บรรณานุกรม

กรมวิชาการ, "การสัมนาเรื่องการศึกษาเพื่อมวลชน" วารสารการวิจัยทางการศึกษา เล่มที่ ๔ ฉบับที่ ๓ (กันยายน-ธันวาคม ๒๕๑๗) หน้า ๗๗

ชวาล แพรัตกุล, การทดสอบความถนัดทางการเรียน วิทยาสาร (ตุลาคม ๒๕๑๗) หน้า ๓๖-๔๐

ชูชีพ อ่อนโคกสูง, "วิธีสอนของครู สิ่งแรกที่ควรปฏิรูป" ศรีนครินทรสาร ปีที่ ๑ ฉบับที่ ๒ (ตุลาคม ๒๕๑๗-มกราคม ๒๕๑๘) หน้า ๓๓-๓๗

นิภา เมธธาวิชัย, "ความสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบความถนัดทางวิชาการและผลการสอบคัดเลือกวิชาเอกกับความสำเร็จในการศึกษาของนักศึกษาวิทยาลัยวิชาการศึกษาบางแสน" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๑๕

ปราณี รามสูต, "ผลการสอนวิทยาศาสตร์โดยวิธีทดลองในด้านทัศนคติทางวิทยาศาสตร์และสัมฤทธิผลในการเรียนวิทยาศาสตร์" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๑๘

พจน์ สะเพียรชัย "การวัดทักษะขบวนการทางวิทยาศาสตร์" พัฒนาวัดผล ๑๐ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์เจริญพัฒน์ ๒๕๑๗

รัชนี ศรีสวาสดิ์ "การสร้างแบบสอบคัดเลือกเข้าศึกษาวิชาพยาบาลระดับอนุปริญญา "วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๑๘

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, เอกสารบทเรียนวิชาครู สาขาวิชาชีววิทยา พ.ศ. ๒๕๑๘

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, เอกสารการประเมินผล สาขาวิชาชีววิทยา และหน่วยทดสอบและประเมินผล พ.ศ. ๒๕๑๘

สวัสดิ์ ประทุมราช, "การเรียนเพื่อรู้" พัฒนาวัดผล ๑๐ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์เจริญพัฒน์ ๒๕๑๗

สิปปนนท์ เกตุทัต "การศึกษาเพื่อชีวิตและสังคม" การปฏิรูปการศึกษารายงานของคณะกรรมการวางพื้นฐานเพื่อปฏิรูปการศึกษา สมาคมผู้บริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด หน้า ๖๙, ๑๕๘, ๒๑๑, ๒๑๓

สุภาเพ็ญ จริยะเศรษฐ์ การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบกับการเปลี่ยนแปลงทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ ๔ วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๑๘

สุมัตร คุณานุกร "การจำแนกความมุ่งหมายทางการศึกษา" วารสารครุศาสตร์ ปีที่ ๔ ฉบับที่ ๔, (สิงหาคม-ตุลาคม ๒๕๑๗)

สุวัฒน์ นิยมค้า การสอนวิทยาศาสตร์ แบบพัฒนาความคิด กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด ๒๕๑๗

อนันต์ ศรีโสภา การพัฒนาการทดสอบ กรุงเทพมหานคร : จุฬารัตน์การพิมพ์ กันยายน ๒๕๑๕

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาษาอังกฤษ

Bingham, Walter Van Dyke, Aptitudes and Aptitude Testing New York : Harper & Brothers Publishers, 1942

Bloom, Benjamin S. and Others, Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning New York : Mc. Grow-Hill Book Company, 1971

Bloom, Rosen P.C. and Others, "Report on the Work by the Minesota School Mathematics Center" Bulletin of the International Study Groups for Mathematic Learning (August 1964) P. 9-13

Broome, Edwin C. "Colleges and Universities Organization and Administration" Encyclopedia of Educational Research. New York : Mc. millan Co., 1960

Eyring, Henry "Scientific Creativity" Creativity and Its Cultivation New York : Harper & Brothers Publishers, 1959

Piltz, Albert and Sund, Robert "Creative in the Science" Creative Teaching of Science in the Elementary School, Boston : Allyn and Bacon, Inc. 1968

Piltz, Albert and Sund, Robert "The School and Creative Science" Creative Teaching of Science in the Elementary School Boston : Allyn and Bacon Inc. 1968

Warren, H.C., Dictionary of Psychology, Boston : Houghton Miffin Company, 1934

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างจดหมายขอความร่วมมือในการตรวจสอบความแม่นยำในการวิเคราะห์ข้อสอบ

ที่ คม. /๒๕๒๐

แผนกวิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

ธันวาคม ๒๕๒๐

เรื่อง ขอความร่วมมือในการตรวจสอบความแม่นยำในการวิเคราะห์ข้อสอบ

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย ตารางวิเคราะห์แบบสอบ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวนพมาศ ปทุมบาล นิสิตชั้นปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การวิเคราะห์แบบสอบคัดเลือกนิสิตนักศึกษาเข้าศึกษาต่อในสถาบันการศึกษาขั้นอุดมศึกษา : สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อความแม่นยำในการวิเคราะห์แบบสอบที่ใช้ประกอบในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จึงใคร่ขอความกรุณาจากท่านซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ได้โปรดตรวจสอบการวิเคราะห์แบบสอบที่ส่งมาด้วยพร้อมนี้ว่าผู้วิจัยวิเคราะห์ได้ถูกต้องหรือไม่

แผนกวิชามัธยมศึกษาหวังว่าคงจะได้รับความร่วมมือทางวิชาการนี้จากท่าน ซึ่งจะช่วยก่อให้เกิดพัฒนาการทางวิชาการด้านการประเมินผลในวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป และขอขอบคุณท่านมาในโอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถืออย่างสูง

(นายธีระชัย ปูรณโชติ)
หัวหน้าแผนกวิชามัธยมศึกษา

แผนกวิชามัธยมศึกษา
โทร. ๒๕๒๐๗๖๙

ตัวอย่างการวิเคราะห์

ข้อสอบคัดเลือกนิสิตนักศึกษาเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาขั้นอุดมศึกษา

วิชาเคมี พ.ศ. ๒๕๑๙

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
ข้อ ๑.									
๑.๑ Ie มีอะตอมมิกนัมเบอร์ ๔ ธาตุซึ่งอยู่ในหมู่เดียวกันได้แก่ ธาตุที่มีอะตอมมิกนัมเบอร์เท่าใด (๑ คะแนน) ก. ๓ ข. ๗ ค. ๑๒ ง. ๑๖	๑								
๑.๒ ออกซิเดชั่นนัมเบอร์ของ Cl ใน $HClO$, $HClO_2$, $HClO_3$ และ $HClO_4$ มีค่าเรียงกันตามลำดับ (๑ คะแนน) ก. ๐, +๑, +๒, +๓ ข. -๑, +๑, +๒, +๓ ค. +๑, +๒, +๓, +๔ ง. +๑, +๓, +๕, +๗		๑							
๑.๓ ความหนาแน่นของก๊าซ X ที่อุณหภูมิ ๐ ซ. ความดัน ๗๖ ซม. ปรอทมีค่าเท่ากับ ๔.๐๒ กรัมต่อลิตร (หรือลูกบาศก์เดซิเมตร) น้ำหนักโมเลกุลของ X เป็นเท่าใด (๑ คะแนน) ก. ๘ ข. ๔ ค. ๙๐ ง. ๔๐๒		๑							
.....									
.....ฯลฯ									
ข้อ ๒.									
<u>คำชี้แจง</u> ใช้ตารางนี้ตอบคำถามข้อ ๒.๑-๒.๓									

