



PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1

วันที่ 11 ตุลาคม พ.ศ. 2558

วิชา 224-211 Chemistry for Environmental Engineering

ปีการศึกษา 2558

เวลา 9.00 – 12.00 น.

ห้องสอบ A203

ชื่อ-นามสกุล ..... รหัสประจำตัวสอบ .....

**หมายเหตุ**

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 17 หน้า (รวมปก) รวม 4 ตอน คิดเป็น 130 คะแนน
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่นเว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ **แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที** ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา
7. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้
  - เครื่องคิดเลข
  - กระดาษ A4 ..... แผ่น
  - พจนานุกรม
  - อื่น ๆ .....
8. ให้ทำข้อสอบโดยใช้
  - ดินสอ
  - ปากกา

ธาตุและมวลอะตอม กำหนดให้ดังตาราง

Element	Atomic weight	Element	Atomic weight
H	1.0	Mg	24.0
C	12.0	S	32.0
N	14.0	Cl	35.5
O	16.0	Ca	40.0
Na	23.0	Sr	88.0

ผู้ออกข้อสอบ อาจารย์วิัสสา คงนคร

นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ.....

ชื่อ.....สกุล.....รหัสนักศึกษา.....

**ตอนที่ 1 Introduction to Environmental Chemistry, QA/QC and Safety in Laboratory**

(25 คะแนน)

1.1 ให้คำนิยามต่อไปนี้ (5 คะแนน)

ก. นอร์มัลลิตี

.....  
.....  
.....  
.....

ข. เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตร (% wt/vol.)

.....  
.....  
.....  
.....

ค. การตกตะกอน (Precipitation)

.....  
.....  
.....  
.....

ง. Grab water sampler

.....  
.....  
.....  
.....

จ. Secchi disk

.....  
.....  
.....  
.....

1.2 จงระบุหลักการการทำงาน และการใช้ประโยชน์ของเครื่องมือต่อไปนี้ (5 คะแนน)

ก. Hot Air Oven

.....  
.....  
.....  
.....

ข. Furnace

.....  
.....  
.....  
.....

ค. Hood

.....  
.....  
.....  
.....

ง. Spectrophotometer

.....  
.....  
.....  
.....

จ. Magnetic Stirrer

.....  
.....  
.....  
.....





### 2.3 จงกากบาทเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด (5 คะแนน)

1. ถ้ามีการเก็บตัวอย่างน้ำที่ใช้ขวดพลาสติกคุณภาพต่ำ ราคาถูก จะมีสารใดปนเปื้อน
  - ก. ฟีนอล
  - ข. ตะกั่ว
  - ค. พรอท
  - ง. แคทเมียม
2. การล้างขวดเก็บตัวอย่างควรล้างด้วยสารใด
  - ก. กรดไนตริก
  - ข. กรดไฮโดรคลอริก
  - ค. กรดอะซิติก
  - ง. กรดโครมิก
3. การเก็บน้ำตัวอย่างในภาคสนามเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักเก็บตัวอย่างตามข้อใด
  - ก. ใส่ขวดแก้วสีชา เก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส
  - ข. ใส่ขวดแก้วสีชา เต็มกรดไนตริก ให้ pH < 2 เก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส
  - ค. ใส่ขวดแก้วสีชา เต็มกรดซัลฟูริก ให้ pH < 2 เก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส
  - ง. ใส่ขวด HDPE เต็มกรดไนตริก ให้ pH < 2 เก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส
4. การเก็บแบบผสม ใช้ขวดตัวอย่างที่มีลักษณะอย่างไร
  - ก. ใช้กับน้ำแปรปรวนต่ำคุณภาพสม่ำเสมอ
  - ข. ใช้กับน้ำแปรปรวนสูงคุณภาพสม่ำเสมอ
  - ค. ใช้กับน้ำนิ่ง ไม่มีความแปรปรวน
  - ง. ข้อ ก และ ข ถูก
5. การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อนำมาวิเคราะห์ควรจะเก็บทุกๆ จุดที่มีการปล่อยน้ำเสีย เพราะอะไร
  - ก. เพื่อลดปริมาณน้ำเสียรวม
  - ข. เพื่อเป็นข้อมูลในการพิจารณาในการออกแบบระบบบำบัดรวม
  - ค. เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำบัด
  - ง. ข้อ ก. และ ข้อ ค. ถูก



ชื่อ.....สกุล.....รหัสนักศึกษา.....

**ตอนที่ 3 Water and Wastewater Analysis (pH, Conductivity, Acidity, and Alkalinity, Turbidity, Color, Total Solids, and Fe&Mn ) (60 คะแนน)**

**3.1 จงบอกความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ต่อไปนี้ (8 คะแนน)**

- Turbidity และ Suspended Solids

.....

