ 127 :

ต่อไปนี้เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการใช้โพลิเมอร์เป็นสะพานเชื่อมคอลลอยด์อย่างมีประสิทธิภาพยกเว้นข้อใด

- 1 : ปริมาณสารโพลิเมอร์ที่เหมาะสม
- 2 : ชนิดของโพลิเมอร์ที่เหมาะสม
- 3 : ความเร็วแกรเดียนท์
- 4 : อุณหภูมิ

ข้อที่ 128 :

จากผลการทำจาร์เทสต์พบว่าการเติมโคแอกกูแลนต์มากกว่าปริมาณที่เหมาะสมจะทำให้ความขุ่นเพิ่มขึ้น ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้องต่อการออกแบบระบบโคแอกกูเลชัน

- 1 : ออกแบบความเร็วแกรเดียนท์ในถังกวนเร็วอยู่ระหว่าง 300 – 500 วินาที⁻¹
- 2 : ออกแบบให้ความเวลากักเก็บในถังกวนเร็วมากกว่า 30 วินาที

3 : สามารถเลือกใช้อุปกรณ์กวนเร็วแบบเครื่องบดในเส้นท่อ

4 : ออกแบบการกวนเร็วให้เหมาะสมกับปรากฏการณ์แบบ Sweep Coagulation

ข้อที่ 129 :

ข้อใดเป็นสาเหตุทำให้อนุภาคกลับมีเสถียรภาพกลับคืนมาใหม่จากการเติมโพลิเมอร์

- 1 : เติมปริมาณโพลิเมอร์น้อยเกินไป
- 2 : เติมปริมาณโพลิเมอร์มากเกินไป
- 3 : กวนแรงเกินไป
- 4 : ข้อ 2 และข้อ 3

ข้อที่ 130 :

แรงระหว่างอนุภาคนั้นประกอบด้วยแรงอะไรบ้างและเป็นแรงในลักษณะใด

- 1 : แรง Van der Waals : แรงดึงดูด , แรงจากประจุไฟฟ้า : แรงดูดหรือแรงผลัก
- 2 : แรงจากประจุไฟฟ้า : แรงดึงดูด , Van der Waals : แรงดูดหรือแรงผลัก
- 3 : Hydrogen Bonding : แรงดูดหรือแรงผลัก , แรงจากประจุไฟฟ้า : แรงดูด
- 4 : แรงจากประจุไฟฟ้า : แรงดึงดูด , Hydrogen Bonding : แรงดูดหรือแรงผลัก

ข้อที่ 131 :

การกวนน้ำเพื่อเติมสารเคมีวิธีใดมีการสูญเสียเสดของน้ำน้อยที่สุด

- 1 : การกวนน้ำโดย Parshall Flume
- 2 : การกวนน้ำแบบ Hydraulic Jump
- 3 : การกวนน้ำโดย Static Mixer
- 4 : การกวนน้ำโดยใช้ใบพัด

ข้อที่ 132 :

จากผลการทดสอบนี้

ความถี่ (%)	11	34	14	13	9	17	2
สารส้ม (mg/l)	15	20	18	30	32	40	46
ความเป็นด่าง (mg/l)	86	130	92	85	93	77	83
พีเอช	6.4	6.7	6.4	6.3	6.4	6.2	6.5

ข้อใดต่อไปนี้ถูก (โดยใช้สมการสตอยคิโอเมตริกของโครงสร้างโคแอกกูเลชันด้วยสารส้ม)

$$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 14.3\text{H}_2\text{O} + 3\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow 3\text{CaSO}_4 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 6\text{CO}_2 + 14.3\text{H}_2\text{O}$$

- 1 : โคแอกกูเลชันของน้ำนี้ไม่สมควรคงสภาพพีเอชที่เหมาะสมได้
- 2 : โคแอกกูเลชันของน้ำนี้สามารถคงสภาพพีเอชที่เหมาะสมได้
- 3 : พีเอชของน้ำไม่เหมาะสมแต่การเติมสารส้มสามารถปรับพีเอชเหมาะสมได้
- 4 : พีเอชของน้ำเหมาะสมแต่การเติมสารส้มจะทำให้พีเอชลดลง

ข้อที่ 133 :

การเติมสารส้มในกระบวนการโคแอกกูเลชันส่งผลต่อค่าความเป็นด่างของน้ำอย่างไร

- 1 : ค่าความเป็นด่างเพิ่มขึ้น
- 2 : ค่าความเป็นด่างลดลง
- 3 : ค่าความเป็นด่างคงที่
- 4 : ถูกทั้งข้อ 2 และ 3

ข้อที่ 134 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับสารเคมีในสำหรับกระบวนการโคแอกกูเลชันของน้ำดิบที่มีความขุ่นสูงแต่มีความเป็นด่างต่ำ

- 1 : สามารถใช้สารส้มได้ดี
- 2 : สามารถใช้เกลือเฟรคได้ดี
- 3 : ต้องมีการปรับพีเอชด้วยสารละลายต่าง
- 4 : ไม่มีข้อถูก

ข้อที่ 135 :

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับกลไกการทำลายประจุด้วยสารส้มหรือสารประกอบเหล็ก

- 1 : การทำลายประจุแบบดูดติดผิวต้องการระยะเวลาสัมผัสนานกว่าแบบ Sweep Coagulation
- 2 : การทำลายประจุแบบ Sweep Coagulation ต้องการระยะเวลาสัมผัสเร็วกว่าแบบดูดติดผิว
- 3 : สลัดจ์ที่ได้จากกระบวนการ Sweep Coagulation มีลักษณะแน่นและดิ่งน้ำออกยาก
- 4 : การทำลายประจุแบบดูดติดผิวมักถูกใช้เป็นการบวกรวมหลักในกระบวนการโคแอกกูเลชัน

ข้อที่ 136 :

สารใดที่กระบวนการโคแอกกูเลชันไม่สามารถกำจัดได้

- 1 : อนุภาคคอลลอยด์ที่เป็นสารอนินทรีย์
- 2 : ไยหิน (Asbestos)
- 3 : สาหร่ายและแบคทีเรีย
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 137 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้โคแอกกูเลชันเอด

- 1 : การเติมแอ็คติเวตเต็ดชิลล์พร้อมกับสารส้มจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพโดยการเพิ่มเป้าสัมผัส
- 2 : การเติมแอ็คติเวตเต็ดชิลล์หลังการเกิดโคแอกกูเลชันด้วยสารส้มจะช่วยเพิ่มขนาดฟล็อกให้ใหญ่ขึ้น
- 3 : ดินเหนียวสามารถใช้เป็นสารเพิ่มเป้าสัมผัสได้
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 138 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการทำลายเสถียรภาพของคอลลอยด์จากกระบวนการโคแอกกูเลชัน

- 1 : กลไกหลักของการทำลายเสถียรภาพของคอลลอยด์ด้วยสารส้มคือการหุ้มด้วยผลึก
- 2 : กลไกการดูดติดผิวทำลายประจุจะมีประสิทธิภาพดีสำหรับน้ำดิบที่มีความขุ่นมากและความเป็นด่างน้อย
- 3 : ฟล็อกสารส้มจะมีประจุเป็นบวกที่พีเอชเป็นกลางหรือเป็นกรดเล็กน้อย
- 4 : ถูกทุกข้อ

เนื้อหาวิชา : 605 : Water Supply Engineering: 08. Flocculation

ข้อที่ 139 :

ความเร็วแกรเดียนท์ที่เหมาะสมสำหรับถังกวนช้าควรอยู่ระหว่างค่าใด

- 1 : 2 - 5 วินาที⁻¹
- 2 : 20 - 50 วินาที⁻¹
- 3 : 80 - 200 วินาที⁻¹
- 4 : 300 - 500 วินาที⁻¹

ข้อที่ 140 :

อัตราการไหลของน้ำที่เหมาะสมภายในถังกวนช้าแบบ Baffle ควรมีค่าประมาณเท่าใด

- 1 : 0.1 - 0.3 เมตรต่อวินาที
- 2 : 0.6 - 2.0 เมตรต่อวินาที
- 3 : 3.0 - 4.0 เมตรต่อวินาที
- 4 : 5.0 - 7.0 เมตรต่อวินาที

ข้อที่ 141 :

ข้อใดสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการรวมตะกอนของถังกวนช้า

- 1 : การเติมสารโพลีเมอร์
- 2 : การเติมโคแอกกูแลนต์เอด
- 3 : การลดค่าความเร็วแกรเดียนท์ลงเป็นลำดับในอัตรา 2:1 จนกระทั่งได้ความเร็วแกรเดียนท์ที่เหมาะสมบริเวณทงน้ำออก
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 142 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อดีของถังกวนช้าแบบใช้แผ่นกั้นน้ำ

- 1 : เกิดการตกตะกอนภายในถังได้ยาก
- 2 : มีการไหลลัดทางเกิดได้น้อย
- 3 : ระดับความปั่นป่วนของน้ำเป็นอิสระจากอัตราการไหล
- 4 : ประหยัดพื้นที่ในการก่อสร้าง

ข้อที่ 143 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นารเรียงลำดับแกรเดียนท์ที่เหมาะสมของถังกวนช้าชนิดใช้ใบพัด

- 1 :
 $15 \text{ sec}^{-1} - 25 \text{ sec}^{-1} - 35 \text{ sec}^{-1} - 45 \text{ sec}^{-1}$
- 2 :
 $15 \text{ sec}^{-1} - 30 \text{ sec}^{-1} - 50 \text{ sec}^{-1} - 60 \text{ sec}^{-1}$
- 3 :
 $40 \text{ sec}^{-1} - 30 \text{ sec}^{-1} - 20 \text{ sec}^{-1} - 18 \text{ sec}^{-1}$
- 4 :
 $10 \text{ sec}^{-1} - 8 \text{ sec}^{-1} - 6 \text{ sec}^{-1} - 4 \text{ sec}^{-1}$

เนื้อหาวิชา : 606 : Water Supply Engineering: 09. Sedimentation

ข้อที่ 144 :

การเติมสารชนิดใดลงในน้ำ ที่ทำให้พีเอชของน้ำลดลง

- 1 : NaCl
- 2 : CO₂

3 : $\text{Ca}(\text{OH})_2$

4 : NaHCO_3

ข้อที่ 145 :
ตัวแปรที่สำคัญที่ใช้ในการออกแบบถังตกตะกอน คือ

- 1 : overflow rate
- 2 : detention time
- 3 : particle loading
- 4 : settling velocity

ข้อที่ 146 :
Flocculant settling เป็นการตกตะกอนในสภาพใด

- 1 : สภาพที่มีปริมาณสารแขวนลอยหนาแน่น
- 2 : สภาพที่อนุภาคจับตัวกันระหว่างการตกตะกอน
- 3 : สภาพที่อนุภาคแขวนลอยมีขนาดใหญ่
- 4 : สภาพที่สารแขวนลอยเป็นอนุภาคคอลลอยด์

ข้อที่ 147 :
การเพิ่มประสิทธิภาพของถังตกตะกอนสามารถทำได้โดยเพิ่มแผ่นกั้นแบ่งเป็นชั้นๆ (plate หรือ tube settler) โดยทางทฤษฎีการเพิ่มประสิทธิภาพของการตกตะกอนนี้เกิดจาก

- 1 : การที่ detention time ในถังตกตะกอนเพิ่มขึ้น
- 2 : การที่ระดับความลึกของน้ำลดลง
- 3 : การที่มีวัสดุตัวกลางให้ตะกอนเกาะ
- 4 : การที่ค่า overflow rate ลดลง

ข้อที่ 148 :
การติดตั้ง plate หรือ tube settler ในถังตะกอน ในลักษณะที่เอียงทำมุมกับแนวนอน มีวัตถุประสงค์เพื่อ

- 1 : ให้น้ำสามารถไหลจากทางเข้าไปทางออกได้โดยตรง โดยไม่เกิดการตกค้างภายในถัง
- 2 : ให้ตะกอนสามารถไหลตกลงมาตามพื้นของ plate หรือ tube ลงสู่กันถังตกตะกอนได้
- 3 : ลดความปั่นป่วนของน้ำ
- 4 : ประหยัดค่าก่อสร้าง

ข้อที่ 149 :

ถังตกตะกอนแบบ Solid Contact ซึ่งมี sludge blanket เหมาะกับตะกอนลักษณะใด

- 1 : ตะกอนที่เป็นอนุภาคเดี่ยว (discrete particle)
- 2 : ตะกอนที่มีลักษณะเป็นฟล็อก (floc)
- 3 : ตะกอนที่มีความหนาแน่นมากกว่าน้ำ
- 4 : ตะกอนที่มีค่า settling velocity สูง

ข้อที่ 150 :

ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการตกตะกอนคือ

- 1 : อัตราการไหล ระยะกักเก็บในถังตกตะกอน และ settling velocity
- 2 : อัตราการไหล ความลึกของถังตกตะกอน และ settling velocity
- 3 : อัตราการไหล พื้นที่หน้าตัดของถัง และ settling velocity
- 4 : อัตราการไหล ความยาวของถัง และ settling velocity

ข้อที่ 151 :

ในกระบวนการ Dissolved Air Flotation จะให้อากาศละลายเข้าในน้ำเพิ่มขึ้น ก่อนผ่านไปยังถัง flotation วิธีการใดที่ใช้ในการเพิ่มการละลายของอากาศในน้ำ

- 1 : ลดความดัน
- 2 : เพิ่มความดัน
- 3 : ใช้ก๊าซออกซิเจนบริสุทธิ์แทนอากาศ
- 4 : ใช้ก๊าซที่ละลายน้ำได้ดีเช่น คาร์บอนไดออกไซด์แทนอากาศ

ข้อที่ 152 :

ในกระบวนการ Dissolved Air Flotation ดัชนีที่ใช้ในการออกแบบ คือ

- 1 : สัดส่วนของอากาศต่อปริมาณสารแขวนลอย
- 2 : ความเข้มข้นของตะกอนกับปริมาตรของถัง
- 3 : ระยะเวลาเก็บกักในถัง
- 4 : ความถ่วงจำเพาะของอนุภาคสารแขวนลอย

ข้อที่ 153 :

ข้อใดผิด

- 1 : การออกแบบถังตกตะกอนโดยอาศัยทฤษฎีการตกตะกอนแบบไอดัล (Ideal Analysis) จะทำให้ถังตกตะกอนที่ออกแบบได้มีขนาดเล็กที่สุด
- 2 : ความเร็วในการตกตะกอนของอนุภาคที่ตกตะกอนแบบไอดัล (Discrete Settling) สามารถประมาณได้จากค่าความถ่วงจำเพาะและขนาดของอนุภาคนั้นๆ
- 3 : กระบวนการ Flocculation ทำให้ความเร็วในการตกตะกอนของอนุภาคสูงขึ้น
- 4 : ปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดลักษณะของการตกตะกอนคือ ความเข้มข้นและคุณสมบัติของอนุภาค

ข้อที่ 154 :

ข้อใดไม่ใช่สาเหตุของการไหลลัดทางในถังตกตะกอน

- 1 : ความแตกต่างของอุณหภูมิของน้ำที่เข้าสู่ถังตกตะกอนกับน้ำในถังตกตะกอน
- 2 : การออกแบบทางน้ำเข้าและน้ำออกที่ไม่เหมาะสม
- 3 : การใส่สารโคแอกกูแลนต์ที่มากเกินไป
- 4 : ความแตกต่างระหว่างปริมาณโอโซนต่างๆ ของน้ำที่เข้าสู่ถังตกตะกอนกับน้ำในถังตกตะกอน

ข้อที่ 155 :

ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับถังตกตะกอนแบบ Solid Contact

- 1 : เป็นถังที่รวมขั้นตอนการกวนเร็ว กวนช้า และ ตกตะกอนไว้ภายในถังเดียวกัน

- 2 : เป็นระบบที่ไม่ต้องการเติมโคแอกกูแลนซ์ เช่น สารส้ม เนื่องจากชั้นตะกอนที่มีอยู่สามารถทำหน้าที่ได้ดีอยู่แล้ว
- 3 : ช่วยแก้ไขปัญหากลากไหลลัดทางในถังตกตะกอน
- 4 : ชั้นตะกอนที่เกิดขึ้นจะทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้ตะกอนหลุดออกไปจากถัง 898

ข้อที่ 156 :

ถังตกตะกอนในระบบประปาแห่งหนึ่งเป็นถังแบบ Horizontal-flow มี Surface Overflow Rate = $17 \text{ m}^3/\text{d}\cdot\text{m}^2$ หรือ 0.2 มม./วินาที สมมติว่าถังตกตะกอนนี้มีลักษณะเป็น Ideal Sedimentation Tank ข้อใดไม่ถูกต้อง

- 1 : การลดพื้นที่ผิวของถังโดยค่าที่เหลือนำไปเปลี่ยนแปลง จะทำให้ Surface Overflow Rate ลดลง
- 2 : อนุภาคที่มีความเร็วในการตกตะกอน = 0.05 มม./วินาที จะถูกกำจัดประมาณ 25%
- 3 : ความเร็วในการตกตะกอนสามารถคำนวณได้จาก Stoke's Law
- 4 : ผู้ออกแบบสามารถเพิ่ม Surface Overflow Rate ได้โดยการเพิ่มอัตราการไหลของน้ำเข้าสู่ถังตกตะกอน