ข้อสอบ (Items) \ พฤติกรรม (Behaviors)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๑.๔			
๒.๑ Zn ทำปฏิกิริยากับ HCl ได้ $ZnCl_2$ และ H_2 ส่วน Al ทำปฏิกิริยากับ HCl ได้ $AlCl_3$ และ Si ทำปฏิกิริยากับ HCl ได้ $SiCl_4$ ที่กลายเป็นไอได้ง่าย น้ำหนักอะตอม (หรือมวลอะตอม) ของ X จะมีค่าประมาณเท่าใด (๑ คะแนน) ก. ๖๘ ข. ๓๑ ค. ๒๕ ง. ๗๒		๑							
๒.๒ Y มีเวเลนซีเท่าใด (๑ คะแนน) ก. ๑ ข. ๒ ค. ๓ ง. ๔		๑							
๒.๓ ถ้าท่านสามารถจะดึงเอาอีเล็คตรอนจากธาตุ Sb ออกมาได้ ๔ ตัว และดึงเอาโปรตอนออกมา ๓ ตัว ผลที่เกิดขึ้นคืออะไร (๑ คะแนน) ก. Sb^{+} ข. Sb^{2+} ค. Cd^{+} ง. Cd^{2+}		๑							
.....									
.....									
.....ฯลฯ									

	13 Al 26.982	14 Si 28.086	15 P 30.974
30 Zn 65.37	X	Y	33 As 74.922
48 Cd 112.40	49 In 114.82	50 Sn 118.69	51 Sb 121.75

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
ข้อ ๓ หมวด ก (ข้อสอบตามแนวหลักสูตรเก่า)									
๓.๑ ก๊าซอะไรที่ใช้เชื่อมโลหะ (๑ คะแนน)	๑								
ก. CH_4 ข. C_2H_2									
ค. C_2H_4 ง. C_2H_6									
๓.๒ ดื่มน้ำทะเลแล้วทำให้ถ่ายท้อง เพราะในน้ำทะเลมีสารอะไร (๑ คะแนน)	๑								
ก. NaCl ข. $MgSO_4$									
ค. NaI ง. $CaCl_2$									
๓.๓ ขบวนการที่ใช้เตรียมสารให้บริสุทธิ์จากสิ่งสกปรก คือ (๑ คะแนน)	๑								
ก. Neutralization									
ข. Ozonolysis									
ค. Crystallization									
ง. Titration									
.....									
.....ฯลฯ									
ข้อ ๓ หมวด ข (ข้อสอบตามแนวหลักสูตรใหม่)									
๓.๑ ถ้าก๊าซ X มีมวลโมเลกุลเท่ากับ ๘๑ เคลื่อนที่ในภาชนะหนึ่งได้ระยะทาง ๓๐ เซนติเมตร ในเวลา ๒ วินาที ก๊าซ มีมวลโมเลกุลเท่ากับ ๒๕ จะเคลื่อนที่ได้ระยะทางกี่เซนติเมตรในเวลา ๔ วินาที (๑ คะแนน)		๑							
ก. ๑๐๘ ซม. ข. ๙๖ ซม.									
ค. ๗๕ ซม. ง. ๖๒ ซม.									

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
๓.๒ เมื่อนำคอปเปอร์ (II) คลอไรด์มาเผาจนร้อนจัด จะได้เปลวไฟสีเขียวแกมฟ้า เพราะเหตุใด (๑ คะแนน)		๑							
ก. โมเลกุลของเกลือนี้หลอมเหลวและลุกติดไฟ									
ข. อิเลคตรอนในอะตอมของทองแดงได้รับพลังงานสูงขึ้น จึงพยายามคายพลังงานส่วนเกินนี้ออกมาในรูปของแสง									
ค. อิเลคตรอนในอะตอมของทองแดงเคลื่อนที่จากชั้นหนึ่ง ๆ กลับไป กลับมา และบางครั้งก็หลุดออกมากลายเป็นพลังงานในรูปของแสง									
ง. โปรตอนและนิวตรอนในนิวเคลียสเกิดการสั่นสะเทือนและคายพลังงานออกมาในรูปของแสง									
๓.๓ พลังงานอิออนไนเซชั่นลำดับที่หนึ่งของธาตุในคาบเดียวกันของตารางธาตุจากซ้ายไปขวามีแนวโน้มในการเรียงพลังงานอย่างไร เพราะเหตุใด (๑ คะแนน)		๑							
ก. ค่อย ๆ น้อยลง เพราะขนาดของอะตอมค่อย ๆ เล็กลงตามลำดับ									
ข. ค่อย ๆ น้อยลง เพราะขนาดของอะตอมค่อย ๆ ใหญ่ขึ้นตามลำดับ									
ค. ค่อย ๆ มากขึ้น เพราะขนาดของอะตอมค่อย ๆ เล็กลงตามลำดับ									
ง. ค่อย ๆ มากขึ้น เพราะขนาดของอะตอมค่อย ๆ ใหญ่ขึ้นตามลำดับ									

.....ฯลฯ

.....

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
ข้อ ๔ <u>หมวด ก.</u> (ข้อสอบตามแนวหลักสูตรเก่า)									
๔.๑ ในการเตรียมธาตุฮาโลเจนจากฮาไลด์อิออน ท่านคิดว่าข้อความใดถูกที่สุด (๑ คะแนน)		๑							
ก. เตรียม Br_2 จาก Br^- โดยใช้ Cl_2									
ข. เตรียม Cl_2 จาก Cl^- โดยใช้ Br_2									
ค. เตรียม Br_2 จาก Br^- โดยใช้ I_2									
ง. เตรียม Cl_2 จาก Cl^- โดยใช้ I_2									
๔.๒ สารประกอบใดที่เป็นได้ทั้ง Oxidiser และ reducer	๑								
ก. H_2S ข. $KMnO_4$									
ค. SO_2 ง. PCl_5									
๔.๓ ท่านคิดว่าคุณสมบัติใดของอะตอมจะเป็นตัวบ่งถึงพฤติกรรมทางเคมีของอะตอมนั้น (๑ คะแนน)		๑							
ก. โครงสร้างของอิเลกตรอน									
ข. โครงสร้างของนิวเคลียส									
ค. น้ำหนักอะตอม									
ง. อะตอมมิกนัมเบอร์									
.....									
.....ฯลฯ									

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
ข้อ ๔ <u>หมวด ข.</u> (ข้อสอบตามแนวหลักสูตรใหม่)									
๔.๑ สารหรืออิออนใดต่อไปนี้ ไม่สามารถเป็นได้ทั้งกรดและเบส (๑ คะแนน)		๑							
ก. H_2O ข. $HC_2O_4^-$									
ค. HS^- ง. NO_3^-									
๔.๒ สารละลายชนิดหนึ่งมีความเข้มข้นของไฮดรอกไซด์อิออน ๑.๐ x ๑๐$^{-๖}$ โมล/ลิตร สารละลายนี้มี pH เท่ากับเท่าไร (๑ คะแนน)		๑							
ก. ๖ ข. ๘									
ค. ๑๐ ง. ๑๒									
๔.๓ ในการไทเตรตระหว่างสารละลายกรดอะซีติก และสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เมื่อถึงจุดยุติจะได้สารละลายซึ่งมี pH เท่ากับเท่าใด (๑ คะแนน)		๑							
ก. เท่ากับ ๗ ข. มากกว่า ๗									
ค. น้อยกว่า ๗ ง. น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๗									
.....									
.....ฯลฯ									

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
ข้อ ๕ <u>หมวด ก.</u> (ข้อสอบตามแนวหลักสูตรเก่า)									
๕.๑ ตามปกติ noble gas มี valence electron เท่าใด (๑ คะแนน)	๑								
ก. ๒ ข. ๘									
ค. ๒ หรือ ๘ ง. ๘ หรือ ๑๐									
๕.๒ ข้อความต่อไปนี้ ข้อความใด<u>ไม่ถูกต้อง</u> (๑ คะแนน	๑								
ก. ดีบุกที่พบส่วนใหญ่เป็นธาตุอิสระตามธรรมชาติ									
ข. ดีบุกมี ๓ อันยรูป คือ ดีบุกเทา ดีบุกขาว และดีบุกเปราะ									
ค. ดีบุกมีออกซิเดชั่นนัมเบอร์ได้ทั้ง +๒ และ +๔									
ง. ดีบุกเป็นโลหะที่ค่อนข้างเฉื่อยต่อปฏิกิริยาทั่วไปที่อุณหภูมิธรรมดา									
๕.๓ ข้อ ๕.๓, ๕.๔ และ ๕.๕ ต่อเนื่องกัน ถ้าเผาเอธิลีน (C_2H_4) กับออกซิเจน ตัวเลขที่อยู่หน้าออกซิเจนในสมการที่สมดุลแล้ว คือ (๑ คะแนน)		๑							
ก. ๑ ข. ๒ ค. ๓ ง. ๔									
.....									
.....ฯลฯ									

