ชื่อ-สกุล ผู้เสนอ นราพร หาญวจนวงศ์

☐ นาย ☐ น.ส. ☐ นาง ☐ ดร. ☐ อ. ■ ผศ. ☐ รศ. ☐ ศ.

ที่ทำงาน ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ 10140 โทร. 4270039ต0752

สาขาวิชา :

■ กายภาพ ☐ เกษตร
☐ ชีวภาพ ☐ วิศวะ-เทคโน
☐ วิทย์-ศึกษา ☐ ทรัพย์-แวดล้อม
☐ แพทย์ ☐ ทั่วไป

DETERMINATION OF BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND AT ROOM TEMPERATURE

N. Hanvajanawong, S. Tansuwan and W. Teeramungcalanon
Department of Chemistry, Faculty of Science, KMIT Thonburi, Bangkok 10140

Biochemical Oxygen Demand is the index used to indicate the quality of water. Generally, the standard BOD is measured at 20°C for 5 days.(BOD_5^{20})

This research was to study BOD at room temperature for 3,4 and 5 days compared with the BOD at 20°C for 5 days. The BOD for the artificial waste and the industrial wastes from canned fish, fruit juice and beer were studied. The BOD analysis was calculated from the value of dissolved oxygen analyzed by Azide Modification of the Winkler method. For the artificial waste, BOD at room temperature (30.0-33.5°C) for 3 days (BOD_3^{RT}) is almost the same as BOD_5^{20} The ratio between BOD_3^{RT} and BOD_5^{20} is 1.0523. From the industrial waste studied, the ultimate BOD did not depend on surrounding temperature and the rate constant of BOD reaction of each kind of industrial wastes were different depend on the composition of the wastes.

The BOD_3^{RT} analysis is the time-saving method and no incubator is necessary, therefore, this method is suitable to be used in the hot climate countries.

การหาค่า Biochemical Oxygen Demand ที่อุณหภูมิห้อง

นราพร หาญวจนวงศ์, สุนทรี ตันสุวรรณ และ วิบูลย์ ธีระมังคลานนท์
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ 10140

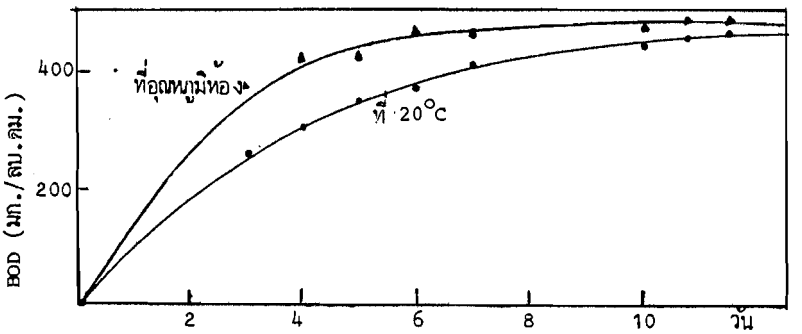
Biochemical Oxygen Demand (BOD) เป็นค่าดัชนีคุณภาพน้ำตัวหนึ่ง ซึ่งบอกถึงคุณภาพของน้ำ ปกติจะใช้ค่า BOD ที่ 20°C ในระยะเวลา 5 วัน เป็นมาตรฐาน (B_5^{20})

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาหาค่า BOD ที่อุณหภูมิห้องในระยะเวลา 3,4 และ 5 วัน เปรียบเทียบกับค่า BOD ที่ 20°C ในระยะเวลา 5 วัน โดยศึกษาตัวอย่างน้ำเสียสังเคราะห์และตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงานปลากระป๋อง โรงงานน้ำผลไม้ และโรงงานเบียร์ ในการวิเคราะห์ค่า BOD นี้ ใช้วิธีคำนวณจากค่าออกซิเจนละลาย โดยวิธี Azide Modification of the Winkler Method จากการศึกษาตัวอย่างน้ำเสียสังเคราะห์ พบว่าค่า BOD ที่อุณหภูมิห้อง (30.0-33.5°C) ในระยะเวลา 3 วัน (BOD_3^{RT}) มีค่าใกล้เคียงกับค่า BOD_5^{20} โดยที่อัตราส่วนโดยเฉลี่ยระหว่างค่า BOD_3^{RT} กับ BOD_5^{20} เท่ากับ 1.0523 จากการศึกษาตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงานต่าง ๆ พบว่าค่า BOD รวม (ultimate BOD) ไม่ขึ้นกับอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษา และค่าคงที่อัตราเร็วของ BOD ของน้ำเสียจากโรงงานแต่ละชนิดมีค่าต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นกับองค์ประกอบต่าง ๆ ของน้ำเสียนั้น