ข้อที่ 157 :

ในกรณีถังตกตะกอนแบบอุดมคติอนุภาคชนิดใดที่มีโอกาสตกตะกอนในถังตกตะกอนมากที่สุด

- 1 : อนุภาคที่มีอัตราเร็วในการตกตะกอนต่ำกว่าค่าอัตราน้ำล้นผิว
- 2 : อนุภาคที่มีอัตราเร็วในการตกตะกอนเท่ากับหรือสูงกว่าอัตราน้ำล้นผิว
- 3 : อนุภาคที่มีการตกตะกอนแบบเดี่ยว
- 4 : อนุภาคที่มีการตกตะกอนแบบกลุ่มหรือฟล็อก

ข้อที่ 158 :

อัตราน้ำล้นผิวมีความสำคัญกับพารามิเตอร์ของถังตกตะกอนในข้อใด

- 1 : ความลึก และความยาว
- 2 : อัตราการไหลของน้ำและพื้นที่หน้าตัดของถังตกตะกอน
- 3 : อัตราการไหลและความลึก

4 : พื้นที่ตกตะกอนและความลึก

ข้อที่ 159 :

ในการออกแบบถังตกตะกอนประเภทไหลในแนวนอน วิธีใดสามารถลดความปั่นป่วนของน้ำซึ่งสามารถพิสูจน์ได้จาก ค่า Renolds (Re) และ Froude number (Fr)

- 1 : ติดตั้ง Orifice wall เพื่อกระจายน้ำ
- 2 : ติดตั้งรางรับน้ำใสเพิ่มมากขึ้น
- 3 : ติดตั้งแผ่นเอียง
- 4 : ติดตั้งแผ่นกั้นตามแนวยาวของถัง

ข้อที่ 160 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับทฤษฎีการตกตะกอน

- 1 : การออกแบบขนาดถังตกตะกอนโดยใช้ทฤษฎีการตกตะกอนแบบโดดจะทำให้ได้ถังตกตะกอนที่มีขนาดเล็กกว่าการออกแบบโดยใช้ทฤษฎีการตกตะกอนแบบรวมกลุ่ม
- 2 : สำหรับถังตกตะกอนแบบอุดมคติที่มีขนาดพื้นที่ผิวน้ำเท่ากับ A และอัตราน้ำไหลเข้าถังเท่ากับ Q จะสามารถกำจัดอนุภาคใดๆก็ตามด้วยวิธีการตกตะกอน ที่ตกตะกอนด้วยความเร็วสูงกว่าหรือเท่ากับ Q/A ได้ทั้งหมด
- 3 : สำหรับการตกตะกอนแบบรวมกลุ่ม อนุภาคมีโอกาสมารวมกันเป็นกลุ่มก้อนขนาดใหญ่ ความเร็วในการตกตะกอนจะเพิ่มขึ้นและวิธีการตกตะกอนจะเป็นเส้นโค้ง
- 4 : การตกตะกอนแบบแบ่งชั้นได้แก่การตกตะกอนของเอสในกระบอกตวง 1000 มล.

ข้อที่ 161 :

การกำหนดความยาวของลำรางที่นำน้ำออกจากถังตกตะกอนจะคำนวณออกแบบโดยใช้ค่าใด

- 1 : Weir Loading rate
- 2 : Surface loading rate
- 3 : Settling velocity
- 4 : Solid flux

ข้อที่ 162 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นวิธีการลดความปั่นป่วนของน้ำในถังตกตะกอนชนิดสี่เหลี่ยม

- 1 : การใช้แผ่นเอียงตกตะกอน
- 2 : การใส่แผ่นกั้นตามยาว
- 3 : การเพิ่มอัตราการตกตะกอน
- 4 : การเพิ่มอัตราน้ำล้นผ่านเวียร์บริเวณผิวน้ำ

ข้อที่ 163 :

ข้อดีของถังตกตะกอนแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า เมื่อเทียบกับถังแบบกลม คือ

- 1 : ความเร็วของน้ำในถังค่อนข้างสม่ำเสมอ
- 2 : การกวาดตะกอนสามารถทำได้ต่อเนื่องดีกว่า
- 3 : การติดตั้งรางรับน้ำทิ้งทำได้ง่ายกว่า
- 4 : ประหยัดพื้นที่ในการก่อสร้าง

ข้อที่ 164 :

จงคำนวณความเร็วในการตกตะกอนของอนุภาคที่มีขนาด 0.1 มม. และความถ่วงจำเพาะ 2.5 กำหนดให้ความหนืดจลน์ของน้ำ = 1.3×10^{-2} ซม²/วินาที และ $V_0 = g (\rho_s - \rho_l) d^2 / 18\mu$, เรย์โนลด์นัมเบอร์ = $V_0 \rho_s d / \mu$

- 1 : 0.157 ซม / วินาที
- 2 : 0.624 ซม / วินาที
- 3 : 1.025 ซม / วินาที
- 4 : 1.400 ซม / วินาที

ข้อที่ 165 :

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับทฤษฎีการตกตะกอน

- 1 : การตกตะกอนของเม็ดกวาดหรือเม็ดทราย เป็นการตกตะกอนแบบรวมกลุ่ม

- 2 : อนุภาคที่ผ่านการเติมสารส้มจะเกิดการตกตะกอนแบบเดียว
- 3 : ความเร็วในการตกตะกอนจะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ถ้าอนุภาคขนาดเท่ากันชนและรวมตัวกัน
- 4 : ประสิทธิภาพของการตกตะกอนไม่ขึ้นกับความลึกของถังตกตะกอนทางทฤษฎี

ข้อที่ 166 :
จงคำนวณอัตราน้ำล้นผิวของถังตกตะกอนขนาดกว้าง 8 เมตร ยาว 40 เมตร ลึก 4 เมตร อัตราการไหล 800 ลบ.เมตร/ชั่วโมง

- 1 : 2.5 ม./ชั่วโมง
- 2 : 5.0 ม./ชั่วโมง
- 3 : 7.5 ม./ชั่วโมง
- 4 : 10.0 ม./ชั่วโมง

เนื้อหาวิชา : 607 : Water Supply Engineering: 10. Filtration

ข้อที่ 167 :
การควบคุมการกรองน้ำสามารถทำได้โดยวิธีใด

- 1 : ควบคุมให้อัตราการกรองน้ำคงที่
- 2 : ควบคุมให้ระดับน้ำเหนือสารกรองคงที่
- 3 : ควบคุมให้ความต้านทานของสารกรองคงที่
- 4 : ถูกทั้งข้อ 1 และ ข้อ 2

ข้อที่ 168 :
ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อดีของกระบวนการกรองช้า

- 1 : มีขนาดของถังกรองเล็กกว่า
- 2 : สามารถเกิดชั้นฟิล์มบางที่ผิวหน้าและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการกรองได้
- 3 : พื้นที่หน้าตัดของถังกรองมีขนาดเล็ก
- 4 : การทำความสะอาดถังกรองทำได้ง่าย

ข้อที่ 169 :
ข้อใดเป็นการจัดเรียงหน่วยปฏิบัติการในระบบผลิตน้ำประปาที่ถูกต้อง

- 1 : การผสมเร็ว-การกวนช้า-การเติมคลอรีน-การกรอง
- 2 : การเติมอากาศ-การตกตะกอน-การเติมคลอรีน-การกรอง
- 3 : การผสมเร็ว-การกวนช้า-การตกตะกอน-การกรอง-การเติมคลอรีน
- 4 : การตกตะกอน - การกรอง - การเติมอากาศ - การเติมคลอรีน

ข้อที่ 170 :

ข้อใดที่เป็นวัตถุประสงค์ของการกรองน้ำในระบบผลิตน้ำประปา

- 1 : เพื่อกำจัดอนุภาคสารแขวนลอยในน้ำดิบ
- 2 : เพื่อกำจัดตะกอนสารประกอบออกไซด์ของเหล็กที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนการเติมอากาศ
- 3 : เพื่อกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำบาดาล
- 4 : เพื่อกำจัดจุลินทรีย์และไวรัสในน้ำประปา

ข้อที่ 171 :

ข้อใดเป็นสิ่งปนเปื้อนที่สามารถกำจัดได้โดยด้วยกระบวนการกรอง

- 1 : จุลินทรีย์
- 2 : สารอินทรีย์ละลายน้ำ
- 3 : อนุภาคคอลลอยด์
- 4 : ของแข็งละลายน้ำ

ข้อที่ 172 :

การจัดแบ่งประเภทระบบกรองโดยทั่วไปใช้เกณฑ์ใดเป็นตัวกำหนด

- 1 : อัตราเร็วในการกรอง
- 2 : ความลึกของชั้นกรอง
- 3 : ระดับความขุ่นในน้ำดิบ
- 4 : การจัดเรียงขนาดวัสดุกรอง

ข้อที่ 173 :

กระบวนการกรองช้ามีอัตราเร็วในการกรองอยู่ในช่วงใด

- 1 : 0.01-0.03 เมตรต่อชั่วโมง
- 2 : 0.1-0.3 เมตรต่อชั่วโมง
- 3 : 1-3 เมตรต่อชั่วโมง
- 4 : 10-30 เมตรต่อชั่วโมง

ข้อที่ 174 :

กระบวนการกรองเร็วแบบใช้แรงโน้มถ่วงของโลก (Gravity Filter) มีอัตราเร็วในการกรองอยู่ในช่วงใด

- 1 : 0.1-0.3 เมตรต่อชั่วโมง
- 2 : 1-3 เมตรต่อชั่วโมง
- 3 : 5-15 เมตรต่อชั่วโมง
- 4 : 30-100 เมตรต่อชั่วโมง

ข้อที่ 175 :

ข้อใดเป็นค่าบอกขนาดของวัสดุกรองที่ใช้ในการออกแบบระบบกรอง

- 1 : ขนาดวัสดุกรองที่เล็กที่สุด (d_{min})
- 2 : ขนาดวัสดุกรองที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 10 จากขนาดที่เล็กที่สุด ($d_{10\%}$)
- 3 : ขนาดวัสดุกรองเฉลี่ย (d_{avg})
- 4 : ขนาดวัสดุกรองที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 จากขนาดที่เล็กที่สุด ($d_{90\%}$)

ข้อที่ 176 :

ข้อใดไม่ใช่เกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดคุณสมบัติของวัสดุกรอง

- 1 : ขนาดของวัสดุกรอง
- 2 : ความสม่ำเสมอของขนาดวัสดุกรอง
- 3 : ความถ่วงจำเพาะ (หรือความหนาแน่น) ของวัสดุกรอง
- 4 : สภาพทรงกลมของวัสดุกรอง

ข้อที่ 177 :

ขนาดสัมฤทธิ์ (Effective size) ของวัสดุกรองในเครื่องกรองทรายแบบกรองช้ามีค่าอยู่ประมาณเท่าใด

- 1 : 0.15 ถึง 0.35 มิลลิเมตร
- 2 : 0.45 ถึง 0.65 มิลลิเมตร
- 3 : 0.9 ถึง 1.4 มิลลิเมตร
- 4 : 0.8 ถึง 2.0 มิลลิเมตร

ข้อที่ 178 :

ในการออกแบบชั้นกรองของระบบกรองเร็ว (Rapid Sand Filter) ควรกำหนดอัตราส่วนของความลึกของชั้นกรองต่อขนาดวัสดุกรอง (L/d) ไว้ประมาณเท่าใด

- 1 : 10
- 2 : 100
- 3 : 1,000
- 4 : 10,000

ข้อที่ 179 :

ระบบกรองช้ามีกลไกการทำงานที่แตกต่างจากระบบกรองเร็วในข้อใด

- 1 : กลไกทางกายภาพหรือฟิสิกส์ (Physical mechanism)
- 2 : กลไกทางเคมี (Chemical mechanism)
- 3 : กลไกทางชีวภาพ (Biological mechanism)
- 4 : กลไกทางกายภาพ-เคมี (Physico-chemical mechanism)

ข้อที่ 180 :

การใช้วัสดุกรองชนิดอื่นร่วมกับทรายในระบบกรอง เช่น การใช้ทรายร่วมกับถ่านแอนทราไซต์เป็นวัสดุกรองมีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร

- 1 : เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเรียงสารกรองหลังการล้างย้อน
- 2 : เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกำจัดอนุภาคของชั้นกรอง
- 3 : เพื่อปรับขนาดเฉลี่ยของวัสดุกรองให้เหมาะสม
- 4 : เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างระบบกรอง

ข้อที่ 181 :

ข้อใดไม่ใช่ข้อมูลที่ต้องใช้ในการกำหนดอัตราการล้างย้อนที่เหมาะสมของถังกรอง

- 1 : ขนาดวัสดุกรองที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 10 จากขนาดเล็กที่สุด (d10%)
- 2 : ขนาดวัสดุกรองที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 60 จากขนาดเล็กที่สุด (d60%)
- 3 : ความถ่วงจำเพาะ (หรือความหนาแน่น) ของวัสดุกรอง
- 4 : ความสูงของถังกรอง

ข้อที่ 182 :

สัมประสิทธิ์ความสม่ำเสมอของวัสดุกรอง (Uniformity Coefficient) คำนวณได้จากสูตรใด

- 1 : $d_{10}\% / d_{60}\%$
- 2 : $d_{10}\% / d_{90}\%$
- 3 : $d_{60}\% / d_{10}\%$
- 4 : $d_{90}\% / d_{10}\%$

ข้อที่ 183 :

หากวัสดุกรองของเครื่องกรองทรายมีขนาดสัมฤทธิ์ (Effective size) เท่ากับ 0.5 มิลลิเมตร และมีสัมประสิทธิ์ความสม่ำเสมอ (Uniformity Coefficient) เท่ากับ 1.5 วัสดุกรองดังกล่าวจะมีขนาด

วัสดุกรองที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 60 จากขนาดที่เล็กที่สุดเท่าใด

- 1 : 0.33 มิลลิเมตร
- 2 : 0.75 มิลลิเมตร
- 3 : 1.0 มิลลิเมตร
- 4 : 2.0 มิลลิเมตร

ข้อที่ 184 :

ข้อใดเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดอายุการทำงานของชั้นกรองก่อนการล้างทำความสะอาด

- 1 : คุณภาพของน้ำที่ผ่านการกรอง
- 2 : ค่าความดันสูญเสียในชั้นกรอง
- 3 : ระยะเวลาการใช้งานชั้นกรอง
- 4 : มีข้อมูลมากกว่า 1 ข้อ

ข้อที่ 185 :

เพราะเหตุใดผู้ควบคุมระบบกรองจึงต้องหยุดใช้งานชั้นกรองเมื่อมีค่าความดันสูญเสียในชั้นกรองถึงค่าสูงสุดที่กำหนดไว้

- 1 : เพื่อป้องกันการอุดตันของชั้นกรองที่ล้างทำความสะอาดได้ยาก
- 2 : เพื่อป้องกันการเกิดความดันที่เป็นลบ (Negative Pressure) ในชั้นกรอง
- 3 : เพื่อป้องกันมิให้อัตราการกรองลดลงมากเกินไป
- 4 : เพื่อป้องกันมิให้น้ำในถังกรองล้นออกจากถัง

ข้อที่ 186 :

ข้อใดเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาเลือกวัสดุกรองที่เหมาะสม

- 1 : ขนาดและรูปร่างของวัสดุกรอง
- 2 : ความหนาแน่นของวัสดุกรอง
- 3 : ราคาของวัสดุกรอง
- 4 : มีข้อมูลมากกว่า 1 ข้อ

ข้อที่ 187 :

ในการออกแบบระบบกรอง มีเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดจำนวนถังกรองที่เหมาะสมอย่างไร

- 1 : ควรมีจำนวนถังกรองที่เหมาะสมขั้นต่ำอย่างน้อย 2 ถัง
- 2 : กำหนดจำนวนถังกรองที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ออกแบบตามสูตร $N = 1.2Q^{0.5}$ เมื่อ Q = ปริมาณน้ำที่ออกแบบในหน่วย Mgd
- 3 : จำนวนถังกรองถึงกรองที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับวิธีการควบคุมการทำงานของระบบกรอง
- 4 : มีข้อมูลมากกว่า 1 ข้อ

ข้อที่ 188 :

การกำหนดพื้นที่ของถังกรองใหม่ค่าไม่เกิน 100 ตารางเมตร มีสาเหตุจากข้อจำกัดในเรื่องใด

- 1 : เพื่อลดค่าก่อสร้างถังกรอง
- 2 : เพื่อกระจายน้ำเข้าถังกรองให้สม่ำเสมอ
- 3 : เพื่อรวบรวมน้ำกรองออกจากถังให้สม่ำเสมอ
- 4 : เพื่อควบคุมการอุดตันของถังกรองให้เกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอ

ข้อที่ 189 :

วิธีการเดินระบบกรองแบบใด ไม่เหมาะสมที่ใช้กับระบบกรองช้า

- 1 : การเดินระบบแบบต่อเนื่อง (Continuous mode)
- 2 : การเดินระบบแบบหยุดเป็นช่วงๆ (Intermittent mode)
- 3 : การเดินระบบกรองแบบมีอัตราการกรองคงที่และอัตราการกรองลดลง (Declining rate) สลับกัน
- 4 : มีข้อถูกมากกว่า 1 ข้อ