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
ข้อ ๕ <u>หมวด ข.</u> (ข้อสอบตามแนวหลักสูตรใหม่)									
๕.๑ สมดุลไดนามิก หมายความว่า ณ ภาวะสมดุล (๑ คะแนน)	๑								
ก. การเปลี่ยนแปลงไปข้างหน้าและย้อนกลับยังดำเนินต่อไป									
ข. ระบบจะยังมีทั้งสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์									
ค. ความเข้มข้นของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์มีค่าคงที่									
ง. ความเข้มข้นของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์มีค่าเท่ากัน									
๕.๒ เมื่อให้ความร้อนกับเหล็กและไอน้ำในภาชนะปิดที่อุณหภูมิ ๗๐๐° ซ ปฏิกิริยาที่ภาวะสมดุล คือ $3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightleftharpoons Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$ ซึ่งเมื่อเหล็กทำปฏิกิริยากับไอน้ำ จะมีความร้อนเกิดขึ้น ดังนั้น ถ้าจะให้ได้ปริมาณของไฮโดรเจนมาก ๆ ทำได้โดยวิธีต่อไปนี้ (๑ คะแนน)							๑		
ก. เพิ่มความดัน ข. ลดความดัน									
ค. ลดอุณหภูมิ ง. ทั้ง ก และ ค									

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
<u>คำชี้แจง</u> ข้อมูลต่อไปนี้ใช้ประกอบการตอบคำถามข้อ ๕.๓-๕.๔ อิออนบางชนิดของโครเมียมในสารละลายมีสีดังนี้									
อิออน / สี									
ไดโครเมตอิออน, $Cr_2O_7^{2-}$ / ส้ม									
โครเมตอิออน, CrO_4^{2-} / เหลือง									
โครเมียม (III) อิออน, Cr^{3+} / เขียว									
จากการทดลองทราบว่า ไดโครเมตอิออนที่อยู่ในสารละลายกรดจะถูกรีดิวซ์ได้ง่าย เมื่อผสมรวมกับสารละลาย Na_2S									
ดังนั้น ถ้าผสมสารละลายโปตัสเซียมไดโครเมต $K_2Cr_2O_7$ ในสารละลายกรด H_2SO_4 รวมกับสารละลาย Na_2S ไว้ในบีกเกอร์									
๕.๓ การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้ควรเป็นอย่างไร (๑ คะแนน)					๑				
ก. สีของสารละลายเปลี่ยนจากเดิมสีส้มเป็นสีเหลือง									
ข. สีของสารละลายเปลี่ยนจากเดิมสีส้มเป็นสีเขียว									
ค. สีของสารละลายเปลี่ยนจากเดิมสีส้มเป็นไม่มีสี									
ง. ปฏิกิริยาไม่มีสีที่มีกลิ่นเหม็นเกิดขึ้น									
.....									
.....ฯลฯ									

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
ข้อ ๖ <u>หมวด ก.</u> (ข้อสอบตามแนวหลักสูตรเก่า)									
<u>จงเขียนเฉพาะคำตอบลงในกระดาษคำตอบ</u>									
๖.๑ สารประกอบชนิดหนึ่งมีน้ำหนักโมเลกุลเท่ากับ ๑๑๔ จากผลของการวิเคราะห์ปรากฏว่า ประกอบด้วยไฮโดรเจน $\frac{๔}{๕๗}$ โดยน้ำหนัก นอกนั้นเป็นคาร์บอน จงหาจำนวนอะตอมคาร์บอนในหนึ่งโมเลกุลของสารประกอบนี้ (H = 1, C = 12) (๒ คะแนน)		๒							
๖.๒ อัมโมเนียและออกซิเจนทำปฏิกิริยากันทำให้เกิดก๊าซไนโตรเจนและน้ำ จงหาจำนวนกรัมโมเลกุลของออกซิเจนที่ใช้เพื่อทำให้เกิดหนึ่งกรัมโมเลกุลของก๊าซไนโตรเจน (๒ คะแนน)		๒							
๖.๓ โลหะ M หนัก ๓.๗๓ กรัม มีความร้อนจำเพาะ ๐.๐๓๐๖ คาลอรี่ต่อกรัมต่อองศา เมื่อทำปฏิกิริยากับออกซิเจนทำให้เกิดโลหะออกไซด์หนัก ๔.๑๒ กรัม จงหาสูตรเอมไพริกัลของโลหะออกไซด์นี้ (O = 16) (๒ คะแนน)		๒							
.....									
.....ฯลฯ									

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)				๑		๒				๓	๔	๕
				๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
ข้อ ๖ หมวด ข. (ข้อสอบตามแนวหลักสูตรใหม่) จงคำนวณค่าต่าง ๆ ในตารางข้างล่างนี้ เฉพาะช่องที่ระบุ ๆ ไว้ด้วยอักษรไทย แล้วนำผลไปตอบลงในกระดาษคำตอบ (ตัวอย่าง เช่น คำตอบสำหรับ (ก) เท่ากับ ๗ เขียนในกระดาษคำตอบว่า (ก) ๗) (ข้อละ ๑ ค แนน)												
ตอนที่หนึ่ง ใน ๐.๕ ลิตรของสารละลาย มีโซเดียมไฮดรอกไซด์ละลายอยู่ ๐.๐๕ โมล												
	H^+	OH^-	H_2O									
ตัวอย่าง ความเข้มข้นของอิออนในน้ำบริสุทธิ์	$๑๐^{-๗}$	$๑๐^{-๗}$	-									
pH ในน้ำบริสุทธิ์	(ก)	-	-									
ความเข้มข้นของอิออนในสารละลายนี้	(ข)	๐.๑	-		๑							
pOH ในสารละลายนี้ (pOH ใช้กับ OH ทำนองเดียวกับ pH ใช้กับ H)	-	(ค)	-		๑							

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)				๑		๒				๓	๔	๕
				๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
	H^+	OH^-	H_2O									
จำนวนอิออนที่มีในสารละลายนี้	(ง)	๓.๐๑ ๑๐^{๒๒}	-		๑							
อัตราการทายไปของอิออนขณะที่สมดุลอยู่นี้ (สมมุติว่าสามารถเห็นและจำอิออนได้เป็นตัว ๆ)	๑๐^{๑๐}	(จ)	-		๑							
อัตราการปรากฏตัวใหม่ในช่วงเวลาเดียวกับข้างบน	(ฉ)	-	(ช)		๑+๑							
อัตราการเปลี่ยนความเข้มข้น	(ญ)	-	-		๑							

<u>ตอนที่ ๒</u> ปฏิกิริยาก๊าซ $2XY \longrightarrow X_2 + Y_2$

เมื่อเริ่มต้นมีแต่ก๊าซ XY อย่างเดียว

	XY	X_2	Y_2	ของปฏิกิริยา								
พลังงานพันธะต่อโมลของสาร	๑๐	๑๒	๑๘	-								
จำนวนโมลเมื่อเริ่มต้น	๐.๔	๐	๐	-								
จำนวนโมลเมื่อถึงเวลาหนึ่ง	(ด)	๐.๑	-	-		๑						
พลังงานที่เกิดขึ้นตั้งแต่ต้นจนถึงเวลาเดียวกันกับข้างบน	-	-	-	(ถ)		๑						
อัตราการเปลี่ยนจำนวนโมเลกุล	(ท)	๑๐^{๒๐}	(ธ)	-		๑+๑						
ความกดดันเมื่อถึงสมดุล	๑	๒.๕	(น)	-		๑						
ความกดดันเมื่อถึงเริ่มต้น	(บ)	๐	๐	-		๑						

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)					๑		๒				๓	๔	๕
					๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
	XY	X_2	Y_2	ของปฏิกิริยา									
จำนวนโมล เมื่อถึงสมดุล	๐.๑	(ป)	-	-									
มวลโม เลกุลของสาร	๘๐	๕๐	(ผ)	-									
จำนวนโม เลกุลในสภาวะก๊าซ เมื่ออยู่ภายใต้สภาวะเดียวกัน	๒ ๑๐	๒๐	(พ)	-	-								
รวม				หมวด ก.									
				หมวด ข.									
ร้อยละ				หมวด ก.									
				หมวด ข.									