.....

.....

- Conductivity และ Total Dissolved Solids

.....

.....

.....

- Hardness และ Alkalinity

.....

.....

.....

- CO<sub>2</sub> และ Acidity

.....

.....

.....



ชื่อ.....สกุล.....รหัสนักศึกษา.....

3.2 จากการวิเคราะห์ผลตัวอย่างน้ำบาดาลจากห้องปฏิบัติการ พบว่า คุณสมบัติทางเคมี มีค่าดังนี้ (20 คะแนน)

pH	=	7.1	Ca <sup>2+</sup>	=	150	mg/L CaCO <sub>3</sub>
Mg <sup>2+</sup>	=	130 mg/L	Sr <sup>2+</sup>	=	250	mg/L
Na <sup>+</sup>	=	46 mg/L	TDS	=	200	mg/L
Cl <sup>-</sup>	=	195 mg/L	Alkalinity	=	800	mg/L CaCO <sub>3</sub>
อุณหภูมิ	=	25 °C				

1. จงเขียน Bar graph ในหน่วย mg/L CaCO<sub>3</sub> และหาความเข้มข้นของสารประกอบในน้ำ
2. จงคำนวณหาค่าความกระด้างทั้งหมด ความกระด้างคาร์บอเนต และความกระด้างไม่ใช่คาร์บอเนต

**Bar graph**


.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ชื่อ.....สกุล.....รหัสนักศึกษา.....

3.4 รูปฟอร์มของเหล็กและแมงกานีสรูปใดที่เครื่องกรองน้ำไม่สามารถดักจับได้ (2 คะแนน)

.....  
.....

3.5 สารที่ใช้ในการเปลี่ยนรูป  $Fe^{3+}$  ในตัวอย่างให้อยู่ในรูป  $Fe^{2+}$  คือ สารใด (2 คะแนน)

.....  
.....

3.6 สารที่เป็นตัวขัดขวางการทำปฏิกิริยาของเหล็ก คือ สารใด (2 คะแนน)

.....  
.....

3.7 สารที่ใช้ในการเปลี่ยนรูป  $Mn^{2+}$  ในตัวอย่างให้อยู่ในรูป  $Mn^{7+}$  คือ สารใด (2 คะแนน)

.....  
.....

3.8 สารที่เป็นตัวขัดขวางการทำปฏิกิริยาของแมงกานีส คือ สารใด (2 คะแนน)

.....  
.....

3.9 วิธีการวิเคราะห์ค่าซัลเฟตใช้ในห้องปฏิบัติการ คือวิธีใด (2 คะแนน)

.....  
.....



ชื่อ.....สกุล.....รหัสนักศึกษา.....

**ตอนที่ 4** ข้อสอบ กว. และผู้ควบคุมมลพิษน้ำ ( 20 คะแนน)

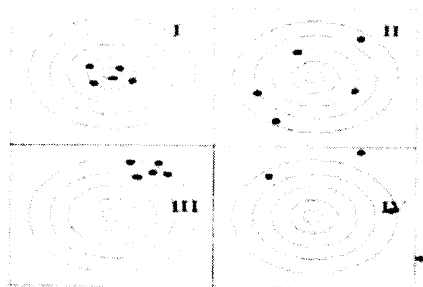
จงกากบาทเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ความหมายของ “Solids” ในน้ำเสียหมายถึง
  - ก. สารอนินทรีย์ที่ละลายน้ำได้
  - ข. สารอนินทรีย์ที่แขวนลอยในน้ำ
  - ค. สารอินทรีย์ที่แขวนลอยในน้ำ
  - ง. สารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ในน้ำ
2. Imhoff cone ใช้วัดอะไร
  - ก. Settleable solids
  - ข. Total solids
  - ค. Dissolved solids
  - ง. Colloidal solids
3. พารามิเตอร์ที่ต้องวัดทันทีหลังเก็บตัวอย่าง
  - ก. TS, SS
  - ข. pH, อุณหภูมิ
  - ค. Conductivity
  - ง. COD
4. ปรับ pH สารเคมีที่ใช้คือ
  - ก. Sulfuric acid
  - ข. Sodium acetate
  - ค. Sodium Hydroxide
  - ง. ข้อ ก และ ค ถูก
5. ค่าการนำไฟฟ้า บ่งบอกถึงอะไร
  - ก. โลหะหนัก
  - ข. สารอินทรีย์
  - ค. สารแขวนลอย
  - ง. สารอนินทรีย์