ข้อที่ 190 :

ข้อใดเป็นกลไกหลักของการจับสารแขวนลอยขนาดเล็กโดยชั้นกรอง

- 1 : กลไกการแพร่ (Diffusion)
- 2 : กลไกการดูดติดผิว (Adsorption)
- 3 : กลไกการสะเทินประจุ (Charge Neutralization)
- 4 : กลไกการกักอนุภาค (Straining)

ข้อที่ 191 :

ข้อใดเป็นกลไกหลักของการจับสารแขวนลอยขนาดใหญ่โดยชั้นกรอง

- 1 : กลไกการแพร่ (Diffusion)
- 2 : กลไกการดูดติดผิว (Adsorption)
- 3 : กลไกการสะเทินประจุ (Charge Neutralization)
- 4 : กลไกการกักอนุภาค (Straining)

ข้อที่ 192 :

ในการออกแบบวัสดุกรอง 2 ชนิดเช่น หิน (s) และถ่านแอนทราไซต์ (c) ถ้ากำหนดอัตราส่วน $dc(90\%)/ds(10\%)$ น้อยกว่า 2.5 จะเกิดการแบ่งชั้นหลังการล้างย้อนอย่างไร

- 1 : เกิดการแยกชั้นอย่างชัดเจน
- 2 : เกิดการแยกชั้นแบบพอมองเห็นได้
- 3 : เกิดการผสมของวัสดุกรองบริเวณรอยต่อเป็นบางส่วน
- 4 : เกิดการผสมของวัสดุกรองบริเวณรอยต่ออย่างมาก

ข้อที่ 193 :

ในการออกแบบวัสดุกรอง 2 ชนิดเช่น ททราย (s) และถ่านแอนทราไซต์ (c) ถ้ากำหนดอัตราส่วน $dc(90\%)/ds(10\%)$ มากกว่า 4.0 จะเกิดการแบ่งชั้นหลังการล้างย้อนอย่างไร

- 1 : เกิดการแยกชั้นอย่างชัดเจน
- 2 : เกิดการแยกชั้นแบบพอมองเห็นได้
- 3 : เกิดการผสมของวัสดุกรองบริเวณรอยต่อเป็นบางส่วน
- 4 : เกิดการผสมของวัสดุกรองบริเวณรอยต่ออย่างมาก

ข้อที่ 194 :

ปริมาณน้ำที่ใช้ในการล้างวัสดุกรองควรมีสัดส่วนเท่าใดของปริมาณน้ำที่ผลิตได้

- 1 : 0.1-0.5%
- 2 : .0.5-1.0%
- 3 : 1-5%
- 4 : 5-10%

ข้อที่ 195 :

การขยายตัวของชั้นกรองระหว่างการล้างย้อน ควรมีสัดส่วนเท่าใดของความลึกชั้นกรองปกติ

- 1 : 5-10%
- 2 : 10-20%
- 3 : 20-40%
- 4 : 50-60%

ข้อที่ 196 :

ในการออกแบบรางรับน้ำล้างย้อนของระบบกรอง ขอบรางด้านบนควรอยู่สูงจากผิววัสดุกรองเท่าใด เมื่อ L = ความลึกของชั้นวัสดุกรอง และ P = ความลึกของรางรับน้ำล้างย้อน

- 1 : 0.8L ถึง 1.0L
- 2 : 1.5L ถึง 2.0L

3 : $0.5L + P$ ถึง $L + P$

4 : $0.8L + 0.6P$ ถึง $L + 1.5P$

ข้อที่ 197 :

ในการออกแบบรางรับน้ำล้างย้อนของระบบกรอง ระยะห่างระหว่างรางรับน้ำล้างย้อนแต่ละราง (Center to Center) ควรมีค่าเป็นเท่าใด

1 : 1.0 ถึง 1.5 เท่าของระยะห่างระหว่างผิววัสดุกรองและขอบรางด้านบน

2 : 1.5 ถึง 2.5 เท่าของระยะห่างระหว่างผิววัสดุกรองและขอบรางด้านบน

3 : 3.5 ถึง 4.5 เท่าของระยะห่างระหว่างผิววัสดุกรองและขอบรางด้านบน

4 : 4.5 ถึง 5.5 เท่าของระยะห่างระหว่างผิววัสดุกรองและขอบรางด้านบน

ข้อที่ 198 :

พื้นที่ผิวของวัสดุกรองซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพการจับสารแขวนลอยขึ้นอยู่กับคุณสมบัติใด

1 : ความพรุน (Porosity) ของชั้นกรอง

2 : สภาพทรงกลม (Sphericity) ของวัสดุกรอง

3 : อัตราส่วนระหว่างความลึกของชั้นกรองและขนาดของวัสดุกรอง (L/d)

4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 199 :

ปัจจัยที่มีผลสำคัญต่อค่าการสูญเสียพลังงานน้ำ (Headloss) ในชั้นกรองคือ

1 : ค่าความหนืดของน้ำ

2 : อุณหภูมิของน้ำ

3 : อัตราเร็วของน้ำต่อหน่วยพื้นที่ถึงกรอง

4 : พื้นที่ถึงกรอง

ข้อที่ 200 :

สำหรับวัสดุกรองที่มีสภาพทรงกลมอย่างสมบูรณ์ พื้นที่ผิวจำเพาะ (พื้นที่ผิวต่อปริมาตร) ของวัสดุกรองที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร จะมีค่าเท่าใด

- 1 : 1.0 ตารางมิลลิเมตรต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร
- 2 : 3.0 ตารางมิลลิเมตรต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร
- 3 : 4.0 ตารางมิลลิเมตรต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร
- 4 : 6 ตารางมิลลิเมตรต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร

ข้อที่ 201 :

ชั้นกรองมีความพรุน (Porosity) ในสภาวะการเดินระบบปกติเท่ากับ 0.4 หากในระหว่างการล้างย้อนมีความพรุนของชั้นกรองเท่ากับ 0.5 ชั้นกรองดังกล่าวจะมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นเท่าใด

- 1 : 20%
- 2 : 30%
- 3 : 50%
- 4 : 70%

ข้อที่ 202 :

อัตราการล้างย้อนที่เหมาะสมสำหรับชั้นกรองทรายที่มีขนาด d_{60} เท่ากับ 0.75 มิลลิเมตรควรมีค่าประมาณเท่าใด

- 1 : 0.20 เมตรต่อนาที
- 2 : 0.75 เมตรต่อนาที
- 3 : 1.20 เมตรต่อนาที
- 4 : 2.50 เมตรต่อนาที

ข้อที่ 203 :

ในการออกแบบระบบกรองน้ำโดยใช้วัสดุกรอง 2 ชนิดคือ ทราย และถ่านแอนทราไซต์ ซึ่งมีสัมประสิทธิ์ความสม่ำเสมอ (Uniformity coefficient) เท่ากัน หากทรายที่เลือกใช้มีขนาดสัมฤทธิ์ (Effective size) เท่ากับ 0.45 มิลลิเมตร และมีความหนาแน่นเท่ากับ 2.63 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร จงคำนวณหาขนาดสัมฤทธิ์ของถ่านที่เหมาะสม หากกำหนดให้ถ่านมีความหนาแน่นเท่ากับ 1.63 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรและน้ำมีความหนาแน่นเท่ากับ 1 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

1 : 0.12 มิลลิเมตร

2 : 0.32 มิลลิเมตร

3 : 0.64 มิลลิเมตร

4 : 1.17 มิลลิเมตร

ข้อที่ 204 :

Micro – strainer เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้กำจัด

1 : ของแข็งละลายน้ำ

2 : เซลล์สาหร่าย

3 : สารแขวนลอย

4 : สารประกอบโมเลกุลขนาดใหญ่

ข้อที่ 205 :

กระบวนการกรองต่อไปนี้ กระบวนการใด สามารถกำจัดสารขนาดเล็กที่สุด

1 : Micro – filtration

2 : Rapid sand filtration

3 : Reverse Osmosis

4 : Nano filtration

ข้อที่ 206 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการทำงานของการกรองน้ำ

1 : การกรองน้ำแบบความดันคงที่ (Constant Pressure) จะได้น้ำที่มีคุณภาพลดลงตามลำดับ

2 : การกรองน้ำแบบอัตราคงที่ (Constant Rate) สามารถทำได้โดยการควบคุมระดับน้ำหรือวาล์ว

3 : เครื่องกรองน้ำจะถึงเวลาล้างย้อน (Backwash) เมื่อความขุ่นของน้ำที่กรองได้หรือการสูญเสียเฮด (Head Loss) สูงเกินขอบเขตที่กำหนด

4 : การกรองน้ำแบบ Variable Declining Rate เป็นการทำงานแบบ Constant Rate ในช่วงแรก Constant Pressure ในช่วงหลัง

ข้อที่ 207 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการทำงานของการกรองทรายแบบกรองช้า

- 1 : ไม่ต้องการการฟอก pre-treatment และไม่ต้องการอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องกล
- 2 : การทำความสะอาดชั้นกรองจะใช้วิธีการให้น้ำไหลสวนทางเพื่อให้เกิดการขัดสีของทราย (Backwash)
- 3 : เป็นระบบที่เหมาะสมสำหรับน้ำที่มีความขุ่นต่ำ
- 4 : สำหรับยี่ห้อจุลินทรีย์บนชั้นกรอง จะผลิตสารซึ่งคุณสมบัตคล้าย Coagulant เพื่อช่วยในการกรอง

ข้อที่ 208 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการทำงานของการกรองทรายแบบกรองเร็ว

- 1 : มักใช้กับระบบที่มีการ Coagulation และ Sedimentation
- 2 : วัตถุประสงค์หนึ่งของการใช้ตัวกลางหลายชนิดเพื่อให้การเรียงตัวของตัวกลางภายหลังการล้างย้อนดีขึ้น
- 3 : กลไกหลักของการแยกอนุภาคในถังกรองคือการติดค้างภายในช่องว่างเนื่องจากอนุภาคมีขนาดใหญ่กว่าช่องว่างระหว่างสารกรอง (Mechanical Straining)
- 4 : อุณหภูมิของน้ำมีผลต่อประสิทธิภาพในการกรอง

ข้อที่ 209 :

สาเหตุของการเกิด Mud Ball ในถังกรองมีสาเหตุมาจากข้อใด

- 1 : อัตราการล้างย้อนไม่เพียงพอ
- 2 : มีการใช้สารส้มมากเกินไปในกรณีกรองตรง
- 3 : อัตราการกรองต่ำเกินไป
- 4 : ถูกทั้งข้อ 1 และ 2

ข้อที่ 210 :

การเรียงตัวของสารกรองในข้อใดให้ประสิทธิภาพของระบบกรองน้ำรวมถึงการล้างย้อนสูงสุด

- 1 : ขนาดใหญ่ลงไปขนาดเล็ก
- 2 : ความถ่วงจำเพาะจากน้อยลงไปหามาก
- 3 : ขนาดรูพรุนจากใหญ่ไปเล็ก
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 211 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อดีของระบบทรายกรองช้าเมื่อเทียบกับระบบทรายกรองเร็ว

- 1 : ระบบทรายกรองช้าไม่จำเป็นต้องมีหน่วยสร้างตะกอนและรวมตะกอน
- 2 : กรองได้สะอาดกว่า
- 3 : ใช้พื้นที่น้อยกว่า
- 4 : ใช้เวลาล้างทำความสะอาดสารกรองน้อยกว่า

ข้อที่ 212 :

ข้อแตกต่างของถังกรองภายใต้ความดัน (pressure filter) กับถังกรองแบบเปิด (open filter) คือ

- 1 : ถังกรองภายใต้ความดัน ค่าความดันของน้ำในถังสูงกว่าความดันบรรยากาศ
- 2 : ถังกรองภายใต้ความดัน จะไม่มีการล้างย้อน
- 3 : ข้อ 1 และ 2 ถูกทั้งสองข้อ
- 4 : ข้อ 1 และ 2 ผิดทั้งสองข้อ

ข้อที่ 213 :

การใช้วัสดุกรองต่างชนิดในถังกรอง เช่น ททรายกับแอนทราไซด์ มีวัตถุประสงค์หลัก คือ

- 1 : เพื่อให้การไหลของน้ำผ่านจากวัสดุกรองหยาบไปยังวัสดุกรองละเอียด
- 2 : เพื่อลดความ head loss ในชั้นกรอง
- 3 : เพื่อเพิ่มให้วัสดุกรองหยาบเป็นตัวรองรับวัสดุกรองละเอียด ทำให้ไม่หลุดลอดออกทอรวบรวมน้ำที่ผ่านการกรอง
- 4 : เพื่อลดปริมาณน้ำที่ต้องใช้ในการล้างย้อนชั้นกรอง

ข้อที่ 214 :

ข้อความใดต่อไปนี่ที่ไม่ถูกต้อง

- 1 : ถังทรายกรองช้า (slow sand filter) สามารถลดค่าความขุ่นของน้ำให้ลดต่ำกว่า 1 NTU ได้
- 2 : ในถังทรายกรองช้า แอมโมเนีย และสารอินทรีย์สามารถถูกออกซิไดส์ได้
- 3 : ถังทรายกรองช้าสามารถกำจัดเชื้อโรคบางชนิดได้
- 4 : ถังทรายกรองช้า โดยปกติมีอัตราการกรองประมาณ 1 ใน 3 ของอัตราการกรองในถังทรายกรองเร็ว

ข้อที่ 215 :

Negative bar เป็นสภาวะที่ความดันของน้ำภายในชั้นทรายกรองมีค่าต่ำกว่าความดันบรรยากาศ การป้องกันการเกิด Negative bar สามารถทำได้โดย

- 1 : เพิ่มความหนาของชั้นทรายกรอง
- 2 : เพิ่มความลึกของของน้ำเหนือชั้นทรายกรอง
- 3 : ใช้ทรายกรองที่มีขนาดใหญ่เล็กปะปนกัน
- 4 : ลดค่าอัตราการกรอง

ข้อที่ 216 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับกลไกการกรอง

- 1 : อนุภาคขนาดใหญ่จะถูกกำจัดโดยกลไกทางกายภาพเป็นหลัก
- 2 : คอลลอยด์ขนาดเล็กจะถูกกำจัดด้วยกลไกที่ใช้ในกระบวนการโคแอกกูเลชัน
- 3 : การเติมสารส้มหรือโพลิเมอร์จะช่วยให้การกรองมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 217 :

ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของแอคทีเวเต็ดคาร์บอน

- 1 : กำจัดสี กลิ่น รส ซึ่งเกิดจากสารอินทรีย์
- 2 : กำจัดคลอรีนในน้ำ
- 3 : กำจัดโลหะหนักต่างๆ
- 4 : กำจัดความขุ่นและสารแขวนลอย

ข้อที่ 218 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเครื่องกรองแบบกรองช้า (Slow Sand Filter)

- 1 : เครื่องกรองช้าต้องการเนื้อที่มากเหมาะกับหมู่บ้านชนบทที่ราคาที่ดินต่ำ
- 2 : ถังกรองช้าอาศัยจุลินทรีย์ที่อาศัยบนผิวกรองช่วยในการกรอง
- 3 : การทำความสะอาดสารกรองสามารถทำได้โดยกระบวนการล้างย้อน (Back wash)
- 4 : การกรองช้าสามารถกำจัดความขุ่นได้โดยไม่ต้องใช้สารเคมี

เนื้อหาวิชา : 608 : Water Supply Engineering: 11. Disinfection

ข้อที่ 219 :

สารประกอบชนิดใดที่เกิดจากการเติมคลอรีนลงในน้ำที่มีแอมโมเนีย

- 1 : HOCl
- 2 : OCl⁻
- 3 : NH₂Cl
- 4 : HCl

ข้อที่ 220 :

ข้อใดเรียงลำดับอำนาจออกซิไดซ์ (Oxidizing Power) ของสารฆ่าเชื้อโรค จากสูงไปต่ำ ได้ถูกต้อง

- 1 : แสงอัลตราไวโอเลต คลอรีน โอโซน
- 2 : แสงอัลตราไวโอเลต โอโซน โพตัสเซียมเปอร์มังกาเนต
- 3 : โอโซน คลอรีน โพตัสเซียมเปอร์มังกาเนต
- 4 : โพตัสเซียมเปอร์มังกาเนต โอโซน แสงอัลตราไวโอเลต

ข้อที่ 221 :

สารประกอบคลอรีนในรูปแบบใดที่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรคดีที่สุด

- 1 : กรดไฮโปคลอรัส
- 2 : ไฮโปคลอไรต์อิสระ
- 3 : โมโนคลอโรามีน
- 4 : ไดคลอโรามีน

ข้อที่ 222 :