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างการวิเคราะห์

ข้อสอบคัดเลือกนิสิตนักศึกษาเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาขั้นอุดมศึกษา

วิชาชีววิทยา พ.ศ. ๒๕๑๙

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
ข้อ ๑									
๑.๑ สิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์ก็ตาม มีคุณสมบัติที่นับว่าสำคัญที่สุด คือ	๑								
ก. การสืบพันธุ์									
ข. การเคลื่อนไหว									
ค. การลำเลียงสารละลาย									
ง. การถ่ายทอดลักษณะกรรมพันธุ์									
๑.๒ พืชแตกต่างกับสัตว์ คือพืชสามารถ	๑								
ก. ขับถ่ายได้									
ข. เจริญเติบโตได้									
ค. ผลิต CO_2 และ O_2 ได้									
ง. ปรับปรุงตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้									
๑.๓ ไวรัสเป็นสิ่งมีชีวิตเพราะ	๑								
ก. มีเซล									
ข. มีเซลและนิวเคลียส									
ค. duplicate ตัวเองได้									
ง. มีชีวิตอยู่เป็นอิสระได้									
.....									
.....ฯลฯ									
ข้อ ๒.									
๒.๑ สิ่งมีชีวิตคู่ใดที่สืบพันธุ์แบบ Conjugation	๑								
ก. ราขนมปังและสไปโรไจรา									
ข. อมีบาและราขนมปัง									
ค. พารามีเซียมและอมีบา									
ง. อมีบาและยีสท์									

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
๒.๒ หญิงคนหนึ่งคลอดลูกแฝดชายหญิง ๔ คน แสดงว่ามีการผสมระหว่าง sperm กับ egg อย่างไร		๑							
ก. egg หนึ่ง +sperm หนึ่ง									
ข. egg หนึ่ง +sperm มากกว่าหนึ่ง									
ค. egg มากกว่าหนึ่ง +sperm หนึ่ง									
ง. egg มากกว่าหนึ่ง +sperm มากกว่าหนึ่ง									
๒.๓ Double fertilization ในพืชดอกนั้นเกิดจาก		๑							
ก. sperm nucleus ๑ อัน ไปรวมกับpolar nuclei ๒ อัน									
ข. sperm nuclei ๒ อันจาก ๑ pollen ไปรวมกับ egg									
ค. pollen ไปตกบน stigma และ sperm nucleus ไปรวมกับ egg									
ง. sperm nucleus อันหนึ่งรวมกับ egg อีกอันหนึ่งไปรวมกับ polar nuclei									
.....									
.....ฯลฯ									
ข้อ ๓ หมวด ก. (ข้อสอบตามแนวหลักสูตรเก่า)									
๓.๑ Contractile vacuole ใน protozoa เช่น อมีบาและพารามีเซียม ทำหน้าที่	๑								
ก. excretion									
ข. digestion									
ค. osmoregulation									
ง. respiration									

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
๓.๒ น้ำดี (Bile) มีหน้าที่อย่างไร	๑								
ก. ย่อยไขมันในลำไส้เล็ก									
ข. ย่อยโปรตีนที่ย่อยในกระเพาะไม่หมด									
ค. ทำให้ไขมันแตกเป็น emulsion									
ง. เป็นฮอร์โมนที่เกี่ยวกับการย่อยไขมัน									
๓.๓ สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะรวมทั้งพืชและสัตว์ เคลื่อนไหวได้โดยใช้ flagella ปรุงอาหารเองได้ แต่ไม่มี cellulose เป็นสารประกอบทางเคมีของ cell wall organism ที่กล่าวถึงนี้ คือ	๑								
ก. Euglena									
ข. Chlamydomonas									
ค. Volvox									
ง. Chlorococcum									
.....									
.....ฯลฯ									
ข้อ ๓ หมวด ข. (ข้อสอบตามแนวหลักสูตรใหม่)									
๓.๑ นาย ก. และนาย ข. พบวิธีการเพาะเลี้ยงเชื้อโรค A และพบว่าสาร X ตกลงในจานเลี้ยงเชื้อ A จะตายหมด เขาทั้งสองจึงสมมุติฐานว่า X ฆ่าเชื้อโรค A ได้ ต่อมานาย ก. นำสาร X ไปแนะนำให้ผู้ป่วยด้วยเชื้อ A กิน ผู้ป่วยตาย นาย ก. จึงต้องโทษจำคุก นาย ข. ก็ลองให้ผู้ป่วยอีกคนหนึ่งกินก็ตายอีก การทดลองที่กล่าวล้มเหลวเพราะเหตุใด				๑					
ก. สังเกตการณ์ผิด ข. สมมุติฐานผิด									
ค. การทดลองขาด control									
ง. การสรุปผลการทดลองผิด									

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
๓.๒ สิ่งใดต่อไปนี้ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ผลิต (producer) ในระบบนิเวศน์แบบที่เป็นบ่อเลี้ยงปลา		๑							
ก. ปลา ข. ไรน้ำ									
ค. สาหร่าย ง. แบคทีเรีย									
๓.๓ ระบบนิเวศน์แบบใดที่มีสภาพสมดุลย์ดีที่สุด		๑							
ก. แบบบนบก									
ข. แบบในน้ำ									
ค. แบบใดก็ได้ที่มี food chain ไม่ซับซ้อน									
ง. แบบใดก็ได้ที่มี food web ซับซ้อน									
.....									
.....ฯลฯ									
ข้อ ๔ <u>หมวด ก.</u> (ข้อสอบตามแนวหลักสูตรเก่า)	๑								
๔.๑ ขบวนการสร้างอาหารของพืช จำเป็นต้องเกี่ยวกับขบวนการใดบ้าง									
ก. osmosis									
ข. transpiration									
ค. accumulation									
ง. respiration									
๔.๒ กลูโคสมีประโยชน์โดยตรงต่อร่างกายอย่างไร	๑								
ก. สร้างโปรโตพลาสซึม									
ข. ใช้ในการหายใจ									
ค. ป้องกันโรคตีข่าน									
ง. สังเคราะห์เป็นแป้ง									

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
๔.๓ CO_2 ที่ได้จากปฏิกิริยาการหายใจ ส่วนใหญ่ได้มาจากปฏิกิริยาในช่วงใด		๑							
ก. กลูโคสเปลี่ยนเป็นกรดไพรูวิค									
ข. กรดไพรูวิคเปลี่ยนเป็น acetyl coenzyme A									
ค. ระบบถ่ายทอดอีเลคตรอน									
ง. วงจรเครบส์									
.....									
.....ฯลฯ									
ข้อ ๔ <u>หมวด ข.</u> (ข้อสอบตามแนวหลักสูตรใหม่)									
๔.๑ ฮอร์โมนที่มีส่วนควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดคือ	๑								
ก. insulin									
ข. insulin และ glucagon									
ค. insulin และ adrenaline									
ง. insulin, glucagon และ adrenaline									
๔.๒ หมูอ้วนและมีไขมันมากเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารพวกคาร์โบไฮเดรท ทั้งนี้เพราะร่างกายหมูสามารถ							๑		
ก. เปลี่ยนคาร์โบไฮเดรท ในอาหารมาเป็นไขมัน									
ข. เปลี่ยนโปรตีนในอาหารมาเป็นไขมัน									
ค. ดูดซึมที่ลำไส้เล็กเฉพาะไขมัน									
ง. นำคาร์โบไฮเดรทไปเผาผลาญให้พลังงานแต่สะสมไขมันไว้									
๔.๓ เหตุที่เราไม่ถือน้ำดีเป็นเอ็นไซม์เพราะ		๑							
ก. น้ำดีไม่ได้ทำปฏิกิริยาทางเคมีกับสารตั้งต้น									
ข. ปฏิกิริยาระหว่างน้ำดีกับสารตั้งต้นไม่มีน้ำเข้าร่วมด้วย									

