



Waste water biodegradable and non- biodegradable

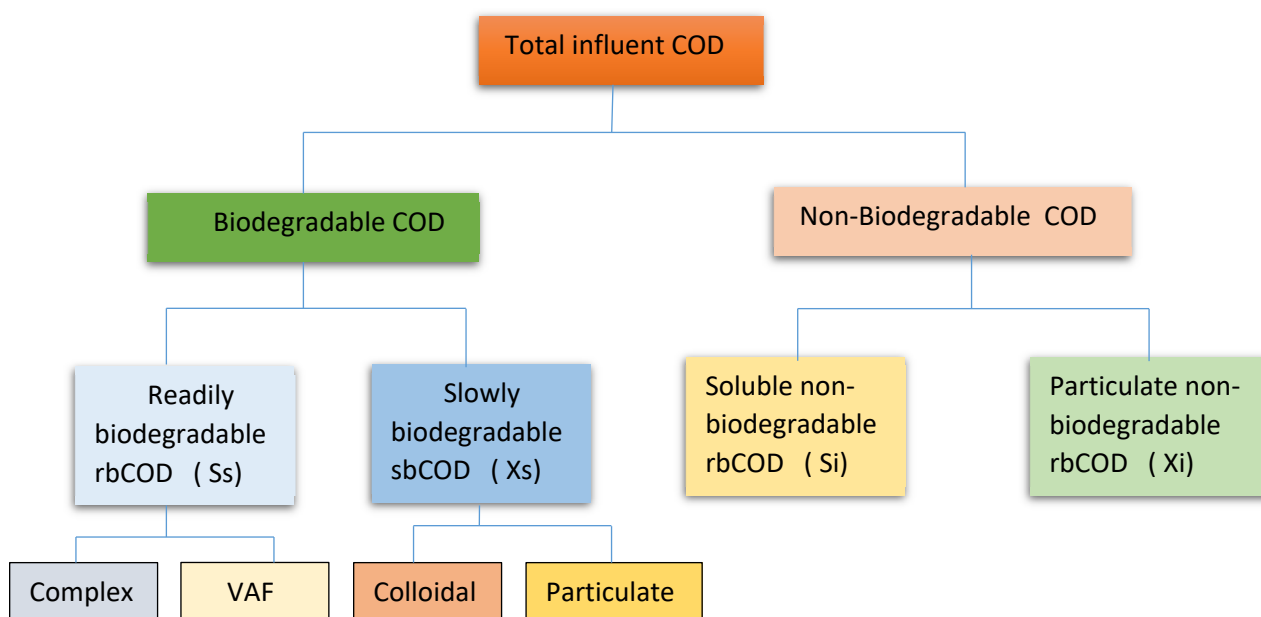
นาย จิตรกร มะลิซ้อน วิศวกร สิ่งแวดล้อม สส.116

วิศวกรสิ่งแวดล้อม ที่เกี่ยวข้องกับงาน บำบัดน้ำเสีย จะมีความคุ้นเคยเฉพาะค่า COD และ BOD ซึ่งก็มีนิยามดังนี้
COD (Chemical Oxygen Demand) คือ ปริมาณออกซิเจนที่สารเคมีใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (COD) เป็นค่าที่วัดถึงปริมาณทั้งหมดของออกซิเจนที่ใช้โดยจุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (ที่ย่อยสลายทางชีวภาพได้และที่เป็นสารอินทรีย์เจือย) ให้เป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ รวมไปถึงสารอินทรีย์ที่สามารถถูกออกซิไดส์ได้

BOD (Biochemical Oxygen Demand) คือ ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ เป็นปริมาณของออกซิเจนที่ถูกใช้โดยจุลินทรีย์ในกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำ ค่าบีโอดี หรือ Biochemical Oxygen Demand (BOD) คือ ปริมาณของออกซิเจนที่ถูกใช้โดยจุลินทรีย์ในกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำ

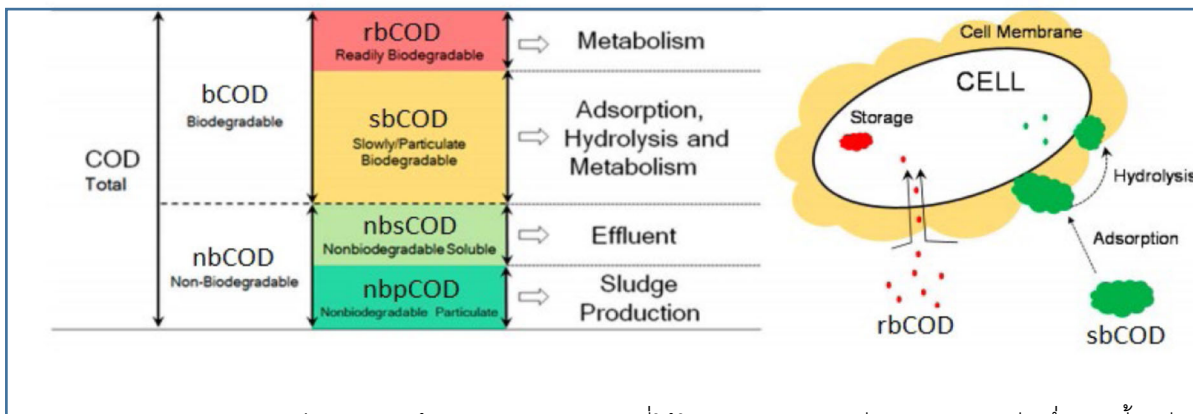
แต่แท้จริงในงาน บำบัดน้ำเสีย ค่าBOD ก็เป็นเพียง ค่าหนึ่งที่อยู่ในค่า COD ดังนั้น เราจะมาทำความเข้าใจกับส่วนประกอบของ ค่า COD ที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งการทำความเข้าใจในส่วนประกอบของค่า COD ก็จะสามารถควบคุมวิเคราะห์ การจัดการน้ำเสีย และ อ่านหนังสือที่เกี่ยวข้องกับ การบำบัดน้ำเสียได้ เข้าใจท่องแท้มากขึ้น

ส่วนประกอบค่า COD (Chemical Oxygen Demand) ในงานบำบัดน้ำเสีย



Typical raw and settled portions of wastewater COD fractions in total COD

Biodegradable COD (bCOD)		Non-Biodegradable COD (nbCOD)	
Raw: 0.75 to 0.85 Settled: 0.80 to 0.95		Raw: 0.15 to 0.25 Settled: 0.05 to 0.20	
rbCOD (S _s) Raw: 0.08 to 0.25 Settled: 0.10 to 0.35	sbCOD (X _s) Raw: 0.50 to 0.77 Settled: 0.45 to 0.85	nbsCOD (S _i) Raw: 0.04 to 0.10 Settled: 0.05 to 0.20	nbpCOD (X _i) Raw: 0.07 to 0.20 Settled: 0.00 to 0.10



Biodegradable bCOD เป็นค่าความต้องการของ Oxygen ที่ใช้ในกระบวนการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์ ซึ่งส่วนนี้จะมี 2 ส่วนหลัก คือ

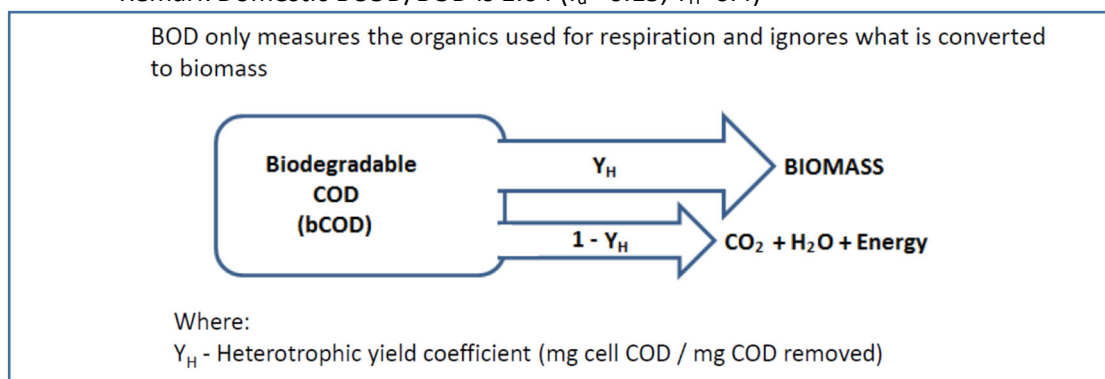
- rbCOD เป็นค่าCOD ที่ใช้ในการสันดาปอาหารเพื่อเป็นพลังงานของเซลล์ ซึ่งจุลินทรีย์ จะใช้ไปอย่างรวดเร็ว
- SbCOD เป็นค่าCODที่จุลินทรีย์ใช้ในการสร้างเซลล์เพื่อการเจริญเติบโตซึ่งจุลินทรีย์ จะใช้ไปอย่างช้าๆ โดยระบบที่มีค่า SbCOD สูงก็จะต้องใช้เวลานานขึ้น นอกจากนี้ ค่าsbCOD ยังเกี่ยวข้องกับกระบวนการการกำจัดไนโตรเจนของน้ำเสียด้วย