ข้อความในข้อใด กล่าวไม่ถูกต้อง

- 1 : การเติมก๊าซคลอรีนลงในน้ำ ทำให้พีเอชของน้ำมีค่าลดลง
- 2 : คลอรีนอิสระในรูป HOCl มีอำนาจในการฆ่าเชื้อโรคสูงกว่า OCl^-
- 3 : HOCl เกิดขึ้นในน้ำที่มีพีเอชต่ำ ได้มากกว่าในน้ำที่มีพีเอชสูง
- 4 : คลอรีนอิสระสามารถคงตัวอยู่ในน้ำได้นานกว่าสารประกอบคลอโรามีน

ข้อที่ 223 :

Trihalomethanes เป็นสารประกอบระหว่างคลอรีนกับสารในข้อใด

- 1 : เหล็ก
- 2 : แคลเซียม
- 3 : แมงกานีส
- 4 : สารอินทรีย์

ข้อที่ 224 :

ข้อความใดต่อไปนี้ที่ไม่ถูกต้อง

- 1 : ที่ค่า pH ต่ำ free chloride residual ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแบบ HOCl มากกว่า OCl^-
- 2 : HOCl มีความสามารถในการฆ่าเชื้อโรคดีกว่า OCl^-
- 3 : ที่ค่า pH เดียวกัน HOCl จะแตกตัวเป็น H^+ และ OCl^- ได้มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
- 4 : การเติม $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ ลงในน้ำทำให้ pH ของน้ำลดลง

ข้อที่ 225 :

สารประกอบ Chloramine เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างคลอรีนกับสารประกอบชนิดใด

- 1 : กรดฮิวมิก

- 2 : แอมโมเนีย
3 : ซัลไฟด์
4 : ไฮโดรไดต์

ข้อที่ 226 :

จงเรียงลำดับสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อ Giardia จากมากไปน้อย คือ

- 1 : $\text{Cl}_2 > \text{O}_3 > \text{ClO}_2$
2 : $\text{O}_3 > \text{ClO}_2 > \text{Cl}_2$
3 : $\text{O}_3 > \text{Cl}_2 > \text{ClO}_2$
4 : $\text{ClO}_2 > \text{O}_3 > \text{Cl}_2$

ข้อที่ 227 :

การเติมคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรค นอกจากความเข้มข้นของ free chlorine residual แล้ว ระยะเวลาสัมผัส (Contact time) ก็เป็นปัจจัยสำคัญ โดยทั่วไป ผลคูณของความเข้มข้นของ free chlorine residual กับ contact time ควรมีค่าประมาณเท่าใด ในการใช้ฆ่าเชื้อโรคในกระบวนการผลิตน้ำประปาจากแหล่งน้ำผิวดิน

- 1 : 10 – 20 (มก./ลิตร) (นาที)
2 : 20 – 30 (มก./ลิตร)
3 : 30 -40 (มก./ลิตร) (นาที)
4 : 40 – 50 (มก./ลิตร) (นาที)

ข้อที่ 228 :

ในการออกแบบถังสัมผัสคลอรีน (chlorine contact tank) มักให้ระยะเวลาสัมผัส (contact time) ประมาณเท่าใด

- 1 : 5 – 10 นาที
2 : 10 - 20 นาที
3 : 20 – 40 นาที
4 : 40 – 50 นาที

ข้อที่ 229 :

ปริมาณ free chlorine residual ที่เหมาะสมเพื่อฆ่าเชื้อโรคในการผลิตน้ำประปามีค่าประมาณเท่าใด

1 : 0.5 – 1.0 มก./ลิตร

2 : 1.0 – 2.0 มก./ลิตร

3 : 2.0 – 3.0 มก./ลิตร

4 : 3.0 – 4.0 มก./ลิตร

ข้อที่ 230 :

การเกิดสาร trihalomethanes (THMs) ในการเติมคลอรีน เพื่อฆ่าเชื้อโรคในน้ำเป็นสิ่งที่ไม่ต้องการ วิธีการใดสามารถลดการเกิดสาร THMs ได้คือ

1 : เพิ่มระยะเวลาสัมผัส (contact time)

2 : เติมแอมโมเนีย ลงพร้อมกับคลอรีน

3 : ปรับค่า pH ของน้ำให้เป็นด่าง

4 : เพิ่มปริมาณคลอรีนเพื่อให้ THMs ถูกออกซิไดส์หมดไป

ข้อที่ 231 :

สารประกอบที่มักเกิดขึ้นในกระบวนการฆ่าเชื้อโรค โดยใช้ ClO_2 ได้แก่

1 : monochloramine และ dichloramine

2 : chlorate และ chlorite

3 : สาร trihalomethanes

4 : สาร haloacetonitriles

ข้อที่ 232 :

ข้อใดไม่ถูกต้องในการเติมคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรค

1 : ปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์ในน้ำทำให้น้ำมีความต้องการคลอรีนสูงขึ้น

2 : การใช้ activated carbon ก่อนการเติมคลอรีน เป็นวิธีการหนึ่งในการลดสาร THMs ในกระบวนการผลิตน้ำประปา

3 : คลอรีนจะทำปฏิกิริยากับ Fe^{3+} และ Mn^{4+} ในน้ำ

4 : การเติมคลอรีนในน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดขั้นที่ 2 แล้วจะทำให้ค่าบีโอดีของน้ำลดลง

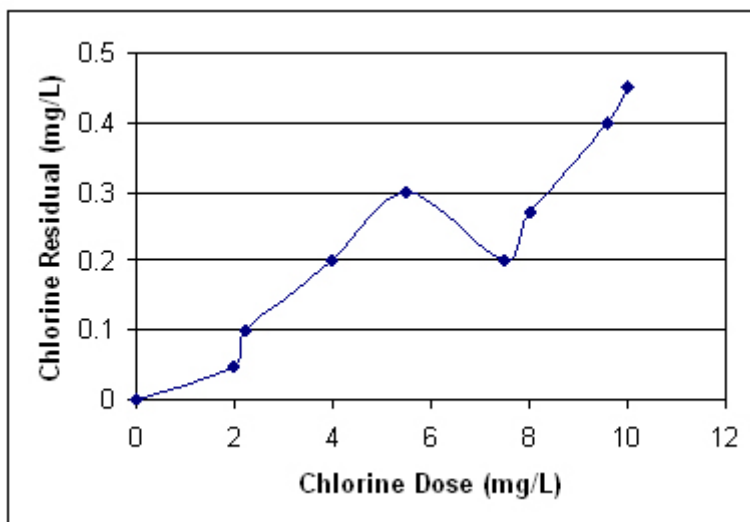
ข้อที่ 233 :

ข้อใดไม่ถูกต้องในการเติมคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรค

- 1 : ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคของ free chlorine จะสูงขึ้นเมื่อพีเอชของน้ำลดลง ดังนั้นในการฆ่าเชื้อโรคด้วยคลอรีนจึงควรมีการปรับพีเอชให้มีค่าประมาณ 2-4 เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
- 2 : การเติม NH_3 ลงไปในน้ำที่ผ่านการเติมคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรคเป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้ คลอรีน สลายตัวได้ช้าลง
- 3 : ในการฆ่าเชื้อโรคให้มีประสิทธิภาพ Chlorine residual มีความสำคัญมากกว่า ปริมาณ คลอรีนที่เติมลงไป
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 234 :

ในการทดลองหาค่าความต้องการคลอรีนของน้ำที่ผ่านการโคแอกกูเลชันและตกตะกอนสำหรับโรงประปาแห่งหนึ่งได้ผลดังกราฟ จะต้องเติมคลอรีนเป็นปริมาณเท่าใด (มก./ล.) เพื่อให้มี Free Chlorine Residual 0.4 มก./ล.



- 1 : 1.4
- 2 : 4.9
- 3 : 8.0
- 4 : 9.6

ข้อที่ 235 :

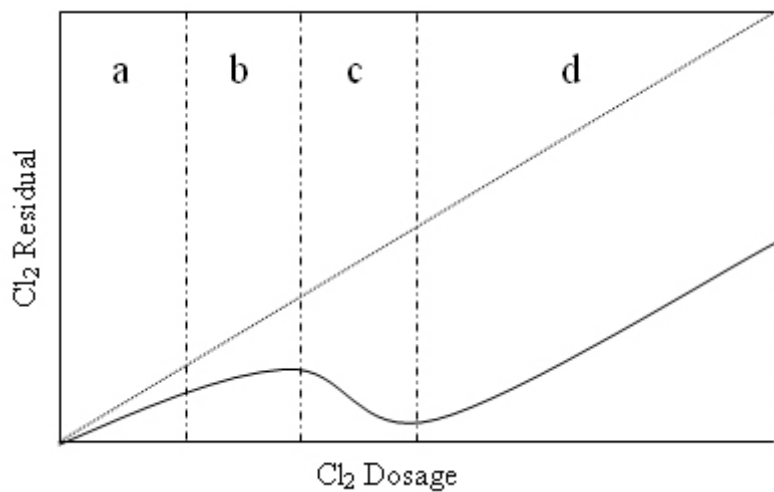
ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อดีของการใช้โอโซนในการฆ่าเชื้อโรค

- 1 : โอโซนสามารถละลายน้ำได้มากกว่าคลอรีน
- 2 : อุปกรณ์ในการเติมโอโซนไม่ซับซ้อนและราคาไม่แพง
- 3 : ก๊าซโอโซนมีความเป็นพิษน้อยกว่าคลอรีน

4 : โอโซนฆ่าจุลชีพที่สามารถฆ่าได้ยากได้ดีกว่าคลอรีน

ข้อที่ 236 :

ปริมาณคลอรีนในช่วงใดภายในกราฟ Breakpoint Chlorination ซึ่งอยู่ในรูปคลอรีนอิสระ



- 1 : a
- 2 : b
- 3 : c
- 4 : d

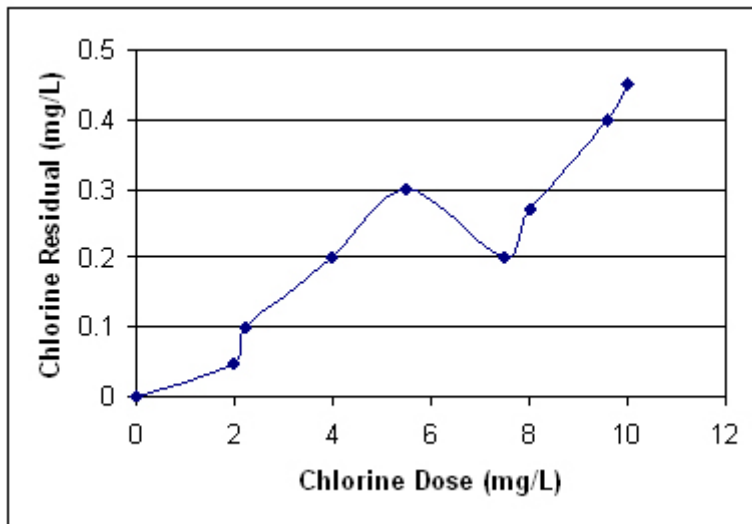
ข้อที่ 237 :

คำนวณหาปริมาณความต้องการคลอรีน (กิโลกรัมต่อวัน) ในการผลิตน้ำที่มีอัตราการไหล 12,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ถ้ามีความต้องการคลอรีนในการทำลายเชื้อโรค 10 มิลลิกรัมต่อลิตร และให้มีปริมาณคลอรีนคงเหลือ (chlorine residual) 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

- 1 : 110 กิโลกรัมต่อวัน
- 2 : 120 กิโลกรัมต่อวัน
- 3 : 132 กิโลกรัมต่อวัน
- 4 : 144 กิโลกรัมต่อวัน

ข้อที่ 238 :

ในการทดลองหาค่าความต้องการคลอรีนของน้ำที่ผ่านการโคแอกกูเลชันและตกตะกอนสำหรับโรงประปาแห่งหนึ่งได้ผลดังกราฟ Breakpoint Chlorination หมายถึงการเติมคลอรีนในปริมาณเท่าใด



- 1 : 2 มก./ล.
- 2 : 5.5 มก./ล.
- 3 : 7.5 มก./ล.
- 4 : 10 มก./ล.

ข้อที่ 239 :

ผู้ผลิตน้ำประปาได้เติม กรด HOCl 15 มก./ล. ลงไปในน้ำเพื่อฆ่าเชื้อโรค pH ของน้ำประปาหลังการเติมกรดมีค่าเท่ากับ 7.0 จงคำนวณหาปริมาณร้อยละของกรด HOCl ที่ไม่แตกตัว (pK_a ของ HOCl = 7.54)

- 1 : ร้อยละ 0
- 2 : ร้อยละ 22
- 3 : ร้อยละ 78
- 4 : ร้อยละ 95

ข้อที่ 240 :

ถ้าค่า Ionization Constant ของการแตกตัวของกรดไฮโปคลอรัส HOCl มีค่าเท่ากับ 2.7×10^{-8} ที่ 20 องศาเซลเซียส สัดส่วนจำนวนโมลของ $[OCl^-]$ ต่อ $[HOCl]$ ที่ค่า pH 7.0 จะมีค่าเท่ากับ

- 1 : 0.27 : 1
- 2 : 0.027 : 1
- 3 : 2.7 : 1
- 4 : 27 : 1

ข้อที่ 241 :

ข้อดีของการที่มีคลอรีนตกค้างในกระบวนการฆ่าเชื้อโรคอยู่ในรูปของคลอรามิน (Chloramine) ก็คืออะไร

- 1 : คลอรามินมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรคได้ดีกว่าคลอรีนตกค้างอิสระ (free residual chlorine)
- 2 : คลอรามินสลายตัวในระบบท่อเร็วกว่าคลอรีนตกค้างอิสระ
- 3 : คลอรามินไม่เปลี่ยนรูปในขณะที่ค่า pH เปลี่ยน
- 4 : คลอรามินจะทำให้เกิด THM น้อยกว่า free chlorine

ข้อที่ 242 :

การฆ่าเชื้อโรคโดยการเติมคลอรีนจนถึง breakpoint (Breakpoint Chlorination) มีข้อดีคือ

- 1 : เมื่อถึงจุด breakpoint คลอรีนตกค้างจะอยู่ในรูปของคลอรีนอิสระที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรคได้ดี
- 2 : ที่จุด breakpoint คลอรีนตกค้างจะมีเสถียรภาพสูง
- 3 : ที่จุด breakpoint ปริมาณคลอรีนจะมีค่ามากที่สุด
- 4 : ที่จุด breakpoint ค่าใช้จ่ายในการฆ่าเชื้อโรคจะต่ำที่สุด

ข้อที่ 243 :

การใช้โอโซนในการฆ่าเชื้อโรคมีข้อดีเมื่อเทียบกับคลอรีน คือ

- 1 : โอโซนมีราคาถูกกว่า และจะสามารถผลิตจากออกซิเจนในอากาศ
- 2 : โอโซนช่วยกำจัดสารที่ทำให้เกิดกลิ่น และรสในน้ำได้
- 3 : โอโซนไม่ทำปฏิกิริยากับสารประกอบจำพวกฮิวมิกในน้ำธรรมชาติ จึงไม่เกิดสารประกอบที่ย่อยสลายทางชีวภาพได้ยาก
- 4 : โอโซนเมื่อละลายในน้ำจะมีเสถียรภาพสูง ทำให้คงสภาพได้นานในระบบท่อประปา

ข้อที่ 244 :

ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่ประโยชน์ของการเติมโอโซนในน้ำในการผลิตน้ำประปา

- 1 : ฆ่าเชื้อโรค ทำลายไวรัส
- 2 : ออกซิไดซ์เหล็ก และแมงกานีสที่ละลายน้ำ
- 3 : กำจัดสารอินทรีย์ เช่น ไซยาไนต์ ซัลไฟด์ ในไตรต์
- 4 : กำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ข้อที่ 245 :

Hypochlorous acid (HOCl) มีค่า pKa = 7.46, จงหาว่าที่ pH = 9 อัตราส่วนระหว่าง [HOCl] และ [OCl⁻] มีค่าตรงตามข้อใด

- 1 : > 1
- 2 : < 1
- 3 : = 1
- 4 : ไม่สามารถบอกได้แน่นอน

ข้อที่ 246 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการทำคลอรีเนชัน

- 1 : การเติมคลอรีนในน้ำที่มีแอมโมเนียจะทำให้เกิดคลอรีนรวม (Combined Available Chlorine)
- 2 : การทำคลอรีเนชันที่พีเอชสูงจะมีประสิทธิภาพสูงกว่าที่พีเอชต่ำ
- 3 : ความขุ่นปนจะทำให้ต้องใช้ปริมาณคลอรีนสูงขึ้น
- 4 : คลอรีนจะทำปฏิกิริยากับสารอินทรีย์ทำให้เกิด Disinfection by Products

ข้อที่ 247 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการทำคลอรีเนชัน

- 1 : คลอรีนรวม (Combined available chlorine) สามารถอยู่ในระบบจ่ายน้ำประปาได้นานกว่าคลอรีนอิสระ
- 2 : คลอรีนรวม (Combined available chlorine) มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคสูงกว่าคลอรีนอิสระ
- 3 : Fe^{2+} และ Mn^{2+} ในน้ำจะทำให้ต้องใช้ปริมาณคลอรีนสูงขึ้น
- 4 : คลอรีนจะทำปฏิกิริยากับสารอินทรีย์ทำให้เกิด Disinfection by Products