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
ค. เมื่อน้ำดีทำปฏิกิริยากับสารตั้งต้นแล้วสภาพของน้ำดีเปลี่ยนไป									
ง. ปฏิกิริยาเคมีของน้ำดีกับสารตั้งต้นไม่ให้พลังงานออกมา									
.....									
.....ฯลฯ									
ข้อ ๔ <u>หมวด ก.</u> (ข้อสอบตามแนวหลักสูตรเก่า)									
๔.๑ Gene ที่แสดงลักษณะเด่นในเพศหนึ่ง แต่แสดงลักษณะด้อยในอีกเพศหนึ่ง ทั้งนี้เนื่องจากมีฮอร์โมนเพศเข้ามาเกี่ยวข้องที่กล่าวถึงนี้คือ	๑								
ก. sex linkage gene									
ข. sex influenced gene									
ค. sex limited gene									
ง. sex determination									
๔.๒ ระบบประสาทอัตโนมัติ (ANS = Autonomic Nervous System) มีศูนย์ประสาทอยู่ที่ใด	๑								
ก. ภายนอกสมองและไขสันหลัง									
ข. ภายในสมองและไขสันหลัง									
ค. นมประสาทของ ANS									
ง. บริเวณเดียวกับศูนย์ประสาท CNS									
๔.๓ ไขสันหลังเป็นศูนย์กลาง	๑								
ก. habit									
ข. reflex action									
ค. synapse									
ง. tropism									
.....									
.....ฯลฯ									

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
ข้อ ๕ <u>หมวด ข.</u> (ข้อสอบตามแนวหลักสูตรใหม่)									
๕.๑ ถ้ากรอกตาไปทางซ้ายแล้วปิดหนังตาใช้นิ้วมือเคาะหนังตาปรากฏว่าเห็นแสงสว่างเป็นดวง ๆ ที่เป็นเช่นนี้เพราะ	๑								
ก. มีแสงผ่านทะลุหนังตาเข้าไป									
ข. ไม่มีแสงทะลุผ่านหนังตา แต่สมองแปลความหมายของ impulse ที่มาตามเซลประสาทตาออกมาเป็นแสง									
ค. เซลรับแสงมีรูปร่างต่าง ๆ กัน									
ง. ด้านข้างของกระบอกตาไวต่อแสงมาก									
๕.๒ การที่ไก่ตัวผู้มีหงอนและขนที่หางยาวกว่าไก่ตัวเมีย เป็นเพราะการทำงานของฮอร์โมน	๑								
ก. cortisone ข. estrogen									
ค. testosterone ง. glucagon									
๕.๓ ต่อมไร้ท่อที่เปลี่ยนแปลงโครงร่างและหน้าที่ในการผลิตฮอร์โมนมากที่สุดในร่างกายคือ	๑								
ก. รังไข่ ข. ต่อมใต้สมอง									
ค. อัณฑะ ง. สายรก									
.....									
.....ฯลฯ									
ข้อ ๖ <u>หมวด ก.</u> (ข้อสอบตามแนวหลักสูตรเก่า)									
๖.๑ โปรโตซัวส่วนมากสืบพันธุ์ได้โดย	๑								
ก. budding ข. fission									
ค. sporulation ง. regeneration									
๖.๒ ขบวนการต่อไปนี้ ข้อใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์แบบ Asexual	๑								
ก. binary fission ข.budding									
ค. pollination ง.spore formation									

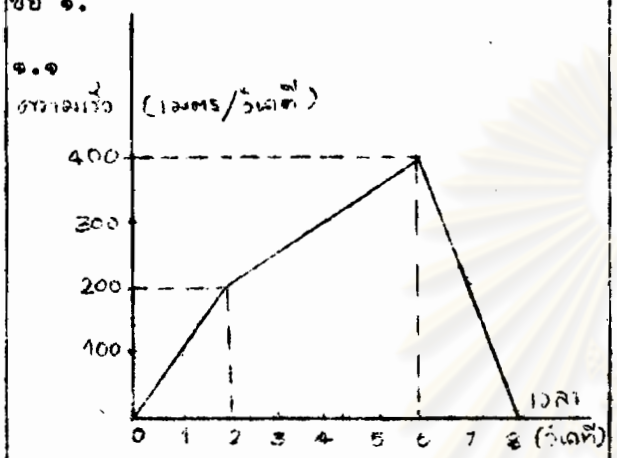
พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
๖.๓ ไมโอซิสของสัตว์เกิดขึ้นระหว่างการแบ่งตัวของเซลใด	๑								
ก. เซลภายในรังไข่หรืออัณฑะ									
ข. spermatogonia หรือ oogonia									
ค. primordial germ cell									
ง. oocytes หรือ spermatocytes									
.....									
.....ฯลฯ									
ข้อ ๖ หมวด ข. (ข้อสอบแนวหลักสูตรใหม่)									
๖.๑ ขณะที่ผลมะม่วงเจริญเติบโตอย่างปกติ ถ้าฝนตกอย่างมาก ๆ ผลมะม่วงนั้นส่วนมากจะแตก ซึ่งเนื่องมาจาก							๑		
ก. Exocarp อ่อนยุ่ยเพราะถูกน้ำมาก									
ข. เกิด Turgor pressure มากจน exocrap แตก									
ค. เกิด osmotic pressureมากจน exocrap แตก									
ง. มีการเปลี่ยนแปลงภายนอกอย่างกระทันหัน จนกระทั่ง exocrap แตก									
๖.๒ ในการสังเคราะห์ glycine ปลายของ messenger RNA มีรหัสเป็น GGU ดังนั้นรหัสที่ปลายของ Transfer RNA ที่จะนำเอากรดแอมิโนไปที่ไรโบโซมจะต้องเป็น		๑							
ก. ACC									
ข. CAC									
ค. AUG									
ง. CCA									

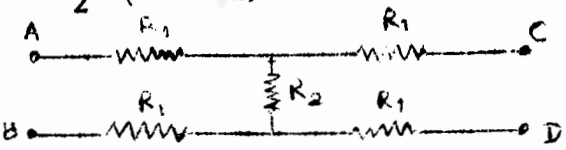
พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
๖.๓ ฟีชดอกชนิดหนึ่งมีจำนวนโครโมโซมใน ๑ เซล = ๑๖ แท่ง เซลเอนโดสเปิร์มของฟีชชนิดนี้จะมีจำนวนโครโมโซมกี่แท่ง ก. ๑๖ ข. ๒๔ ค. ๓๒ ง. ๔๘ ....ฯลฯ		๑							
รวม หมวด ก.									
รวม หมวด ข.									
ร้อยละ หมวด ก.									
ร้อยละ หมวด ข.									

ตัวอย่างการวิเคราะห์

ข้อสอบคัดเลือกนิสิตนักศึกษาเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาขั้นอุดมศึกษา

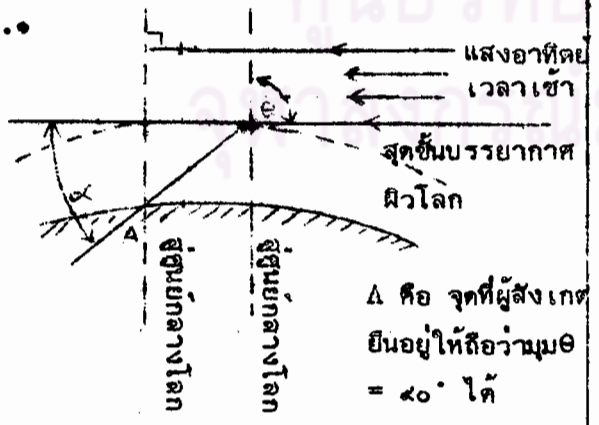
วิชาฟิสิกส์ พ.ศ. ๒๕๑๙

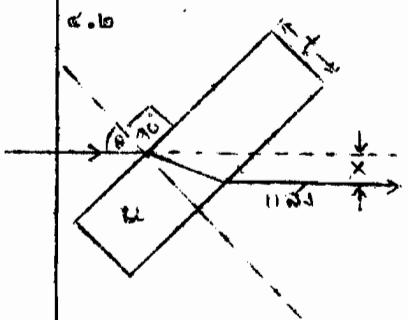
พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
ข้อ ๑.									
๑.๑ 									
จากการเคลื่อนที่ซึ่งแสดงโดยกราฟข้างบน กินเวลาทั้งหมด ๘ วินาที									
๑.๑.๑ จงหาระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ทั้งหมด (๓ คะแนน)					๓				
๑.๑.๒ จงหาค่าเฉลี่ยของความเร็ว (๓ คะแนน)					๓				
๑.๒ วัตถุแท่งหนึ่งเคลื่อนขึ้นไปตามพื้นเอียงซึ่งทำมุม θ กับแนวระดับด้วยความเร็วต้น v_o เมตรต่อวินาทีในแนวที่ขนานกับพื้นเอียง ถ้าสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานเท่ากับ μ									
๑.๒.๑ จะกินเวลานานเท่าไรวัตถุจึงจะเริ่มถอยหลังกลับ (๓ คะแนน)		๓							
๑.๒.๒ เคลื่อนที่ขึ้นไปตามพื้นเอียงได้ไกลที่สุดเท่าไร (๓ คะแนน)		๓							