6. ค่า SS หาได้จากอะไร
- ก. นำน้ำตัวอย่างผ่านกระดาษกรอง แล้วเอากระดาษกรองไปอบที่  $103^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
  - ข. นำน้ำตัวอย่างไปอบที่  $103^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
  - ค. นำน้ำตัวอย่างไปอังด้วยไอน้ำที่  $103^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
  - ง. ถูกทุกข้อ
7. Jar Test ทำเพื่ออะไร
- ก. เพื่อหาปริมาณสารเคมีที่เหมาะสม
  - ข. เพื่อหาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม
  - ค. ข้อ ก และ ข ถูก
  - ง. ไม่มีข้อถูก
8. ใช้วิธีอะไรในการตรวจวัดปริมาณโลหะหนัก
- ก. Spectrophotometer
  - ข. Colorimetric
  - ค. AAS
  - ง. ไม่มีข้อใดถูก
9. สารใดใช้รักษาสภาพตัวอย่างในการวิเคราะห์โลหะหนัก
- ก. กรดซัลฟิวริก
  - ข. กรดไนตริก
  - ค. กรดอะซิติก
  - ง. โซเดียมไฮดรอกไซด์
10. ORP บ่งบอกอะไร
- ก. ความเข้มข้นของอิเล็กตรอนในน้ำ
  - ข. ความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ
  - ค. เป็นค่าที่หักล้างกันระหว่างโปรตรอน กับอิเล็กตรอน
  - ง. ถูกทุกข้อ
11. ความขุ่นของน้ำ (Turbidity) เกิดจากอะไร
- ก. น้ำมีค่า BOD สูง
  - ข. แร่ธาตุชนิดต่างๆ ในน้ำ
  - ค. ตะกอนแขวนลอย
  - ง. เชื้อแบคทีเรีย

12. ข้อใดต่อไปนี้เป็นได้จัดเป็นลักษณะน้ำเสียทางเคมี
- ก. ค่า pH
  - ข. ไชมัน
  - ค. โลหะหนัก
  - ง. กลิ่น
13. หน่วยวัดความขุ่น คือข้อใด
- ก. %T
  - ข. Abs
  - ค. NTU
  - ง. ppm
14. การวิเคราะห์ปริมาณข้อใดที่ใช้วิธีวัดโดย ใช้น้ำตัวอย่างใส่ถ้วย นำไประเหยน้ำในอ่างน้ำร้อน และนำไปอบที่ 103 องศาเซลเซียส แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก
- ก. Organic solids
  - ข. Total solids
  - ค. Settable solids
  - ง. Colloidal solids
15. ปัจจัยที่มีผลต่อค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ
- ก. ของแข็งที่ละลายน้ำ
  - ข. ค่าความกรด-ด่าง
  - ค. อุณหภูมิ
  - ง. ถูกทุกข้อ
16. ข้อใดใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณคลอไรด์ในน้ำ
- ก. Mohr method
  - ข. Fajan method
  - ค. Vohald method
  - ง. ถูกทุกข้อ

17. พารามิเตอร์ในการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำเสีย ที่ไม่จำเป็นต้องวิเคราะห์ในภาคสนามทันทีคือ
- pH
  - ค่าการนำไฟฟ้า
  - ค่าความกระด้าง
  - ค่าออกซิเจนละลายน้ำ
18. ข้อใดนิยามความหมายของคำว่า Volatile Solids (VS) ได้ถูกต้องที่สุด
- ปริมาณของแข็งที่เหลืออยู่จากการเผาของแข็งทั้งหมดที่อุณหภูมิ 103-105 °ซ
  - ปริมาณของแข็งที่เหลืออยู่จากการเผาของแข็งทั้งหมดที่อุณหภูมิ 550-600 °ซ
  - ปริมาณของแข็งที่สามารถทำให้ระเหยได้เมื่อถูกนำไปเผาภายใต้อุณหภูมิ 103-105 °ซ
  - ปริมาณของแข็งที่สามารถทำให้ระเหยได้เมื่อถูกนำไปเผาภายใต้อุณหภูมิ 550-600 °ซ
19. จากข้อมูลต่อไปนี้ จงคำนวณหา sludge volume index (SVI) เมื่อ  $SV_{30} = 250 \text{ mL/L}$  และ  $MLSS = 3000 \text{ mg/L}$
- 0.083
  - 12
  - 27.5
  - 83
20. ผลการวิเคราะห์ในรูปใดที่บ่งชี้ถึงความเที่ยงตรง



- รูปที่ I และ II
- รูปที่ I และ III
- รูปที่ I และ IV
- รูปที่ II และ IV

#Good Luck#