เนื้อหาวิชา : 609 : Water Works Design: 01. Water demand estimation

ข้อที่ 248 :

จงคำนวณหาขนาดของระบบผลิตน้ำประปาแบบกรองเร็วสำหรับชุมชนแห่งหนึ่งโดยมีข้อมูลประกอบดังต่อไปนี้

- จำนวนประชากรที่ใช้ในการออกแบบ 5,000 คน
- อัตราการใช้น้ำในครัวเรือนของประชากรในชุมชน 140 ลิตรต่อคนต่อวัน
- น้ำใช้สำหรับการอุตสาหกรรมสำหรับชุมชนนี้ 200 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน
- น้ำใช้สำหรับหน่วยราชการ สถานศึกษา และองค์กรต่างๆ ในชุมชน 200 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน
- น้ำสูญเสียในระบบท่อและใช้เพื่อการสาธารณะอื่น 20% ของน้ำใช้ทั้งหมด
- สัดส่วนอัตราการใช้น้ำสูงสุดต่อวัน/อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยต่อวัน = 1.5
- สัดส่วนอัตราการใช้น้ำสูงสุดต่อชั่วโมง/อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยต่อชั่วโมง = 2.5

- 1 : 1,350 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน
- 2 : 2,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน
- 3 : 3,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน
- 4 : 5,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

ข้อที่ 249 :

เมืองขนาดกลางแห่งหนึ่งมีประชากร 113,000 คน และ 129,000 คนในเดือน เมษายน ปี 1980 และ 1990 ตามลำดับ ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

- 1 : จำนวนประชากรในเดือน เมษายน ปี 2000 ประมาณโดยวิธี Arithmetic growth คือ 145,000 คน
- 2 : จำนวนประชากรในเดือน เมษายน ปี 2000 ประมาณโดยวิธี Geometric growth คือ 147,300 คน
- 3 : จำนวนประชากรในเดือน เมษายน ปี 2000 ประมาณโดยวิธี Declining Growth คือ 143,000 คน
- 4 : จำนวนประชากรในเดือน เมษายน ปี 2010 ประมาณโดยวิธี Geometric growth คือ 168,100 คน

ข้อที่ 250 :

อายุเวลาการใช้งานของระบบประปาในชุมชนขนาดกลางที่เหมาะสมควรกำหนดประมาณกี่ปี

- 1 : 1 – 5 ปี
- 2 : 5 -10 ปี
- 3 : 15-25 ปี
- 4 : 30-40 ปี

ข้อที่ 251 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นต้องคำนึงถึงในการประมาณปริมาณการใช้น้ำของชุมชน

- 1 : การใช้น้ำเพื่อการค้าและพาณิชยกรรม
- 2 : การใช้น้ำเพื่อการชลประทาน
- 3 : การใช้น้ำเพื่อการนันทนาการ
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 252 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นต้องคำนึงถึงต่อการทำนายจำนวนประชากรในอนาคต

- 1 : การเปลี่ยนแปลงประชากรในอดีต
- 2 : ข้อมูลอัตราการใช้น้ำของประชากร
- 3 : อาชีพและความเป็นอยู่ของประชากร
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 253 :

ในการพิจารณาถึงอายุการใช้งานของระบบผลิตน้ำประปาควรคำนึงถึงปัจจัยในข้อใด

- 1 : ความยากง่ายในการขยายระบบและพื้นที่
- 2 : อัตราการเพิ่มของประชากร
- 3 : การขยายตัวของแหล่งอุตสาหกรรมและย่านการค้า
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 254 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ต้องเกี่ยวข้องกับการประเมินอายุการใช้งานของระบบผลิตน้ำประปาในแง่เกี่ยวกับเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ

- 1 : ท่อขนาดเล็กมีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนขนาดสูงกว่าดั่งนั้นอายุการใช้งานควรยาวนานกว่าท่อขนาดใหญ่
- 2 : ท่อขนาดใหญ่มีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนขนาดสูงกว่าดั่งนั้นอายุการใช้งานควรยาวนานกว่าท่อขนาดเล็ก
- 3 : ท่อทุกขนาดมีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนขนาดท่อสูงดั่งนั้นไม่ควรมีการเปลี่ยนแปลงขนาดท่อตลอดการใช้งานของระบบผลิตน้ำประปา
- 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ 255 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ไม่ใช่ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์หาขนาดของอ่างเก็บน้ำ

- 1 : สถิติน้ำฝน 12 เดือนของปีที่มีฝนตกน้อยที่สุด
- 2 : อัตราการใช้น้ำต่อปีของปีที่ต้องการน้ำสูงสุด
- 3 : สถิติของอัตราการระเหยของผิวน้ำ
- 4 : สถิติของอัตราการซึมลงใต้ดินตลอดทั้งปี

ข้อที่ 256 :

จากข้อมูลปริมาณน้ำไหลนอง ดังแสดงในตารางข้างล่างให้คำนวณหาปริมาตรที่เหมาะสมของอ่างเก็บน้ำ โดยกำหนดอัตราการนำน้ำออกจากอ่างเก็บน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 550 ล้าน ลบ.ม./ เดือน โดยให้อัตราน้ำระเหยและน้ำซึมใต้ดินมีค่าเฉลี่ยประมาณ 50 ล้าน ลบ.ม.ต่อเดือน

เดือน	อัตราน้ำไหลนอง (ล้าน ลบ.ม./เดือน)
ม.ค.	200
ก.พ.	150
มี.ค.	500
เม.ย.	700
พ.ค.	700
มิ.ย.	1200
ก.ค.	1100
ส.ค.	800
ก.ย.	700
ต.ค.	500
พ.ย.	400
ธ.ค.	250

- 1 : 600 ล้าน ลบ.เมตร
- 2 : 900 ล้าน ลบ.เมตร
- 3 : 1600 ล้าน ลบ.เมตร
- 4 : 3000 ล้าน ลบ.เมตร

เนื้อหาวิชา : 610 : Water Works Design: 02. Design of raw water intake and pumping station

ข้อที่ 257 :

Parshall flume ใช้ประโยชน์สำหรับวัดค่าอะไร

- 1 : ความลึกของน้ำ
- 2 : ความดันบรรยากาศ
- 3 : อัตราการไหลของน้ำ
- 4 : ความเร็วของกระแสน้ำ

ข้อที่ 258 :

คำนวณหาขนาดของเครื่องสูบน้ำในการสูบน้ำดิบด้วยอัตราการไหล 0.25 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที เพื่อสูบส่งไปที่ความสูง 12.0 เมตร และมีความสูญเสียศักย์ในท่อส่งน้ำ 1.0 เมตร (กำหนดให้เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพ 65%)

- 1 : 30 กิโลวัตต์
- 2 : 45 กิโลวัตต์
- 3 : 50 กิโลวัตต์
- 4 : 70 กิโลวัตต์

เนื้อหาวิชา : 611 : Water Works Design: 03. Rapid and slow mixing unit Sedimentation unit

ข้อที่ 259 :

ถ้าต้องการออกแบบระบบกวนเร็วโดยไม่มีส่วนเคลื่อนที่ และไม่ต้องมี พลังงานจากภายนอกในการกวนควรเลือกใช้ระบบในข้อใด

- 1 : pump diffuser
- 2 : static mixer
- 3 : solid contact clarifier
- 4 : rapid mixing tank

ข้อที่ 260 :

ถ้าหากมีข้อมูลการออกแบบโดยที่ ค่า $G = 300 \text{ s}^{-1}$, $t = 10 \text{ second}$ น่าจะเกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบใดมากที่สุด

- 1 : ระบบกวนเร็ว
- 2 : ระบบกวนช้า
- 3 : ถังรวมตะกอนแบบ solid contact
- 4 : ถังกรองทราย

ข้อที่ 261 :

ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่ควรพิจารณาสำหรับการออกแบบระบบกวนเร็ว

- 1 : ลักษณะของน้ำดิบ

- 2 : available headloss
- 3 : ลักษณะการต่อเนื่องของ process
- 4 : ไม่มีข้อใดถูก

ข้อที่ 262 :

อุปกรณ์กวนเร็วในข้อใดเหมาะสมสำหรับใช้ในกระบวนการทำลายเสถียรของอนุภาคด้วยวิธีทำลายประจุไฟฟ้า

- 1 : แบบใบพัด
- 2 : Hydraulic Jump
- 3 : In-line blender
- 4 : In-line static mixer

ข้อที่ 263 :

ปัจจัยต่างๆในข้อใดที่เป็นตัวกำหนดกลไกของการทำลายเสถียรของคอลลอยด์

- 1 : Velocity gradient (G), เวลาพักเก็บในถังกวนเร็ว
- 2 : Velocity gradient (G), รูปร่างของถังกวนเร็ว
- 3 : เวลาพักเก็บในถังกวนเร็ว , รูปร่างของถังกวนเร็ว
- 4 : ชนิดของโคแอกกูเลนซ์ , Velocity gradient (G)

ข้อที่ 264 :

คำนวณหาเส้นผ่าศูนย์กลางของถังตกตะกอนทรงกลมเพื่อรองรับอัตราการไหล 5,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน โดยกำหนดให้ถังนี้มีความลึก 3.5 เมตร และค่า surface overflow rate 36 ลบ.ม./ตร.ม./วัน

- 1 : 10 เมตร
- 2 : 12 เมตร
- 3 : 13 เมตร
- 4 : 20 เมตร

ข้อที่ 265 :

จงคำนวณอัตราการไหลสั้นของถังตกตะกอนแบบทรงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 เมตร รองรับอัตราการไหล 7,500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

- 1 : 24 ลบ.ม./วัน/ตร.ม.
- 2 : 30 ลบ.ม./วัน/ตร.ม.
- 3 : 36 ลบ.ม./วัน/ม.
- 4 : 48 ลบ.ม./วัน/ม.

ข้อที่ 266 :

จงคำนวณปริมาตรถังกวนเร็วสำหรับการเติมสารเคมีที่มีความเร็วเกรเดียนท์ (Velocity gradient, G) ไม่น้อยกว่า 900 วินาที⁻¹ เป็นเวลา 120 วินาที ให้อัตราการผลิตน้ำประปาเท่ากับ 10,000

ลบ.ม./วิน (Dynamic Viscosity, $\mu = 1.002 \times 10^{-3} \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$)

- 1 : 2.7 m^3
- 2 : 14 m^3
- 3 : 27 m^3
- 4 : 160 m^3

ข้อที่ 267 :

จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ พบว่าปริมาณสารส้มที่เหมาะสมสำหรับการเกิดฟล็อกของน้ำดิบแห่งหนึ่งคือ 23 มก./ล. จงออกแบบถังกวนเร็วสำหรับการเติมสารเคมีที่มีความเร็วเกรเดียนท์ (Velocity gradient, G) ไม่น้อยกว่า 900 วินาที^{-1} เป็นเวลา 120 วินาที สารส้มที่ใช้มีความบริสุทธิ์ 20% ราคา 4000 บาทต่อตัน ค่าไฟฟ้า 4 บาท/กิโลวัตต์.ชั่วโมง อุณหภูมิของน้ำ 20°C (Dynamic Viscosity, $\mu = 1.002 \times 10^{-3} \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$)

ถ้าต้องการออกแบบเป็นถังจำนวน 4 ถัง แต่ละถังควรมีขนาด กว้าง x ยาว x สูง (m^3) เท่ากับ

- 1 : $1.9 \times 5.4 \times 3.0$
- 2 : $1.9 \times 1.9 \times 1.9$
- 3 : $3.0 \times 3.0 \times 3.0$
- 4 : $5.4 \times 5.4 \times 5.4$

ข้อที่ 268 :

จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ พบว่าปริมาณสารส้มที่เหมาะสมสำหรับการเกิดฟล็อกของน้ำดิบแห่งหนึ่งคือ 23 มก./ล. จงออกแบบถังกวนเร็วสำหรับการเติมสารเคมีที่มีความเร็วเกรเดียนท์ (Velocity gradient, G) ไม่น้อยกว่า 900 วินาที^{-1} เป็นเวลา 120 วินาที สารส้มที่ใช้มีความบริสุทธิ์ 20% ราคา 4000 บาทต่อตัน ค่าไฟฟ้า 4 บาท/กิโลวัตต์.ชั่วโมง อุณหภูมิของน้ำ 20°C (Dynamic Viscosity, $\mu = 1.002 \times 10^{-3} \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$)

จงคำนวณหาปริมาณพลังงานที่ต้องใช้ ถ้าประสิทธิภาพของมอเตอร์เท่ากับ 85%

- 1 : 2.2 kW
- 2 : 15 kW
- 3 : 27 kW
- 4 : 130 kW

ข้อที่ 269 :

จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ พบว่าปริมาณสารส้มที่เหมาะสมสำหรับการเกิดฟล็อกของน้ำดิบแห่งหนึ่งคือ 23 มก./ล. จงออกแบบถังกวนเร็วสำหรับการเติมสารเคมีที่มีความเร็วเกรเดียนท์ (Velocity gradient, G) ไม่น้อยกว่า 900 วินาที^{-1} เป็นเวลา 120 วินาที สารส้มที่ใช้มีความบริสุทธิ์ 20% ราคา 4000 บาทต่อตัน ค่าไฟฟ้า 4 บาท/กิโลวัตต์.ชั่วโมง อุณหภูมิของน้ำ 20°C (Dynamic Viscosity, $\mu = 1.002 \times 10^{-3} \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$)

จงคำนวณหาค่าสารส้มที่ต้องใช้ต่อเดือน

- 1 : 53,000 บาท
- 2 : 131,000 บาท
- 3 : 331,200 บาท
- 4 : 65,000 บาท

ข้อที่ 270 :

จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ พบว่าปริมาณสารส้มที่เหมาะสมสำหรับการเกิดฟล็อกของน้ำดิบแห่งหนึ่งคือ 23 มก./ล. จงออกแบบถังกวนเร็วสำหรับการเติมสารเคมีที่มีความเร็วเกรเดียนท์ (Velocity gradient, G) ไม่น้อยกว่า 900 วินาที⁻¹ เป็นเวลา 120 วินาที สารส้มที่ใช้มีความบริสุทธิ์ 20% ราคา 4000 บาทต่อตัน ค่าไฟฟ้า 4 บาท/กิโลวัตต์.ชั่วโมง อุณหภูมิของน้ำ 20°C (Dynamic Viscosity, $\mu = 1.002 \times 10^{-3} \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$)
 จงคำนวณค่าไฟต่อเดือน

- 1 : 30,000 บาท
- 2 : 65,000 บาท
- 3 : 100,000 บาท
- 4 : 125,000 บาท

ข้อที่ 271 :

ในการออกแบบถังตกตะกอน เพื่อรองรับการผลิตน้ำ 28,000 ลบ.ม./วัน โดยใช้อัตราน้ำล้นผิว 1.0 ลบ.ม./ ตารางเมตรต่อชั่วโมง ให้อัตราส่วนความยาวต่อความกว้าง 4:1 ถ้าให้ความยาวของถังแต่ละถังไม่เกิน 40 เมตร ความลึกในการตกตะกอนไม่น้อยกว่า 2.5 เมตร และมีฟรีบอร์ด 0.5 เมตร ควรใช้ถังจำนวนและขนาดเท่าใด

- 1 : 2 ถัง @ 10 x 40 x 3.0 ม.³
- 2 : 3 ถัง @ 10 x 40 x 3.0 ม.³
- 3 : 4 ถัง @ 10 x 40 x 3.0 ม.³
- 4 : 5 ถัง @ 10 x 40 x 3.0 ม.³

ข้อที่ 272 :

ในการออกแบบถังตกตะกอน เพื่อรองรับการผลิตน้ำ 10,000 ลบ.ม./วัน อัตราน้ำล้นผิว ลบ.ม./ ตารางเมตรต่อชั่วโมง อัตราน้ำล้นผ่านเวียร์ 14 ลบ.ม./ ตารางเมตรต่อชั่วโมง ที่อัตราการไหลเฉลี่ย ความลึกในการตกตะกอนไม่น้อยกว่า 2.5 เมตร และมีฟรีบอร์ด 0.5 เมตร ความยาวของเวียร์ที่เหมาะสม คือ

- 1 : 30 เมตร
- 2 : 40 เมตร
- 3 : 50 เมตร
- 4 : 60 เมตร

ข้อที่ 273 :

น้ำที่ผ่านการเติมสารส้มแล้วก่อนการตกตะกอนมีความเข้มข้นของของแข็งแขวนลอย 208 มก./ล. ผู้ออกแบบต้องการกำจัดของแข็งแขวนลอยนี้ในอัตรา 2000 ลูกบาศก์เมตร/วัน การทดลองตกตะกอนแบบรวมกลุ่มของน้ำในท่อกระบอกใส ได้ผลแสดงดังตารางต่อไปนี้

เวลา (นาทึ)	percent TSS removed at indicated depth (เมตร)					
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
80	72	68	64	59	53	46

90	76	72	67	64	57	51
100	79	76	72	66	62	54
110	83	77	73	70	64	58
120	87	83	77	74	68	65
130	92	89	84	80	74	69
140	96	93	88	85	82	79