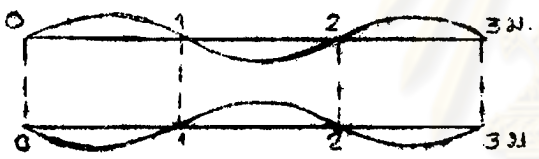
พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
๑.๓ มวล m วิ่งด้วยความเร็ว v เข้าชนมวล 5m ซึ่งหยุดอยู่กับที่ ถ้าในการชนไม่มีการเสียพลังงานจลน์และหลังจากชนกันแล้วมวลทั้งสองต่างเคลื่อนที่ได้โดยอิสสระ จงหา									
๑.๓.๑ มวลที่ถูกชนจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่าไร (๓ คะแนน)		๓							
๑.๓.๒ โมเมนตัมของมวลอันแรกเปลี่ยนไปเท่าไร (๓ คะแนน)		๓							
.....									
.....ฯลฯ									
ข้อ ๒.									
๒.๑ วิทยุทรานซิสเตอร์เครื่องหนึ่ง ลองวัดแรงไฟขณะยังไม่เปิดเครื่องดูได้ ๖ โวลท์พอดี แต่พอเปิดเครื่องจะเหลือเพียง ๕.๖ โวลท์ และวัดกระแสได้ ๐.๕ แอมแปร์ ถ้าวิทยุนี้ใช้ถ่านไฟฉาย ๔ ก้อน มีความต้านทานภายในเท่า ๆ กัน จงหาค่าความต้านทานภายในของถ่าน ๑ ก้อน (ให้ตอบทศนิยม ๑ ตำแหน่ง) (๒ คะแนน)		๒							
๒.๒ วงจรนี้วัดค่าความต้านทานระหว่างจุด A และ B ได้ ๑๐๐ โอห์ม แต่เมื่อเอาลวดตัวนำมาช้อตระหว่างจุด A กับ C และระหว่างจุด B กับ D จะวัดได้เพียง ๓๐๐ โอห์ม จงหาค่า R_1 และ R_2 (๔ คะแนน) 		๔							

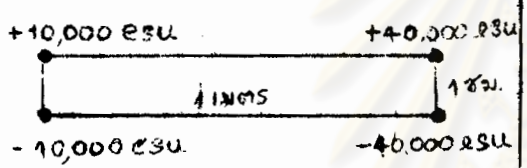
หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

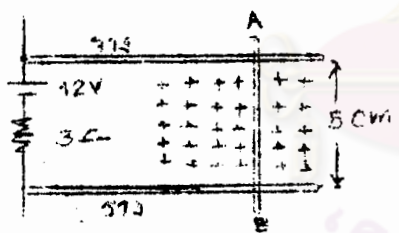
พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
๒.๓ มอเตอร์ไฟตรงตัวหนึ่งมีแผ่นป้ายบอกไว้ว่า 2HP, 24 V. 69 A. จงหาประสิทธิภาพของมอเตอร์ตัวนี้เป็นเปอร์เซนต์ กำหนดให้ 1 HP = 746 W (ให้ตอบโดยปัดทศนิยมทิ้ง) (๔ คะแนน)		๔							
ข้อ ๓ <u>หมวด ก.</u> (ตามแนวหลักสูตรเก่า)									
๓.๑ คาร์บอน ๓ กรัม ถูกเผาไหม้เป็นคาร์บอนไดออกไซด์หมดในกระป๋อง คาลอริมิเตอร์ทองแดงซึ่งมีมวล ๑๕๐๐ กรัม มีความร้อนจำเพาะ ๐.๐๙๓ ในกระป๋องมีน้ำ ๔๖๐.๕ กรัม อุณหภูมิก่อนเผา ๒๐° C และอุณหภูมิสุดท้าย ๓๐° C จงหาปริมาณความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้คาร์บอนจำนวน ๑ กรัม (๔ คะแนน)		๔							
๓.๒ ปริมาณความร้อนสามารถผ่านแผ่นกระดานขนาด ๑ ตารางฟุตได้ในอัตรา 7 BTU/วัน เมื่อความแตกต่างของอุณหภูมิของด้านทั้งสองเท่ากับ ๑° F ต่อ ๑ นิ้วของความหนา ถ้ากระดานมีขนาดกว้าง ๒.๕ ฟุต ยาว ๖ ฟุต และหนา ๑.๕ นิ้ว อุณหภูมิของด้านทั้งสองเท่ากับ ๓๕°F และ ๖๕° F จงหาปริมาณความร้อนที่ผ่านแผ่นกระดานนี้ต่อวัน (๔ คะแนน)		๔							
๓.๓ ใช้สว่านไฟฟ้าขนาด ๐.๔ HP เจาะรูแท่งทองเหลืองหนัก ๑ ปอนด์ นาน ๒ นาที ถ้าพลังงานที่ใช้ ๗๘% ถูกเปลี่ยนเป็นความร้อน จงหาอุณหภูมิที่ทองเหลืองเพิ่มขึ้น กำหนดให้ความร้อนจำเพาะของทองเหลือง = ๐.๑ สมมูลกลความร้อน = ๗๘๐ ฟุต-ปอนด์ต่อ BTU และ ๑ HP = ๕๕๐ ฟุต-ปอนด์ต่อวินาที (๔ คะแนน)		๔							
.....									
.....ฯลฯ									

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
ข้อ ๓ <u>หมวด ข.</u> (ตามแนวหลักสูตรใ หม่)									
๓.๑ ลูกตุ้มแขวนด้วยเชือกยาว ๑.๐๐ เมตร แกว่งไปมาด้วยคาบ ๒.๐๐๔ วินาที ถ้าลูกตุ้มแขวนด้วยเชือกยาว ๑๖.๐๐ เมตรจะแกว่งด้วยคาบเท่าไร (๒ คะแนน)		๒							
๓.๒ ถ้าลูกตุ้มมีมวล m ในสนามแรงโน้มถ่วง g แกว่งไปเป็นมุม θ กับแนวดิ่งขณะนั้นเชือกจะมีความตึงเท่าไร (๒ คะแนน)		๒							
๓.๓ ชายคนหนึ่งขว้างลูกบอลล์ขึ้นไปจากพื้นในทิศที่ทำมุม θ กับแนวระดับลูกบอลล์ลอยอยู่ในอากาศ ๓.๐ วินาที จึงตกถึงพื้น ถ้าไม่คิดแรงเสียดทานของอากาศ และ $g = 10\ m/sec^2$ จงหา									
๓.๓.๑ ลูกบอลล์จะขึ้นไปสูงสุดเท่าไร (๒ คะแนน)		๒							
๓.๓.๒ ถ้าลูกบอลล์ไปตกที่ระยะ ๔๐ เมตรจากจุดที่ขว้าง ความเร็วตามแนวราบที่จุดเริ่มต้นเท่าไร (๒ คะแนน)		๒							
.....									
.....ฯลฯ									
ข้อ ๔ <u>หมวด ก.</u> (ตามแนวหลักสูตรเก่า)									
๔.๑  A คือ จุดที่ผู้สังเกตยืนอยู่ให้ถือว่ามุม θ = ๔๐° ได้		๔							