$$\text{BCOD/BOD} = (\text{UBOD/BOD}) / (1.0 - 1.42 f_d(Y_H))$$

f_d = fraction of cell mass remaining as cell debris

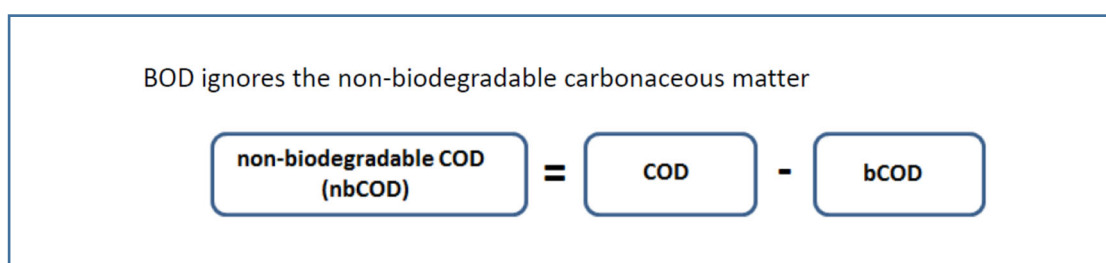
Y_H = synthesis yield coefficient for heterotrophic bacteria ,g VSS/g COD

Remark Domestic BCOD/BOD is 1.64 ($f_d = 0.15$, $Y_H = 0.4$)



Non-Biodegradable nbCOD คือค่า CODที่ไม่ได้ถูกจัดการโดยจุลินทรีย์ชีพ ซึ่งแบ่งออกเป็น

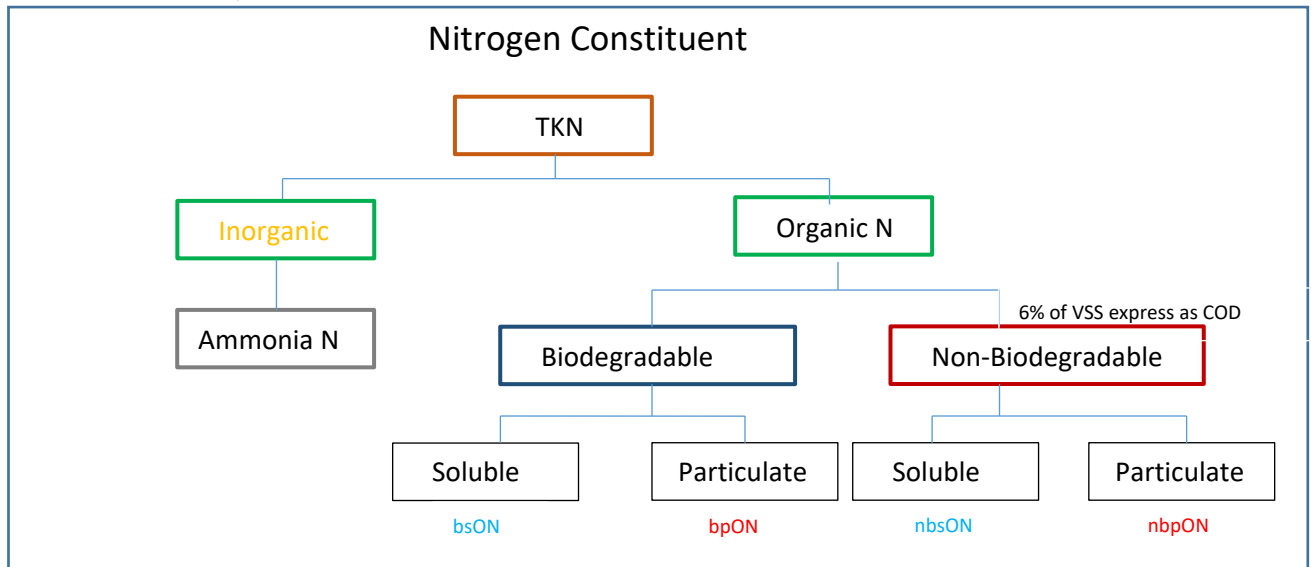
- nbsCOD เป็นค่า COD ที่ละลายในน้ำที่ออกมาจากระบบ
- nbpCOD เป็นค่า COD ในส่วนที่ไม่ได้ออกมากับน้ำที่ออกมาจากระบบแต่อยู่ส่วนที่อยู่ในตะกอน (Sludge) และ VSS (Volatile suspension ส่วนที่เป็น nbVSS ที่เป็นส่วนหนึ่งของ MLSS ในระบบ Activated Sludge ส่วนของแข็งที่เข้าระบบทั้งหมดคือ $\text{TSS} - \text{VSS} = \text{inert TSS (iTSS)}$)





Nitrogen Constituent

ในเรื่องที่กล่าวถึงส่วนประกอบของ COD ในงานบำบัดน้ำเสีย มาครั้งนี้จะกล่าวถึง ส่วนประกอบของ **nitrogen** ซึ่งเป็นสารอาหารหนึ่งของ จุลินทรีย์ที่ใช้ในการเจริญเติบโต ความรู้ในส่วนนี้จะ เป็นบทแห่งความเข้าใจขั้นต้น ไปเกี่ยวข้องกับการการวิเคราะห์ ประสิทธิภาพของระบบ หรือการกำจัด **Nitrogen** ในน้ำ ซึ่งแหล่งน้ำที่มีสารอาหารมากหากปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ก็จะทำให้พื้นน้ำและจุลินทรีย์ซีฟ เจริญเติบโตได้ดีในแหล่งน้ำธรรมชาติ และไปใช้ **Oxygen** ในน้ำจนหมดเกิดเป็นน้ำเสียขึ้น



TKN (Total Kjeldahl nitrogen) หมายถึงปริมาณรวมทั้งหมดของ ไนโตรเจนอินทรีย์และ แอมโมเนีย-ไนโตรเจนที่อยู่ในโปรตีนของพืชและสัตว์หรือที่เกิดจากกระบวนการของสิ่งมีชีวิต, TKN ส่วนใหญ่ที่พบในน้ำมี จะเป็น Ammonia N ($\text{NH}_4\text{-N}$) 60-70% แต่อย่างไรก็ตาม ค่า TKN นี้ไม่ได้เป็นค่าที่แสดงถึงส่วนประกอบไนโตรเจน Total Nitrogen (TN) ทั้งหมดในน้ำ ยังมี ไนโตรเจนที่อยู่ในรูปของสารประกอบ Nitrate และ Nitrite อยู่ด้วย ซึ่งต้องวัดต่างหาก และ ต้องวัดหาในน้ำก่อนเข้าระบบเท่านั้น

bsON - เป็นไนโตรเจนที่จุลชีพรีไซเคิลไปอย่างรวดเร็ว

BpON-เป็นไนโตรเจนที่จุลชีพรีไซเคิลไปอย่างช้าๆเนื่องจากต้องผ่านกระบวนการ Hydrolysis

NbsON-เป็นไนโตรเจนส่วนที่ละลายน้ำออกไปจากระบบ มีประมาณ 3%

NbpON-เป็นไนโตรเจนที่พบใน Waste Sludge Floc หรือในถังตกตะกอน