จงหาเวลากักเก็บที่เหมาะสมที่จะทำให้สามารถกำจัดของแข็งแขวนลอยได้ 85% ถ้าความลึกของบริเวณตกตะกอน (Settling Zone) คือ 3.0 เมตร

- 1 : 110 นาที
- 2 : 120 นาที
- 3 : 130 นาที
- 4 : 140 นาที

ข้อที่ 274 :

น้ำที่ผ่านการเติมสารส้มแล้วก่อนการตกตะกอนมีความเข้มข้นของของแข็งแขวนลอย 208 มก./ล. ผู้ออกแบบต้องการกำจัดของแข็งแขวนลอยนี้ในอัตรา 2000 ลูกบาศก์เมตร/วัน การทดลองตกตะกอนแบบรวมกลุ่มของน้ำในท่อกระบอกใส ได้ผลแสดงดังตารางต่อไปนี้

	percent TSS removed at indicated depth (เมตร)					
เวลา (นาที)	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
80	72	68	64	59	53	46
90	76	72	67	64	57	51
100	79	76	72	66	62	54
110	83	77	73	70	64	58
120	87	83	77	74	68	65
130	92	89	84	80	74	69
140	96	93	88	85	82	79

ปริมาตรของบริเวณตกตะกอน (Settling Zone) คือ

- 1 : 160 m³
- 2 : 170 m³
- 3 : 180 m³
- 4 : 200 m³

ข้อที่ 275 :

น้ำที่ผ่านการเติมสารส้มแล้วก่อนการตกตะกอนมีความเข้มข้นของของแข็งแขวนลอย 208 มก./ล. ผู้ออกแบบต้องการกำจัดของแข็งแขวนลอยนี้ในอัตรา 2000 ลูกบาศก์เมตร/วัน การทดลองตกตะกอนแบบรวมกลุ่มของน้ำในท่อกระบอกใส ได้ผลแสดงดังตารางต่อไปนี้

	percent TSS removed at indicated depth (เมตร)					
เวลา (นาที)	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
80	72	68	64	59	53	46
90	76	72	67	64	57	51
100	79	76	72	66	62	54
110	83	77	73	70	64	58
120	87	83	77	74	68	65

130	92	89	84	80	74	69
140	96	93	88	85	82	79

พื้นที่ผิวของบริเวณตกตะกอน (Settling Zone) คือ

- 1 : 52 m²
- 2 : 57 m²
- 3 : 61 m²
- 4 : 65 m²

ข้อที่ 276 :

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับถังกวนเร็ว

- 1 : ความเร็วเกรเดียนท์ หรือระดับความปั่นป่วน, G (หน่วยต่อวินาที) สามารถควบคุมได้โดยใช้ความเร็วรอบของใบพัดที่เหมาะสม
- 2 : ถังกวนเร็วที่ใช้ใบพัดกวนน้ำแบบธรรมดา เป็นแบบที่ใช้กันมากที่สุด มีข้อดีคือประสิทธิภาพสูง สูญเสียเสดต่ำ และรับความแปรปรวนของอัตราไหลของน้ำได้
- 3 : การเติมสารเคมีตรงใบพัด ช่วยทำให้โคแอกกูเลชันเกิดได้ดีที่สุด
- 4 : ทุกข้อ

ข้อที่ 277 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับถังกวนเร็ว

- 1 : ถังกวนเร็วแบบธรรมดาสามารถใช้ใบพัดแบบ Propeller แบบ Turbine และแบบ Paddle
- 2 : อุปกรณ์กวนเร็วที่เหมาะสมในการสร้าง โคแอกกูเลชันแบบดูดติดผิวทำลายประจุ ต้องมีความสามารถในการสร้างความปั่นป่วนให้กับน้ำได้สูงกว่าถังกวนเร็วแบบธรรมดาที่นิยมใช้กันทั่วไป
- 3 : ถังกวนเร็วที่ใช้แผ่นกั้นน้ำ (Baffled Tank) เป็นถังที่สามารถสร้างความปั่นได้สูง
- 4 : Hydraulic jump สามารถใช้ในการผสมสารเคมีแทนถังกวนเร็วได้

ข้อที่ 278 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับถังกวนช้า

- 1 : ถังกวนช้ามีค่า G ประมาณ 1000 s⁻¹
- 2 : ถังกวนช้ามีหน้าที่สร้างสัมผัสให้กับอนุภาคคอลลอยด์ที่สูญเสียเสถียรภาพให้รวมตัวเป็นกลุ่มก้อน
- 3 : เวลารวมตะกอนควรมีค่าประมาณ 20-30 นาที
- 4 : การบังคับให้น้ำไหล และคัดเคียวไปมาด้วยแผ่นกั้นน้ำ สามารถสร้างความปั่นป่วนให้กับน้ำพอเพียงที่จะเกิดฟล็อกได้

ข้อที่ 279 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับถังกวนเร็ว

- 1 : เวลาสัมผัสหรือเวลากักน้ำในถังกวนเร็ว ควรมีค่าประมาณ 20 วินาที หรือน้อยกว่า
- 2 : ข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบถังกวนเร็ว คือ ลักษณะสมบัติของน้ำดิบ อัตราการไหลของแหล่งน้ำ และผลการทดลอง Jar Test

3 : In-line Blender และ Static Mixer เป็นเครื่องกวนที่มีค่าระดับความปั่นป่วน, G สูงมาก ทำให้เกิดการผสมระหว่างสารเคมี และน้ำอย่างรวดเร็ว

4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 280 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับถังกวนช้า

- 1 : ถังกวนช้ามีหน้าที่สร้างสัมผัสให้กับอนุภาคคอลลอยด์ที่สูญเสียเสถียรภาพให้รวมตัวเป็นกลุ่มก้อน
- 2 : เวลารวมตะกอนควรมีค่าประมาณ 20-30 นาที
- 3 : การบังคับให้น้ำไหล และคดเคี้ยวไปมาด้วยแผ่นกั้นน้ำ สามารถสร้างความปั่นป่วนให้กับน้ำพอเพียงที่จะเกิดฟลอคได้
- 4 : ไม่มีข้อถูก

ข้อที่ 281 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับถังกวนช้า

- 1 : ถังกวนช้าต้องการความปั่นป่วน (G) ต่ำ แต่ต้องการเวลาสัมผัส (T) นาน
- 2 : ถังกวนช้า และถังตกตะกอน ควรมีความต่อเนื่องกัน โดยน้ำไหลจากถังกวนช้าเข้าถังตกตะกอน ควรมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางชลศาสตร์น้อยที่สุด
- 3 : Hydraulic jump, In-time Blender และ Static Mixer สามารถใช้แทนใบพัดในถังกวนช้าได้เป็นอย่างดี
- 4 : พารามิเตอร์ในการออกแบบถังกวนช้า คือ ค่าความปั่นป่วน (G), ระยะเวลาพักเก็บ (T)

ข้อที่ 282 :

ความเร็วเกรเดียนที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการฟล็อกคูเลชันอยู่ในช่วงใด

- 1 : $5-20 \text{ s}^{-1}$
- 2 : $20-50 \text{ s}^{-1}$
- 3 : $50-70 \text{ s}^{-1}$
- 4 : $70 - 90 \text{ s}^{-1}$

ข้อที่ 283 :

เครื่องกวนแบบใดมักมีประสิทธิภาพต่ำกว่าแบบอื่น

- 1 : แบบใบพาย
- 2 : แบบเทอร์ไบน์
- 3 : แบบใบพัดเรือ
- 4 : ไม่มีข้อถูก

ข้อที่ 284 :

วิธีการรวมตัวของอนุภาคโดยการสร้างสภาวะของน้ำให้มีความเร็วไม่เท่ากัน (Velocity Gradient) เรียกว่าวิธีใด

- 1 : Perikinetic Flocculation
- 2 : Orthokinetic Flocculation
- 3 : Thermal Motion Flocculation
- 4 : ไม่มีข้อถูก

ข้อที่ 285 :

วิธีการรวมตัวของอนุภาคโดยการเคลื่อนไหวตามธรรมชาติอย่างไม่เป็นระเบียบ ของอนุภาค (Brownian Motion) เรียกว่าวิธีใด

- 1 : Perikinetic Flocculation
- 2 : Orthokinetic Flocculation
- 3 : Thermal Motion Flocculation
- 4 : ไม่มีข้อถูก

ข้อที่ 286 :

วัสดุประเภทใดดังต่อไปนี้สามารถใช้เป็นเป่าสัมผัสเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรวมตะกอน

- 1 : ผงดินเหนียว
- 2 : Activated Silica
- 3 : ดินขาวเกาลิน
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 287 :

วิธีใดเป็นวิธีลดผลกระทบจากความปั่นป่วนภายในทางเชื่อมระหว่างถังกวนช้าและถังกวนเร็ว

- 1 : ออกแบบให้ถังกวนช้าและถังกวนเร็วมีโครงสร้างร่วมกัน
- 2 : ลดขนาดของทางน้ำที่เชื่อมต่อระหว่างถังกวนช้าและถังกวนเร็ว
- 3 : เพิ่มอัตราเร็วในการไหลของน้ำระหว่างถังกวนช้าและถังกวนเร็ว
- 4 : เติมน้ำมันเพื่อคงความเสถียรของฟล็อก

ข้อที่ 288 :

อนุภาคในน้ำ ขนาด 0.1 มม.มีความเร็วในการตกตะกอน 0.6 ซม./วินาที ในการออกแบบถ้าใช้ อนุภาคขนาดนี้เพื่อการคำนวณอัตราน้ำล้นผิว ข้อใดถูกต้องที่สุด

- 1 : อนุภาคขนาด 0.05 มม. จะถูกกำจัด 50% ถ้าเป็นการตกตะกอนแบบโดด
- 2 : ถ้าอนุภากดังกล่าวชนกับอนุภาคขนาดเดียวกันความเร็วในการตกตะกอนจะเพิ่มขึ้น 2 เท่า
- 3 : อนุภาคจะตกตะกอนด้วยความเร็วและลดลงจนความเร็วในการตกตะกอนคงที่
- 4 : อัตราน้ำล้นผิวควรมีค่ามากกว่า 0.6 ซม./วินาทีเพื่อให้ตะกอนตกได้หมด

เนื้อหาวิชา : 612 : Water Works Design: 04. Filtration unit disinfection unit

ข้อที่ 289 :

จงคำนวณหาขนาดเฉลี่ยของสารกรอง จากชั้นกรองที่ประกอบด้วยสารกรอง 2 ชนิดได้แก่ ถ่านแอนทราไซต์ ซึ่งมีขนาดสัมฤทธิ์ 0.93 มม. และ ความลึกของชั้นกรอง 200 มม. และ ทราย มีขนาดสัมฤทธิ์ 0.5 มม. และ ความลึกของชั้นกรอง 450 มม.

- 1 : 0.56 มม.
- 2 : 0.63 มม.
- 3 : 0.73 มม.
- 4 : 0.83 มม.

ข้อที่ 290 :

คำนวณหาปริมาณน้ำที่ใช้ในการล้างย้อนทรายกรองหนึ่งครั้ง (ใช้เวลา 10 นาที) สำหรับถังกรองทรายขนาด 8 เมตร x 12 เมตร ที่มีความสูงของชั้นทรายกรอง 60 เซนติเมตร โดยกำหนดให้การล้างย้อนทรายกรองมีอัตราที่ 0.5 ลูกบาศก์เมตรต่อตารางเมตรต่อนาที

- 1 : 480 ลูกบาศก์เมตร
- 2 : 720 ลูกบาศก์เมตร
- 3 : 960 ลูกบาศก์เมตร
- 4 : 1080 ลูกบาศก์เมตร

ข้อที่ 291 :

อัตราการกรองโดยทั่วไปของถังทรายกรองเร็ว (Rapid sand filter) ในช่วงใดเหมาะสมที่สุดสำหรับการผลิตน้ำประปาจากแหล่งน้ำผิวดิน

- 1 : 0.01-0.05 ลบ.ม./ชั่วโมง.ตร.ม.
- 2 : 0.1-0.5 ลบ.ม./ชั่วโมง.ตร.ม.
- 3 : 5-15 ลบ.ม./ชั่วโมง.ตร.ม.
- 4 : 50-150 ลบ.ม./ชั่วโมง.ตร.ม.

ข้อที่ 292 :

โดยปกติ อัตราการกรองของถังทรายกรองช้า จะมีค่าประมาณเท่าใด

- 1 : 0.01 – 0.03 เมตร/ชั่วโมง
- 2 : 0.1 – 0.3 เมตร/ชั่วโมง
- 3 : 1 – 3 เมตร/ชั่วโมง
- 4 : 10 – 30 เมตร/ชั่วโมง

ข้อที่ 293 :

ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่วิธีการผสมระหว่างคลอรีนกับน้ำ

- 1 : ถังกวนเร็วแบบธรรมดา
- 2 : Hydraulic Jump
- 3 : ผสมในเส้นท่อ
- 4 : ข้อ 1,2 และ 3

ข้อที่ 294 :

ข้อใดไม่ใช่วิธีการทำลายคลอรีนในกรณีที่มีการเติมมากเกินไป

- 1 : ดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์แบบเกร็ด
- 2 : แอเรชัน
- 3 : เติมน้ำ Na_2SO_3
- 4 : เติมน้ำโซลีน

ข้อที่ 295 :

ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่ข้อดีของการใช้โอโซนฆ่าเชื้อโรค

- 1 : วัสดุติดของระบบหาง่าย
- 2 : สามารถใช้ได้ทุกสถานที่ที่มีกระแสไฟฟ้าไปถึง
- 3 : มีอำนาจการฆ่าเชื้อโรคแรงกว่าคลอรีน
- 4 : อุปกรณ์มีราคาถูก

ข้อที่ 296 :

ข้อใดเป็นข้อเสียของการใช้โอโซนในการฆ่าเชื้อโรคในระบบผลิตน้ำประปาเพื่อแจกจ่ายสู่ชุมชน

- 1 : มีอำนาจการออกซิไดซ์สูงกว่าคลอรีน
- 2 : เมื่อผสมกับน้ำจะมีกลิ่น
- 3 : มีปริมาณโอโซนตกค้างสูง
- 4 : มีปริมาณโอโซนตกค้างต่ำ

ข้อที่ 297 :

ข้อใดเป็นวิธีการผลิตโอโซน

- 1 : การผ่านอากาศแห้งเข้าไประหว่างขั้วไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์สูง
- 2 : ปฏิกิริยาทางเคมีของก๊าซออกซิเจนและน้ำ
- 3 : การเผาอากาศที่ควบคุมความดัน
- 4 : การระเหยเป็นไอของโอโซนเหลว

ข้อที่ 298 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้โอโซนในการฆ่าเชื้อโรค

- 1 : จำเป็นต้องทำการ Post Chlorination
- 2 : ภาชนะและอุปกรณ์ต้องทนการกัดกร่อน
- 3 : ก๊าซโอโซนเป็นก๊าซที่ไม่มีกลิ่น
- 4 : โอโซนมีอำนาจในการทำลายไวรัสได้ดีกว่าคลอรีน

ข้อที่ 299 :

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการคำนวณหาการสูญเสียเสดของอุปกรณ์ต่างๆของถังกรอง

- 1 : ใช้ค่าความยาวสมมูลของอุปกรณ์ชิ้นนั้นๆ แทนการสูญเสียเสดของอุปกรณ์นั้นได้ทันที
- 2 : ใช้ค่าความยาวสมมูลของอุปกรณ์ชิ้นนั้นๆ เปรียบได้กับความยาวของท่อตรงและคำนวณหาการสูญเสียเสด
- 3 : คำนวณโดยใช้ค่าการสูญเสียเสดของอุปกรณ์ที่มีการสูญเสียมากที่สุดเท่านั้น
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 300 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการกรองน้ำด้วยอัตราการลดลง (Declining Rate Filtration)

- 1 : ระดับของถังกรองทุกถังมีระดับเท่ากัน
- 2 : อัตราการกรองของแต่ละถังกรองไม่เท่ากัน
- 3 : การลดลงของอัตราการกรองโดยรวมของทุกถังกรองเกิดขึ้นอย่างช้าๆ
- 4 : ไม่จำเป็นต้องมีการควบคุมอัตราการกรอง

ข้อที่ 301 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการคำนวณออกแบบระบบการล้างย้อนของถังกรอง

- 1 : ต้องคำนวณอัตราการไหลในการล้างย้อนและอัตราการขยายตัว
- 2 : ต้องคำนวณหาการสูญเสียเสดทั้งหมด
- 3 : น้ำที่ใช้ล้างเครื่องกรองต้องเป็นน้ำที่ผ่านการกรองแล้ว
- 4 : ไม่มีข้อผิด

ข้อที่ 302 :

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการสูญเสียเสดในกรณีการล้างเครื่องกรองซึ่งชั้นกรองมีการลอยตัว

- 1 : การสูญเสียเสดของชั้นกรวดรองรับสารกรองสามารถคำนวณได้เช่นเดียวกับในกรณีการกรอง
- 2 : การสูญเสียเสดไม่ขึ้นอยู่กับขนาดของสารกรอง
- 3 : การสูญเสียเสดขึ้นกับค่าความพรุนที่ขยายขึ้นของสารกรอง
- 4 : ถูกทุกข้อ

เนื้อหาวิชา : 613 : Water Works Design: 05. Design of distribution system

ข้อที่ 303 :

ในการออกแบบระบบท่อประปา อัตราเร็วของการไหลในท่อน้ำไม่ควรต่ำกว่าเท่าใด

- 1 : 0.6 m/s
- 2 : 0.8 m/s
- 3 : 1.0 m/s
- 4 : 1.2 m/s

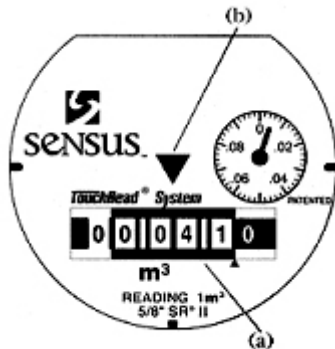
ข้อที่ 304 :

ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่ระบบท่อประธานในการแจกจ่ายน้ำประปา

- 1 : Branch system
- 2 : Loop system
- 3 : Mixed system
- 4 : Series system

ข้อที่ 305 :

จงอ่านค่ามาตรวัดน้ำดังรูป



- 1 : 41.005 ลบ.ม.
- 2 : 410.01 ลบ.ม.
- 3 : 410.005 ลบ.ม.
- 4 : 41005 ลบ.ม.