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
สมมุติให้ชั้นบรรยากาศของโลกมีความหนาแน่นและดรรชนีหักเหคงที่ คือ ดรรชนีหักเห u = I + E ซึ่งมี E ค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับ ๑ สมมุติให้ชั้นบรรยากาศสูงจากผิวโลกถึงระยะหนึ่งแล้วหมดทันที จงคำนวณหามุมที่แสงอาทิตย์ในเวลาเช้าเบนจากแนวเดิม (คือมุม α) โดยประมาณ โดยตอบเป็นองศาในเทอมของ E (๔ คะแนน)									
๔.๒  เอาแผ่นแก้วหนา t วางขวางทางเดินของแสง แก้วมีดรรชนีหักเห จงหาระยะ x ในเทอมของ t, u และ θ (๔ คะแนน)		๔							
๔.๓ กำหนดความถี่ต่ำสุดของเสียงที่หูคนได้ยินคือ f_o ครั้งต่อวินาที มีต้นกำเนิดของคลื่นเสียงในอากาศอันหนึ่งอยู่นิ่ง ๆ ในอากาศและส่งคลื่นความถี่ f ครั้งต่อวินาทีออกมา แต่ f มีค่าน้อยกว่า f_o คนจึงไม่ได้ยินอยากทราบว่าคนจะต้องวิ่งเข้าไปหาต้นกำเนิดเสียงด้วยความเร็วต่ำสุดเท่าไร จึงจะพอดีได้ยินเสียงนั้น ให้ความเร็วของคลื่นเสียงในอากาศนิ่งเท่ากับ u เมตรต่อวินาที ให้ตอบในเทอมของ f_o, f และ u (๔ คะแนน)		๔							
....ฯลฯ									

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
ข้อ ๔. <u>หมวด ข.</u> (ตามแนวหลักสูตรใหม่)									
๔.๑ ขิมเป็นเครื่องดนตรีที่ประกอบด้วยลวดหลายเส้นเรียงกันขึงตึงโดยมีจุดค้ำเส้นละ ๒ จุด ถ้าระยะระหว่างจุดค้ำ ๔๐ ซม. เมื่อตีลวดเส้นหนึ่งจะเกิดเสียงความถี่ ๑๒๘๐ เฮิรทธ์ จงหาความเร็วของเสียงนั้น (๒ คะแนน)		๒							
๔.๒ ถ้าต้องการให้เกิดเสียงดังเป็นจังหวะ ๆ ห่างกันทุกครึ่งวินาที จะต้องเคาะส้อมเสียงซึ่งมีความถี่ ๕๐๐ เฮิรทธ์พร้อมกับส้อมเสียงที่มีความถี่เท่าไร (๒ คะแนน)		๒							
๔.๓  เชือกยาวมากเส้นหนึ่งกำลังสั่น เมื่อมองเพียงส่วนหนึ่งซึ่งยาว ๓.๐ เมตร เห็นคลื่นในเส้นเชือก ดังรูปบน แต่พอ ๒ วินาทีต่อมา คลื่นเปลี่ยนเป็นรูปล่าง จงหาว่า ความเร็วเฟสของคลื่นที่ค่าน้อยที่สุดเท่าไร (๒ คะแนน)		๒							
.....									
.....ฯลฯ									
ข้อ ๕ <u>หมวด ก.</u> (ตามแนวหลักสูตรเก่า)									
๕.๑ ในการใช้ Dip Circle เพื่อวัดมุมเท ณ ตำบลหนึ่งปรากฏว่าเข็มแม่เหล็กแกว่งในระนาบของเมอริเดียนแม่เหล็กได้ ๑๐ รอบใน ๑๑๐ วินาที ก่อนที่จะหยุดชี้ที่มุม ๓๐° เมื่อใช้น้ำหนักถ่วงที่ตัว									

ข้อสอบ (Items) \ พฤติกรรม (Behaviors)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
เข็ม เพื่อให้เกิดโมเมนต์ขนาด ๙๖ ไดน์-ซม. ก็พอดีทำให้เข็มชี้ที่มุม ๐° ได้ ถ้าความเข้มของสนามแม่เหล็กโลกตามแนวระดับ ณ ที่นั้นมีค่า ๐.๑๗๓๒ เออร์สเต็ด									
๕.๑.๑ จงคำนวณหาโมเมนต์แม่เหล็กของเข็ม (๒ คะแนน)		๒							
๕.๑.๒ จงคำนวณหาโมเมนต์แห่งความเฉื่อยของเข็ม (๒ คะแนน)		๒							
๕.๒  มีประจุไฟฟ้า ๔ ประจุวางอยู่ที่มุมทั้งสี่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว ๑ เมตรกว้าง ๑ ซม. ดังรูป อยากทราบว่า ณ จุดกึ่งกลางของรูปสี่-เหลี่ยมผืนผ้านี้									
๕.๒.๑ สนามไฟฟ้ามีค่าเท่าไร (๒ คะแนน)		๒							
๕.๒.๒ ศักดาไฟฟ้ามีค่าเท่าไร (๒ คะแนน)		๒							
๕.๓ อนุภาค A มีประจุไฟฟ้า $+4\times10^{-8}$ esu และอยู่นิ่งกับที่ ที่ระยะ infinity จาก A มีอนุ-ภาค B ซึ่งมีประจุไฟฟ้า $+10^{-9}$ esu และมีพลังงานจลน์ 10^{-5} เอิร์ก กำลังวิ่งตรงเข้ามาหา A อยากทราบว่า B จะเข้ามาใกล้ A ได้มากที่สุดเป็นระยะห่างกี่ ซม. (๒ คะแนน)									
.....									
.....ฯลฯ									

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
ข้อ ๕. <u>หมวด ข.</u> (ตามแนวหลักสูตรใหม่) กำหนดให้ $h = 6.6\times10^{-34}$ J/H_z e = 1.6×10^{-19} coulomb c = 3.0×10^{8} m/s									
๕.๑ ในการทดลองตามแบบของมิลลิแกน พบว่าหยดน้ำมันหยดหนึ่งลอยอยู่นิ่งได้ระหว่างแผ่นโลหะขนาน ๒ แผ่น ซึ่งห่างกัน ๐.๘ ซม. โดยมีความต่างศักย์ระหว่างแผ่นทำให้เกิดสนาม ๑๒,๐๐๐ โวลท์/เมตร ถ้าหยดน้ำมัน มีประจุไฟฟ้า ๘.๐×๑๐^{-๑๙} คูลอมบ์ จะมีน้ำหนักเท่าไร (๒ คะแนน)		๒							
๕.๒ ถ่านไฟฉายมีความต้านทานภายใน ๑.๐ โอห์ม มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า ๑.๕ โวลท์ ต่อกับมอเตอร์กระแสตรงซึ่งขดลวดไม่มีความต้านทานภายใน ขณะที่มอเตอร์หมุนวัดกระแสได้ ๐.๒ แอมแปร์ จงหาแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำย้อนกลับ (back emf) ของมอเตอร์ (๒ คะแนน)		๒							
๕.๓  ลวดแข็งตรง AB พาดอยู่บนรางตัวนำ ซึ่งต่อเป็นวงจรกับแบตเตอรี่ ๑๒ โวลท์ และความต้านทาน ๓ โอห์ม ดังรูป ถ้า AB อยู่ในสนามแม่เหล็กมีทิศทางตั้งฉากกับลวดมีค่า ๐.๑๕ เทสลา (Tesla) สนามแม่เหล็กจะทำให้เกิดแรงกระทำต่อลวด AB เท่าไร (๔ คะแนน)		๔							
.....									
.....ฯลฯ									