ดังนั้นจึงสามารถวิเคราะห์ค่า BOD_3^{RT} แทน BOD_5^{20} ได้ ซึ่งจะเป็นการประหยัดเวลาและไม่ต้องใช้ตู้ควบคุมอุณหภูมิ (incubator) วิธีนี้จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับประเทศในแถบร้อน

ชื่อเรื่อง (ไทย) การหาค่า Biochemical Oxygen Demand ที่อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษาค่า BOD ของน้ำเสียสังเคราะห์ โดยเปรียบเทียบอัตราส่วนของ BOD_3^{RT} กับ BOD_5^{20} ซึ่งมีอัตราส่วนเฉลี่ยของ BOD_3^{RT}/BOD_5^{20} = 1.0523 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.4 รูปที่ 1 แสดงค่า BOD_3^{RT} และ BOD_5^{20} ของน้ำเสียจากโรงงานเบียร์ ตารางที่ 2 แสดงค่า rate constant (K) และ BOD รวม (L) ของน้ำเสียจากโรงงานชนิดต่าง ๆ ตามวิธีผลต่างเฉนอน โดยใช้ค่า BOD_3^{RT} กับ BOD_5^{20} เปรียบเทียบกัน



รูปที่ 1 แสดง BOD curve ของน้ำเสียจากโรงงานเบียร์ที่เวลาต่าง ๆ กัน

ตารางที่ 1 แสดงค่า BOD_3^{RT}, BOD_5^{20} และอัตราส่วนระหว่าง BOD_3^{RT} กับ BOD_5^{20}

ตัวอย่างที่	BOD_3^{RT}	BOD_5^{20}	อุณหภูมิห้อง (RT, °C)	BOD_3^{RT}/BOD_5^{20}
1	230.7	206.8	31.0	1.1155
2	210.5	200.5	30.0	1.0498
3	215.5	205.0	30.0	1.0512
4	196.5	182.0	31.0	1.0796
5	208.0	193.0	30.0	1.0777
6	211.5	210.5	30.0	1.0047
7	181.0	184.2	31.5	0.9626
8	195.3	175.0	33.5	1.1160
9	218.1	211.5	30.0	1.0312
10	206.5	209.5	31.0	1.0147
			ค่าเฉลี่ย	1.0523
			ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	±0.04

ตารางที่ 2 แสดงค่า rate constant (K) และ BOD รวม (L) ของน้ำเสียจากโรงงานชนิดต่าง ๆ โดยใช้วิธีผลต่างเฉนอน

	โรงงานปลากระป๋อง		โรงงานน้ำผลไม้		โรงงานเบียร์	
	ที่ 20°C	อุณหภูมิห้อง	ที่ 20°C	อุณหภูมิห้อง	ที่ 20°C	อุณหภูมิห้อง
K	0.1039	0.2031	0.1071	0.2057	0.0888	0.1766
L	11524	11754	8978	9015	505	513

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าค่า BOD รวม ที่ได้จากการใช้ค่า BOD ณ วันใด ๆ ที่อุณหภูมิห้อง (เวลาระหว่าง 30.0-33.5°C) ได้ผลใกล้เคียงกันเมื่อใช้ค่า BOD ที่ 20°C และจากการพิจารณาค่า rate constant (k) จะเห็นได้ว่าอัตราเร็วของปฏิกิริยาที่อุณหภูมิห้องมีค่าเพิ่มประมาณ 2 เท่า ของอัตราเร็วของปฏิกิริยาที่ 20°C

Reference

1. APWA, AWWA and WPCF, Standard Methods for the Examination of Water and wastewater, 14th ed, APHA Inc., New York, 1975.