เนื้อหาวิชา : 614 : Water Works Design: 06. Hydraulic Design

ข้อที่ 306 :

สมการที่ใช้คำนวณหาอัตราการไหล Q ของน้ำผ่านฝายสี่เหลี่ยมผืนผ้า (rectangular weir) เมื่อ B เป็นความกว้างของ weir, H เป็นความสูงของระดับน้ำเหนือสัน weir คือ

- 1 : $Q = CBH^{0.5}$
- 2 : $Q = CBH^{1.5}$
- 3 : $Q = CBH^2$
- 4 : $Q = CBH^{2.5}$

ข้อที่ 307 :

สมการของ Darcy-Weisbach ที่ใช้คำนวณค่า head loss ในท่อกลมที่มีความยาว $= L$ คือ (กำหนดให้ H_L : head loss; f = friction factor ; L = ความยาว; D = เส้นผ่าศูนย์กลาง; A = พื้นที่หน้าตัด; V = ความเร็วของน้ำ; Q = อัตราการไหลของน้ำ)

$$H_L = f \cdot \frac{L}{A} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

1 : $\frac{L}{D}$

$$H_L = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

2 : $\frac{Q^2}{A^5}$

$$H_L = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{Q^2}{2g}$$

3 : $\frac{Q^2}{A^5}$

$$H_L = f \cdot \frac{L}{A} \cdot \frac{Q^2}{2g}$$

4 : $\frac{Q^2}{A^5}$

ข้อที่ 308 :

ค่า friction factor f ในสมการ Darcy – Weisbach ขึ้นกับปัจจัยหลายประการ ปัจจัยต่อไปนี้ปัจจัยใดที่ไม่มีผลต่อค่า f

- 1 : ความขรุขระของผนังท่อ (absolute roughness)
- 2 : เส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ
- 3 : ความยาวของท่อ
- 4 : Reynold's number

ข้อที่ 309 :

คำนวณหาศักยภาพสูญเสียของการไหลในท่อคอนกรีตผิวเรียบ ($f = 0.017$) ขนาด 600 มม. ที่มีความยาว 1,500 ม. โดยมีอัตราการไหล 5.3 ลบ.ม./วินาที

- 1 : 1.2 เมตร
- 2 : 2.4 เมตร
- 3 : 12.4 เมตร
- 4 : 24.4 เมตร

ข้อที่ 310 :

คำนวณหาความดันเป็น psi ที่กันอ่างเก็บน้ำที่มีความลึก 5 เมตร

- 1 : 0.27 psi
- 2 : 0.54 psi
- 3 : 1.08 psi
- 4 : 2.17 psi

ข้อที่ 311 :

ในการทดสอบอัตราการกรองของถังกรองทรายขนาด 8 เมตร x 12 เมตร วิศวกรได้ปิดประตูน้ำไม่ให้น้ำเข้า และพบว่าระดับน้ำในถังกรองลดลงในอัตรา 5 เซนติเมตรต่อนาที ถังกรองนี้มีอัตราการกรองเท่าไร

- 1 : 144 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
 2 : 288 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
 3 : 432 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
 4 : 576 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

ข้อที่ 312 :

ถ้าไม่มีเครื่องสูบน้ำ น้ำจะไหลจากอ่างเก็บน้ำ A ที่มีค่าระดับ 42.0 เมตร ไปยังอ่างเก็บน้ำ B ที่มีค่าระดับ 30.0 เมตร ด้วยอัตราการไหล 0.14 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที คำนวณหาขนาดของเครื่องสูบน้ำที่ต้องติดตั้งในการสูบน้ำจากอ่าง B ไปหาอ่าง A ด้วยอัตราการไหลเท่าเดิม (กำหนดให้เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพ 75%)

- 1 : 44 กิโลวัตต์
 2 : 55 กิโลวัตต์
 3 : 66 กิโลวัตต์
 4 : 77 กิโลวัตต์

เนื้อหาวิชา : 615 : Water Works Design: 07. Cost Estimation

ข้อที่ 313 :

จงคำนวณต้นทุนค่าน้ำ (บาท/ลูกบาศก์เมตร) ของระบบประปาที่มีขนาดกำลังผลิตและจ่ายน้ำ 5,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จากข้อมูลต่อไปนี้

ค่าก่อสร้างระบบท่อน้ำดิบ เงิน 1,500,000 บาท/ปี)	20,000,000	บาท (ผ่อนชำระเป็นระยะเวลา 20 ปี เป็น
ค่าก่อสร้างระบบท่อจ่ายน้ำ เงิน 1,875,000 บาท/ปี)	25,000,000	บาท (ผ่อนชำระเป็นระยะเวลา 20 ปี เป็น
ค่าก่อสร้างโรงผลิตน้ำประปา เงิน 3,000,000 บาท/ปี)	40,000,000	บาท (ผ่อนชำระเป็นระยะเวลา 20 ปี เป็น
ประมาณการค่าซ่อมบำรุง	600,000	บาท/ปี
ประมาณการค่าไฟฟ้าและสารเคมี	1,000,000	บาท/ปี
ประมาณการเงินเดือนและค่าดำเนินการอื่นๆ	300,000	บาท/ปี

- 1 : 2.32 บาท/ลูกบาศก์เมตร
 2 : 3.57 บาท/ลูกบาศก์เมตร
 3 : 4.54 บาท/ลูกบาศก์เมตร
 4 : 6.34 บาท/ลูกบาศก์เมตร

เนื้อหาวิชา : 616 : Advanced Water Treatment: 01. Principles of process engineering Materials balance

ข้อที่ 314 :

ในบรรยากาศมีออกซิเจนร้อยละ 20 จงคำนวณหาความเข้มข้นสูงสุดของออกซิเจนในน้ำที่มีอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส (Henry's Law Constant ของออกซิเจนมีค่า $13.8 \times 10^{-4} \text{ mol/l-atm}$. ที่ 20 องศาเซลเซียส)

- 1 : 0.20 มก./ล.
- 2 : 2.75×10^{-4} มก./ล.
- 3 : 8.83 มก./ล.
- 4 : 3.20 มก./ล.

ข้อที่ 315 :

ในบรรยากาศมีออกซิเจนร้อยละ 20 มี CO_2 ร้อยละ 0.04 Henry's Law Constant ของออกซิเจนมีค่า $13.8 \times 10^{-4} \text{ mol/l-atm}$. และของ CO_2 มีค่า $392 \times 10^{-4} \text{ mol/l-atm}$. ที่ 20 องศาเซลเซียส ข้อใดไม่ถูกต้อง

- 1 : CO_2 ละลายน้ำได้ 0.7 มก./ล. ที่ 20 องศาเซลเซียส
- 2 : CO_2 ละลายน้ำได้มากกว่าออกซิเจน ที่ 20 องศาเซลเซียส
- 3 : CO_2 ละลายน้ำได้มากกว่าในน้ำใต้ดินเนื่องจากในน้ำใต้ดินมี $\text{CO}_2 > 0.04\%$
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 316 :

น้ำตัวอย่างหนึ่งมีความเป็นด่าง 20 มก./ล.หินปูน เมื่อเติมโซดาแอช (Na_2CO_3) 25 มก./ล.หินปูน เพื่อปรับพีเอช พบว่ามีการตกผลึกของหินปูน เกิดขึ้น 5 มก./ล.หินปูน จงคำนวณหาความเป็นด่างของน้ำภายหลังการปรับพีเอช

- 1 : 20 มก./ล.หินปูน
- 2 : 45 มก./ล.หินปูน
- 3 : 10 มก./ล.หินปูน
- 4 : 40 มก./ล.หินปูน

ข้อที่ 317 :

น้ำตัวอย่างหนึ่งมีความเป็นกรด -220 มก./ล.หินปูน เมื่อเติม CO_2 75 มก./ล.หินปูน เพื่อปรับพีเอช พบว่ามีการตกผลึกของหินปูน เกิดขึ้น 50 มก./ล.หินปูน จงคำนวณหาความเป็นกรดของน้ำภายหลังการปรับพีเอช

- 1 : -145 มก./ล.หินปูน
- 2 : -95 มก./ล.หินปูน
- 3 : -200 มก./ล.หินปูน
- 4 : -250 มก./ล.หินปูน

ข้อที่ 318 :

งานในข้อใดไม่ถือเป็นงานควบคุมตามกฎหมายกำหนดสาขาวิชาชีพวิศวกรรมและวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

- 1 : การออกแบบระบบท่อน้ำประปาภายในอาคารที่มีอัตราการใช้น้ำมากกว่า 1000 ลบ.เมตร/วัน
- 2 : การควบคุมการก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปาชุมชนขนาด 2000 ลบ.เมตร/วัน
- 3 : การออกแบบและคำนวณระบบทำน้ำปราศจากไอออนเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมขนาด 100 ลบ.เมตร/วัน
- 4 : ทุกข้อเป็นงานควบคุม

ข้อที่ 319 :

น้ำดิบมีลักษณะดังนี้ $\text{pH} = 7.1$, $\text{Ca}^{2+} = 260$ มก./ล. หินปูน, ของแข็งละลายน้ำ 400 มก./ล., ความเป็นด่าง 360 มก./ล. หินปูน, $\text{Mg}^{2+} 80$ มก./ล. หินปูน ข้อใดไม่ถูกต้อง

- 1 : ปริมาณปูนขาวที่ต้องการ = 440 มก./ล. หินปูน + ปูนขาวมากเกินไป
- 2 : ปริมาณโซดาแอช = 0
- 3 : ปริมาณแคลเซียมที่เหลืออยู่ประมาณ 35 มก./ล. หินปูน
- 4 : ถูกทุกข้อ

เนื้อหาวิชา : 617 : Advanced Water Treatment: 02. Interfacial mass transfer / Adsorption

ข้อที่ 320 :

สารละลายของสารประกอบใด ที่ใช้ในการฟื้นฟูสภาพ (Regenerate) เรซินแลกเปลี่ยนประจุที่ใช้กำจัดความกระด้างในน้ำ

- 1 : แคลเซียมไฮดรอกไซด์
- 2 : โซเดียมคลอไรด์
- 3 : แอมโมเนียมซัลเฟต
- 4 : ไม่มีข้อถูก

ข้อที่ 321 :

ข้อใดไม่ใช่ข้อเสียของการใช้ถ่านกัมมันต์แบบผงในการกำจัดมลสารต่างๆในน้ำ

- 1 : มีการสูญเสียอย่างมากในกระบวนการฟื้นฟูสภาพด้วยความร้อน
- 2 : สามารถแยกถ่านกัมมันต์ออกจากน้ำได้ยาก
- 3 : มีประสิทธิภาพในการดูดซับมลสารได้สูงแบบเกร็ด
- 4 : สามารถดูดซับมลสารที่มีมวลโมเลกุลต่ำได้น้อย

ข้อที่ 322 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการดูดติดผิวด้วยแอคติเวตเต็ดคาร์บอน

- 1 : แอคติเวตเต็ดคาร์บอนที่มีพื้นที่ผิวจำเพาะ (ตร.เมตร/กรัม) สูง และมีขีดความสามารถในการดูดติดผิว (adsorptive capacity) สูง

- 2 : การใช้แอคติเวตเต็ดคาร์บอนแบบผงมักจะเป็นการใช้แล้วทิ้ง เนื่องจากการทำรีเจนเนอเรชัน (Regeneration) ให้กับคาร์บอนแบบผงที่เสื่อมแล้วมักจะไม่คุ้มค่า
- 3 : การเติมคาร์บอนแบบผงมักจะเติมลงไปในพื้นที่ผ่านการตกตะกอนหรือการกรองแล้ว
- 4 : การทำรีเจนเนอเรชัน (Regeneration) ให้กับคาร์บอนแบบเกร็ดทุกครั้ง จะมีคาร์บอนสูญเสียประมาณ 5%

ข้อที่ 323 :

ข้อใดเป็นประโยชน์ของแอคติเวตเต็ดคาร์บอน

- 1 : ใช้กำจัดกรดฮิวมิก และกรดฟัลวิกที่เป็นสาเหตุของสี กลิ่น รส ในน้ำ
- 2 : กำจัดคลอรีนในน้ำ ในกรณีที่คลอรีนตกค้างในน้ำมากเกินไป
- 3 : กำจัดสารไฮโดรคาร์บอนแบบลูกโซ่อิ่มตัว (Saturated Chain Hydrocarbon)
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 324 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับสภาพพื้นที่ผิวของถ่านกัมมันต์ชนิดผง

- 1 : มีพื้นที่ผิวสูง
- 2 : มีรูพรุนทั้งขนาดเล็กและใหญ่
- 3 : มีความหลากหลายของฟังก์ชันนอลกรุปบนพื้นผิว
- 4 : ส่วนใหญ่มีคุณสมบัติของพื้นผิวแบบชอบน้ำ

ข้อที่ 325 :

ถ่านกัมมันต์ชนิดใดที่มักถูกใช้ในการผลิตน้ำประปา

- 1 : ถ่านกัมมันต์แบบผง
- 2 : ถ่านกัมมันต์แบบเกร็ด
- 3 : ถ่านกัมมันต์แบบแผ่น
- 4 : ถูกทั้งข้อ 1 และ 2

ข้อที่ 326 :

ข้อใดเป็นข้อเสียของการใช้ถ่านกัมมันต์แบบผง

- 1 : ไม่คุ้มค่าที่จะทำการฟื้นฟูสภาพ
- 2 : ไม่สามารถกำจัดมลสารให้หมดไปอย่างสิ้นเชิง
- 3 : สามารถเกิดการอุดตันได้
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 327 :

สารใดต่อไปนี้อาจกำจัดโดยถ่านกัมมันต์ได้ดี

- 1 : สี กลิ่น รส
- 2 : คลอรีนในน้ำ
- 3 : ยาฆ่าแมลง

4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 328 :

ปัจจัยใดดังต่อไปนี้ มีผลต่อประสิทธิภาพการดูดซับของถ่านกัมมันต์

- 1 : อุณหภูมิ
- 2 : ความดันของน้ำ
- 3 : พีเอช
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 329 :

เมื่อค่าพีเอชของน้ำเพิ่มขึ้นจะส่งผลอย่างไรต่อสภาพความเป็นประจุของตัวกลางดูดซับ

- 1 : สภาพประจุของพื้นผิวมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปในแนวกว
- 2 : สภาพประจุของพื้นผิวมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปในแนวลบ
- 3 : สภาพประจุของพื้นผิวไม่เปลี่ยนแปลง
- 4 : สภาพประจุของพื้นผิวเกิดความไม่แน่นอน

ข้อที่ 330 :

การฟื้นฟูสภาพของถ่านกัมมันต์มักใช้การทำให้เกิดปฏิกิริยาใดดังต่อไปนี้

- 1 : ปฏิกิริยาออกซิเดชัน
- 2 : ปฏิกิริยาไพโรไลซิส
- 3 : ปฏิกิริยารีดักชัน
- 4 : ข้อ 1 และ 2

ข้อที่ 331 :

ข้อใดไม่ถูกต้องสำหรับการฟื้นฟูสภาพของถ่านกัมมันต์ด้วยวิธีทางเคมีหรือวิธีใช้ความร้อนสูง

- 1 : วิธีทางเคมีได้ผลดีกว่าวิธีใช้ความร้อนสูง
- 2 : วิธีใช้ความร้อนสูงจำเป็นต้องเพิ่มปริมาณออกซิเจนและความชื้นอย่างเกินพอ
- 3 : การฟื้นฟูสภาพถ่านกัมมันต์แบบเกร็ดด้วยวิธีความร้อนสูงมักมีการสูญเสียคาร์บอนส่วนหนึ่ง
- 4 : ข้อ 1 และ 2

เนื้อหาวิชา : 618 : Advanced Water Treatment, 03. Distillation

ข้อที่ 332 :

กลไกที่มีความสำคัญต่อการถ่ายเทมวลของก๊าซในน้ำได้แก่ข้อใด

- 1 : ความสามารถในการละลายน้ำของก๊าซ
- 2 : ความคงตัวของก๊าซในน้ำ
- 3 : ความสามารถในการทำให้โมเลกุลของน้ำแตกตัวของก๊าซ
- 4 : ไม่มีข้อใดถูก

เนื้อหาวิชา : 620 : Advanced Water Treatment: 05. Membrane Processes

ข้อที่ 333 :
กระบวนการใดที่ใช้ในการกำจัดแอมโมเนียออกจากน้ำได้

- 1 : Coagulation – sedimentation - filtration
- 2 : Air stripping
- 3 : Chemical precipitation
- 4 : Ultra filtration

ข้อที่ 334 :
ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่กระบวนการเมมเบรน

- 1 : Reverse Osmosis
- 2 : Distillation
- 3 : Electrodialysis
- 4 : Ultrafiltration

ข้อที่ 335 :
กระบวนการแยกสารละลายออกจากน้ำประเภทใดมีความสามารถในการทำความสะอาดน้ำได้ดีที่สุด

- 1 : Reverse Osmosis
- 2 : Distillation
- 3 : Electrodialysis
- 4 : Ultrafiltration

เนื้อหาวิชา : 621 : Advanced Water Treatment: 06. Ultraviolet sterilization

ข้อที่ 336 :
กระบวนการที่สามารถใช้กำจัดเกลือแร่ที่ละลายน้ำได้ดีคือ

- 1 : coagulation - filtration
- 2 : aeration - filtration
- 3 : reverse osmosis
- 4 : micro straining

ข้อที่ 337 :
เทคโนโลยีใดที่ควรเลือกในการออกแบบเพื่อกำจัดสารก่อมะเร็งในน้ำดีที่สุด

- 1 : Electrodialysis

- 2 : Reverse osmosis
- 3 : ถังรวมตะกอนแบบ solid contact
- 4 : ถังกรองทราย

ข้อที่ 338 :

ปัจจัยที่ไม่มีความสำคัญต่อการกรองโดยกระบวนการ Reverse osmosis คือข้อใด

- 1 : ความดัน
- 2 : ปริมาณน้ำที่กรอง
- 3 : แรงพยางของสารแขวนลอยในน้ำ
- 4 : ความหนืดของสารละลาย

ข้อที่ 339 :

เทคโนโลยีใดสามารถใช้กรองน้ำทะเลให้เป็นน้ำจืดได้

- 1 : Ultrafiltration
- 2 : Ultraviolet radiation
- 3 : Reverse osmosis
- 4 : Ozonation

ข้อที่ 340 :

เทคโนโลยีการกรองแบบใดสามารถกรองน้ำเสียให้เป็นน้ำดื่มได้

- 1 : Sand filtration
- 2 : Ultraviolet radiation
- 3 : Reverse osmosis
- 4 : Electrodialysis

ข้อที่ 341 :

เพื่อความมั่นใจในการฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงยูวีควรใช้แสงยูวีไม่ต่ำกว่าข้อใด

- 1 : 3000 $\mu\text{Watt-sec/cm}^2$
- 2 : 5,000 $\mu\text{Watt-sec/cm}^2$
- 3 : 20,000 $\mu\text{Watt-sec/cm}^2$
- 4 : 30,000 $\mu\text{Watt-sec/cm}^2$

ข้อที่ 342 :

หลอดไฟยูวีที่ทำขึ้นขายเพื่อใช้ฆ่าเชื้อโรคมักมีความยาวคลื่นเท่าใด

- 1 : 200 nM
- 2 : 253.7 nM
- 3 : 327.4 nM
- 4 : 385 nM

ข้อที่ 343 :

ข้อใดคือข้อดีของการฆ่าเชื้อโรคของแสงยูวีที่เหนือกว่าการใช้คลอรีน

- 1 : ไม่ทำให้เกิดรส
- 2 : ไม่สร้างสารตกค้างในน้ำ
- 3 : สามารถฆ่าเชื้อโรคได้ในน้ำที่มีสี
- 4 : มีค่าตอบถูกมากกว่า 1 ข้อ

ข้อที่ 344 :

ข้อใดเป็นสาเหตุที่ทำให้การฆ่าเชื้อโรคด้วยรังสียูวีล้มเหลว

- 1 : น้ำดิบมีความขุ่นสูง
- 2 : น้ำดิบมีสี
- 3 : ความลึกของน้ำสูงเกินไป
- 4 : ถูกทุกข้อ

เนื้อหาวิชา : 622 : Advanced Water Treatment: 07. Ion Exchange

ข้อที่ 345 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนไอออน

- 1 : ซีโอไลต์ เป็นสารประกอบที่มีความสามารถในการแลกเปลี่ยน Cl^- ที่อยู่ในตัวกับไอออนลบที่อยู่ในน้ำ เช่น SO_4^{2-}
- 2 : Green Sand เป็นซีโอไลต์ธรรมชาติ ที่สามารถนำมาใช้ในการกำจัดเหล็กและแมงกานีส
- 3 : กระบวนการแลกเปลี่ยนไอออนจะทำให้ได้สารละลายรีเจนเนอเรนต์ที่มีความเข้มข้นของไอออนสูง
- 4 : โดยปกติสารแลกเปลี่ยนไอออน จะถูกออกแบบเพื่อกำจัดสารละลายที่อยู่ในรูปไอออนเท่านั้น ถ้าใช้สารแลกเปลี่ยนไอออนเพื่อการกรองจะทำให้ประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนไอออนลดลง

ข้อที่ 346 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนไอออน

- 1 : เรซินแลกเปลี่ยนไอออนมีโครงสร้างที่ประกอบด้วยส่วนสำคัญ คือ โครงร่างที่ไม่มีประจุไฟฟ้าและหมู่ไอออน (Functional Group)
- 2 : ปริมาณ TDS มีผลต่อลำดับความชอบไอออนของเรซิน
- 3 : ลำดับความชอบไอออนของเรซินในน้ำ คือ $\text{Fe}^{3+} > \text{Mn}^{2+} > \text{Na}^+$
- 4 : เรซินแลกเปลี่ยนไอออนที่มีความเหนียวแน่นของวัสดุประสาน (Degree of Crosslinkage) มาก จะมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออนต่อปริมาตร (meq/ml) ต่ำ

ข้อที่ 347 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับความเหนียวแน่นของวัสดุประสาน (Degree of Crosslinkage) ของเรซินแลกเปลี่ยนไอออน

- 1 : เรซินที่มีความเหนียวแน่นของวัสดุประสานน้อยจะทำให้มีความพรุนต่ำ ทำให้มีน้ำอยู่ในเรซินน้อยและทำให้แตกหักได้ง่าย
- 2 : ความเหนียวแน่นของวัสดุประสาน 8-12% หมายความว่าเรซินมีตัวประสาน 8-12% ของไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด
- 3 : Divinylbenzene (DVB) เป็นวัสดุประสานชนิดหนึ่ง
- 4 : ความโปร่งหรือความพรุนของเรซินขึ้นอยู่กับความเหนียวแน่นของวัสดุประสาน

ข้อที่ 348 :

จงคำนวณหา Ion Exchange Load สำหรับระบบแลกเปลี่ยนไอออนแบบต่างๆ สำหรับน้ำดิบที่มีคุณสมบัติดังนี้ (หน่วย มก./ล. หินปูน)

ไอออน	ความเข้มข้น mg/L CaCO ₃	ไอออน	ความเข้มข้น mg/L CaCO ₃
Ca ²⁺	200	Cl ⁻	60
HCO ₃ ⁻	200	K ⁺	5
Mg ²⁺	50	NO ₃ ⁻	20
SO ₄ ²⁻	90	SiO ₂	15
Na ⁺	110	CO ₂	15

- 1 : ถึงเรซินแบบกรดแก่ (RSO₃Na) = 365 มก./ล. CaCO₃
- 2 : ถึงเรซินกึ่งจัดต่าง (RCOOH) = 200 มก./ล. CaCO₃
- 3 : ถึงเรซินแบบด่างอ่อน = 170 มก./ล. CaCO₃
- 4 : ถึงเรซินแบบด่างแก่ = 200 มก./ล. CaCO₃

ข้อที่ 349 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการทำงานของระบบแลกเปลี่ยนไอออนของเรซิน

- 1 : การแลกเปลี่ยนไอออนหรือการบริการคือ การแลกเปลี่ยนไอออนอิสระในเรซินกับไอออนอื่นๆในน้ำดิบ
- 2 : การล้างย้อนมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เรซินที่หมดอำนาจไปแล้วกลับฟื้นตัวขึ้นมาใช้อำนาจใหม่
- 3 : รีเจนเนอเรชันหมายถึงการทำให้เรซินที่หมดอำนาจไปแล้วกลับฟื้นตัวขึ้นมาใช้อำนาจใหม่ด้วยสารละลายที่เรียกว่า สารรีเจนเนอเรนต์
- 4 : การชะล้างสารเคมีคือการล้างสารรีเจนเนอเรนต์ที่ตกค้างในเรซิน

ข้อที่ 350 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการแลกเปลี่ยนไอออนของเรซิน

- 1 : ในการฟื้นฟูอำนาจแลกเปลี่ยนไอออนให้กลับคืนมาได้ดีที่สุด จำเป็นต้องมีระดับความเข้มข้นของรีเจนเนอเรนต์ที่สูง เช่นสารละลายเกลือแกงควรมีความเข้มข้นประมาณ 35-45%
- 2 : เวลาสัมผัสระหว่างรีเจนเนอเรนต์กับเรซิน แปรผกผันกับอัตราไหลของการทำรีเจนเนอเรชัน
- 3 : ความลึกของเรซิน มีความสำคัญต่อการแลกเปลี่ยนไอออนน้อยเนื่องจากปฏิกิริยาแลกเปลี่ยนไอออนเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว
- 4 : ถ้าน้ำดิบมีอัตราส่วนระหว่างโซเดียมต่อความกระด้างสูงกว่า 2:1 อำนาจในการกำจัดความกระด้างของเรซินจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อที่ 351 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับประโยชน์ของกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออน

- 1 : สามารถใช้ในการผลิตน้ำที่ปราศจากเกลือแร่ต่างๆ (Deminerized Water)
- 2 : สามารถใช้ในการกำจัดความกระด้าง
- 3 : สามารถกำจัดสารละลายต่างๆที่มีความเข้มข้นสูง (สูงกว่า 700 มก./ล.) ได้ในราคาที่เหมาะสมกว่า Reverse Osmosis
- 4 : สามารถใช้ในการกำจัดความเป็นด่างไบคาร์บอเนต

ข้อที่ 352 :

ไอออนใดในน้ำที่สามารถกำจัดได้โดยเรซินแลกเปลี่ยนไอออนแบบกรดแก่ชนิดมีโซเดียมเป็นไอออนอิสระ

- 1 : Ca^{2+} , Mg^{2+}
- 2 : Fe^{2+} , Cu^{2+}
- 3 : NH_4^+ , K^+
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 353 :

สารหรือไอออนใดในน้ำที่สามารถกำจัดได้โดยเรซินแลกเปลี่ยนไอออนแบบด่างแก่

- 1 : SO_4^{2-} , Cl^-
- 2 : CO_2 , SiO_2
- 3 : NH_4^+ , CO_2
- 4 : ข้อ 1 และ 2

ข้อที่ 354 :

ข้อใดต่อไปนี้เรียงลำดับถูกต้องสำหรับการทำงานของถังเรซินแลกเปลี่ยนไอออน

- 1 : การชะล้าง, การล้างย้อน, การแลกเปลี่ยนไอออน, การรีเจนเนอเรชัน
- 2 : การแลกเปลี่ยนไอออน, การชะล้าง, การล้างย้อน, การรีเจนเนอเรชัน
- 3 : การแลกเปลี่ยนไอออน, การล้างย้อน, การรีเจนเนอเรชัน, การชะล้าง
- 4 : การชะล้าง, การล้างย้อน, การแลกเปลี่ยนไอออน, การรีเจนเนอเรชัน

ข้อที่ 355 :

ถงทรงกระบอกปิดขนาดความจุ 3.0 ลูกบาศก์เมตร ภายในบรรจุเรซินอยู่เต็มถึงให้เรซินมี void ratio (ปริมาตรช่องว่างต่อปริมาตรเนื้อวัสดุ) = 0.8 และให้น้ำไหลผ่านถังเรซินนี้ในอัตรา 0.1 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที เวลาที่กักเก็บเฉลี่ยของน้ำภายในถังจะเป็นเท่าไร

- 1 : 13 นาที
- 2 : 24 นาที
- 3 : 6 นาที
- 4 : 26 นาที

ข้อที่ 356 :

ความเข้มข้นของเกลือแกงที่ให้ประสิทธิภาพสูงสุดในการรีเจนเนอเรชัน

- 1 : 5- 10 %
- 2 : 10-15 %
- 3 : 15-20 %
- 4 : 20- 30 %

ข้อที่ 357 :

สารเคมีชนิดใดสามารถใช้เป็นรีเจนเนอเรนต์สำหรับเรซินแบบกรดอ่อน

- 1 : กรดเกลือ
- 2 : โซดาไฟ
- 3 : เกลือแกง
- 4 : ด่างทับทิม

ข้อที่ 358 :

ความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออนของเรซินสามารถแสดงได้ในหน่วยใด

- 1 : meq / ml
- 2 : mg/l as CaCO_3
- 3 : mg/l
- 4 : ไม่มีข้อถูก

ข้อที่ 359 :

ข้อใดต่อไปนี้เป็นวัตถุประสงค์ของการชะล้างเรซินหลังจากการรีเจนเนอเรชัน

- 1 : ล้าง Regenerant
- 2 : กำจัดไอออนที่แลกเปลี่ยนในโครงสร้างของเรซิน

- 3 : เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการแลกเปลี่ยนไอออน
- 4 : เพื่อกำจัดสิ่งสกปรกตกค้างในถังเรซิน

ข้อที่ 360 :

ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับความพรุนของเรซินแลกเปลี่ยนไอออน

- 1 : เรซินที่มี Degree of Crosslinkage ต่ำจะมีประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนไอออนสูง (คิดต่อปริมาตร)
- 2 : เรซินที่มี Degree of Crosslinkage สูงจะมีความแข็งแรงของโครงสร้างสูง
- 3 : เรซินที่มี Degree of Crosslinkage สูงจะสามารถกักน้ำได้สูง
- 4 : เรซินที่มี Degree of Crosslinkage ต่ำจะแตกหักยาก

ข้อที่ 361 :

ความลึกของเรซินแลกเปลี่ยนไอออนมีอิทธิพลต่ออำนาจแลกเปลี่ยนไอออนอย่างไร

- 1 : อำนาจแลกเปลี่ยนไอออนสูงขึ้นตามความลึก
- 2 : ไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญ
- 3 : อำนาจแลกเปลี่ยนไอออนลดลงขึ้นตามความลึก
- 4 : อิทธิพลต่ออำนาจการแลกเปลี่ยนไอออนแตกต่างกันตามชนิดของเรซิน

ข้อที่ 362 :

ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่ผลของการเติมสารประกอบเหล็ก หรืออลูมิเนียมลงในน้ำในปริมาณที่มากเกินไป

- 1 : ประจุบวกจากเหล็ก หรืออลูมิเนียมจะทำให้ค่าศักย์ไฟฟ้าของคอลลอยด์สูงขึ้น
- 2 : ความเป็นด่างจะลดลง เนื่องจากสารประกอบเชิงซ้อนที่เกิดขึ้น
- 3 : เกิดการตกผลึกของเหล็กหรืออลูมิเนียม ทำให้ความขุ่นของน้ำลดลง
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 363 :

ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการกำจัดเหล็กและแมงกานีส

- 1 : เหล็กและแมงกานีสที่อยู่ในน้ำผิวดินมักปรากฏอยู่ในรูปที่ถูกออกซิไดซ์
- 2 : เหล็กและแมงกานีสที่อยู่ในน้ำใต้ดินมักจะอยู่ในรูปที่ละลายน้ำได้
- 3 : สารเคมีที่นิยมใช้ในการกำจัดเหล็กและแมงกานีสได้แก่ ออกซิเจน และคลอรีน
- 4 : ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 364 :

ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออน

- 1 : กำจัดเชื้อโรคที่มีอยู่ในน้ำ
- 2 : กำจัดความเป็นด่างไปคาร์บอน

- 3 : กำจัดความกระด้าง
4 : กำจัดเกลือแร่ทุกชนิดเพื่อผลิตน้ำบริสุทธิ์

เนื้อหาวิชา : 623 : Advanced Water Treatment: 08. Selection of treatment alternatives

ข้อที่ 365 :
กระบวนการในข้อใด ไม่สามารถแยกสารอินทรีย์ออกจากน้ำได้
1 : Electrodialysis
2 : Reverse Osmosis
3 : Adsorption
4 : Filtration

สภาวิศวกร 487/1 ซอย รามคำแหง 39 (เทพลีลา 1) แขวงพลับพลา เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ
10310 สายด่วน 1303 โทรสาร 02-935-6695

@ สงวนลิขสิทธิ์ 2555 สภาวิศวกร : ติดต่อสภาวิศวกร | Contact