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
ข้อ ๖ <u>หมวด ก.</u> (ตามแนวหลักสูตรเก่า)									
๖.๑ ก้อนน้ำหนัก ๒๐ $\sqrt{๓}$ กิโลกรัมผูกเชือกแขวนจากเพดาน นาย ก. ออกแรงผลักก้อนน้ำหนักไปในแนวระดับจนเชือกทำมุม ๓๐° กับแนวดิ่ง									
๖.๑.๑ นาย ก. ออกแรงเท่าไร (๒ คะแนน)		๒							
๖.๑.๒ เชือกมีความตึงเท่าไร (๒ คะแนน)		๒							
๖.๒ ความยาว ๔ เมตร หนัก ๒๕ กิโลกรัม อยู่ในแนวราบโดยปลายข้างหนึ่งวางอยู่บนที่รองรับอันแรกและห่างออกไป ๒.๕ เมตร มีที่รองรับอีกอันหนึ่ง เหลือปลายอีกข้างยื่นออกไป ถ้าคนหนัก ๕๐ กิโลกรัม ขึ้นไปเดินบนคาน ถามว่าเขาจะเดินจากปลายแรกไปได้ไกลเท่าไรคานจึงจะกระดก (๔ คะแนน)		๔							
๖.๓ ท่อน้ำที่พื้นห้องน้ำชั้นล่างน้ำในท่อมีความดัน ๔๕.๙๘ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และที่พื้นของห้องน้ำชั้นบนน้ำในท่อมีความดัน ๓๘.๒๒ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ถามว่าห้องน้ำชั้นบนอยู่สูงกว่าห้องน้ำชั้นล่างกี่ฟุต ท่อทั้งชั้นบนและชั้นล่างเป็นท่อเดียวกัน มีน้ำเต็มท่อ และวัดความดันขณะน้ำไม่ไหล ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ ๑.๙ slugs ต่อลูกบาศก์ฟุต ค่า g เท่ากับ ๓๒ ฟุตต่อวินาที ต่อวินาที (๔ คะแนน)		๔							
.....									
.....ฯลฯ									

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
ข้อ ๖ <u>หมวด ข.</u> (ตามแนวหลักสูตรใหม่)									
คำตอบของข้อ ๖.๑-๖.๔ ให้เลือกจาก ก. ข.									
ค. และ ง. ต่อไปนี้									
ก. อีเล็คตรอน ข. โปรตรอน									
ค. นิวตรอน ง. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า									
๖.๑ รังสีแกมม่าคืออะไร (๑ คะแนน)	๑								
๖.๒ x ในสมการนี้คืออะไร $^{4}_{2}He + ^{9}_{4}Be \longrightarrow ^{12}_{6}C + x$ (๑ คะแนน)	๑								
๖.๓ อนุภาคที่จะทำให้นิวเคลียสของยูเรเนี่ยมเกิดฟิสชั่นคืออะไร (๑ คะแนน)	๑								
.....									
.....ฯลฯ									
รวม หมวด ก									
รวม หมวด ข									
ร้อยละ หมวด ก									
ร้อยละ หมวด ข									

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างการวิเคราะห์

ข้อสอบคัดเลือกนิสิตนักศึกษาเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาขั้นอุดมศึกษา

วิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป พ.ศ. ๒๕๑๙

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
<u>หมวดที่ ๑</u> ข้อ ๑-๒๕									
๑. เมื่อถูกสุนัขกัด ถ้ากลัวว่าจะเป็นสุนัขบ้า ให้สังเกตอาการของสุนัขตัวนั้นไว้นานประมาณเท่าใด ก. ๒๐ วัน ข. ๑๕ วัน ค. ๑๐ วัน ง. ๗ วัน	๑								
๒. ธาตุยูเรเนียม U^{238} และ U^{234} นั้น มีธรรมชาติเป็นอย่างไร ก. เป็นธาตุเดียวกัน แต่มีจำนวนโปรตอนต่างกัน ข. เป็นไอโซโทปต่างชนิด ที่มีจำนวนโปรตอนต่างกัน ค. เป็นธาตุเดียวกัน แต่มีคุณสมบัติทางเคมีต่างกัน ง. เป็นธาตุเดียวกัน แต่มีจำนวนนิวตรอนต่างกัน	๑								
๓. ระเบิดอะตอม ที่ให้พลังทำลายอย่างมหาศาลนั้น ได้มาอย่างไร ก. มวลกลายเป็นพลังงาน ข. การแตก FISSION ของธาตุกัมมันตภาพ ค. การแตกตัวของไฮโดรเจน เกิดพลังมหาศาล ง. แรงผลักดัน และกัมมันตภาพรังสี เนื่องจากการระเบิด	๑								

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
๔. ตะกั่วที่มีอยู่ตามธรรมชาติกับตะกั่วที่กลายมาจากธาตุยูเรเนียมและธอเรียม เมื่อเปรียบเทียบกันแล้ว เป็นอย่างไร ก. เป็นตะกั่วที่มีมวลเท่ากัน และสมบัติทางเคมีเหมือนกัน ข. เป็นตะกั่วที่มีมวลไม่เท่ากัน แต่สมบัติทางกายภาพเหมือนกัน ค. เป็นตะกั่วที่มีมวลเท่ากัน แต่สมบัติทางกายภาพต่างกัน ง. เป็นตะกั่วที่มีมวลไม่เท่ากัน และสมบัติทางกายภาพต่างกัน	๑								
๕. วัสดุในข้อใดได้จากพืช และใช้ทำเครื่องนุ่งห่ม ก. ฝ้ายและไหม ข. ฝ้ายและสินัน ค. ฝ้ายและปอเทือง ง. ฝ้ายและหม่อน	๑								
๖. อนุภาค Positron เป็นอนุภาคที่มีขนาดหรือมวลประมาณเท่ากับอะไร ก. อนุภาค Proton ข. อนุภาค electron ค. อนุภาค Positive pi meson ง. อนุภาค Positive neutron	๑								
๗. เมื่อเห็นต้นฝ้ายเล็ก ๆ เพิ่งงอกขึ้นมาเติบโตบะปนอยู่ในไร่ข้าวโพด ซึ่งเป็นพืชหลัก แต่ในสถานการณ์ปัจจุบัน ฝ้ายกำลังมีราคาแพง ฉะนั้นเราควรปฏิบัติอย่างไร							๑		

พฤติกรรม (Behaviors) / ข้อสอบ (Items)	๑		๒				๓	๔	๕
	๑.๑	๑.๒	๒.๑	๒.๒	๒.๓	๒.๔			
ก. ควรทะนุบำรุงฝ้ายขนโตเก็บปุยได้เสียก่อน									
ข. ถอนฝ้ายทิ้ง เพราะฝ้ายมีศัตรูรบกวนมาก ซึ่งจะทำให้ข้าวโพดเสียไปด้วย									
ค. ขุดฝ้ายย้ายไปปลูกที่อื่น									
ง. ถอนฝ้ายทิ้งเสีย เพราะถือว่าเป็นวัชชพืชของไร่ข้าวโพด									
๘. ปุ๋ยอินทรียวัตถุ มีองค์ประกอบอย่างไร	๑								
ก. ไม่มีธาตุ N-P-K เช่น ปุ๋ยเคมี									
ข. มีธาตุ P มาก แต่มี N-K น้อย									
ค. มีธาตุ K มาก แต่มี N-P น้อย									
ง. มีธาตุ N-P-K น้อยมาก									
๙. ฟอสฟอรัสเป็นธาตุที่จำเป็นสำหรับพืชอย่างไร	๑								
ก. ช่วยทางสุขภาพของต้นไม้ให้ดีขึ้น									
ข. ช่วยทางระบบทำอาหารภายในต้นไม้									
ค. ช่วยให้พืชสุกเร็ว และรากแตกงามดี									
ง. ช่วยทำให้เมล็ดอ้วนพี									
๑๐. ใยไหมที่ผ่านกรรมวิธีหลายขั้นตอน เช่น การต้มด้วยน้ำร้อนนั้นได้มาจากอะไร	๑								
ก. ใยที่ห่อหุ้มรังไข่									
ข. ใยที่หนอนชักเอาไว้									
ค. ใยที่ผีเสื้อไหมชักเป็นรัง									
ง. ใยจากตัวผีเสื้อที่เอามาต้ม									
.....									
.....ฯลฯ									
รวม									
ร้อยละ									

ประวัติการศึกษา

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อ	นางสาวนพมาศ ปทุมบาล
วุฒิการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย สำเร็จเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๑๖
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	นักวิทยาศาสตร์ ระดับ ๔ กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย