



Srisuksa Roi-Et
World-Class Standard School

รายงานผลการวิเคราะห์ข้อสอบปลายภาคเรียน

รายวิชา เคมี ๓ รหัสวิชา ว ๓๐๒๒๓

ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๙

นางสิริการณ รุ่งศรี

ตำแหน่ง ครู

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

รายงานการวิเคราะห์ข้อสอบปลายภาคเรียนวิชา เคมี จัดทำขึ้นเนื่องจากผู้วิจัยพบว่าการประเมินผลการสอนรายวิชา เคมี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 ซึ่งผู้ศึกษาเป็นผู้สอนที่ออกแบบทดสอบเองจึงไม่ทราบว่าแบบทดสอบดังกล่าวมีมาตรฐานหรือไม่ จึงได้ทำการวิเคราะห์แบบทดสอบปลายภาคเรียนรายวิชา เคมี เพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปปรับปรุงแบบทดสอบให้ได้มาตรฐานที่ดียิ่งขึ้นต่อไป

ผู้ศึกษาหวังว่ารายงานการวิเคราะห์ข้อสอบปลายภาคเรียนรายวิชาเคมี รหัส ว 30223 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนและผู้ที่สนใจศึกษาและนำไปพัฒนาการวิเคราะห์ข้อสอบรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

นางสิริการณ์ รุ่งศรี

ครู

โรงเรียนสตรีศึกษา

บทคัดย่อ

รายงานการวิเคราะห์ข้อสอบ ปลายภาคเรียน วิชาเคมี มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำข้อสอบปลายภาคเรียนมาตรฐานรายวิชา เคมี รหัสวิชา ว 30223 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 เพื่อให้ได้ข้อสอบปลายภาคเรียนที่มีคุณภาพสำหรับนำไปจัดทำเป็นคลังข้อสอบ และนำผลการวิเคราะห์ข้อสอบไปปรับปรุงแก้ไขข้อสอบเดิม และปรับปรุงการออกข้อสอบในครั้งต่อไปให้ได้มาตรฐานมากขึ้น

ผู้ศึกษาได้นำแบบทดสอบปลายภาคเรียน รายวิชา เคมี รวม 30 ข้อ ทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 แล้วพบว่าข้อสอบที่ดีควรเก็บไว้มีจำนวน 9 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 30 ข้อสอบที่ควรปรับปรุงมีจำนวน 21 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 70.00 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ทำการศึกษาที่ต้องการวัดคุณภาพของข้อสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน และนำผลการวิเคราะห์ไปปรับปรุงคุณภาพของข้อสอบให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

ในการวิเคราะห์ข้อสอบครั้งนี้ผู้วิจัยได้รับความกรุณาจาก คุณครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสตรีศึกษา จังหวัดร้อยเอ็ด ที่ให้แนวคิดและให้คำปรึกษาแนะนำจนกระทั่งการวิเคราะห์ข้อสอบดำเนินการจนสำเร็จ จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

สารบัญ

คำนำ.....	
บทคัดย่อ.....	
สารบัญ.....	
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ข้อสอบ	1
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตการวิเคราะห์ข้อสอบ	2
นิยามศัพท์	2
บทที่ 2 เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
ความสำคัญของการวิเคราะห์ข้อสอบ	3
ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อสอบ	3
การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ	3
การวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับ.....	7
การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	8
บทที่ 3 การดำเนินการจัดทำข้อสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ	9
การจัดทำข้อสอบ	9
การจัดการทดสอบ	9
การวิเคราะห์ข้อสอบ.....	13
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ	17
ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อสอบ	17
ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ	18
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	18
สรุปผลการศึกษา	18
อภิปรายผล	18
ข้อเสนอแนะ	18
บรรณานุกรม	21
ภาคผนวก	22

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบจะให้ดีและถูกต้อง จะต้องตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายข้อและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบทั้งฉบับ (ชวาล แพรัตกุล: 10-11) โดยการตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบเป็นรายข้อมีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบคุณภาพ 2 ประการ คือ ความยากของข้อสอบ (difficulty) และอำนาจจำแนกของข้อสอบ(discrimination) ส่วนการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาคุณภาพ 2 ประการ คือ ความเที่ยงตรง (validity) และความเชื่อมั่น (reliability)

การวิเคราะห์ข้อสอบ (Item Analysis) คือกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อ ซึ่งพิจารณาถึงระดับความยากง่าย ระดับอำนาจจำแนก ตลอดจนประสิทธิภาพตัวลง (ในกรณีที่เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ) แล้วจึงคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามที่ต้องการ เพื่อใช้ทดสอบต่อไป (บุญเรียง ขจรศิลป์.2527:81)

ในด้านการเรียนการสอน ใช้ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ในการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อทำให้มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนคือทำให้รู้คุณภาพของข้อสอบ และสามารถปรับแก้ไข ข้อสอบได้ตรงเพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ เช่น ข้อสอบที่ยากไป ข้อสอบมีอำนาจจำแนกหรือไม่ ตัวลงบางตัวเลือกมีประสิทธิภาพหรือไม่ เป็นต้น ซึ่งคุณภาพของข้อสอบดูจากค่าความยากง่าย(p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และประสิทธิภาพตัวลง ทำให้ครูต้องปรับข้อสอบแต่ละข้อให้ดีขึ้น ช่วยให้ครูเขียนข้อสอบได้ดีขึ้น เมื่อมีการวิเคราะห์ข้อสอบ ผลการวิเคราะห์ข้อสอบที่เก็บไว้ สามารถนำข้อสอบมาใช้ได้อีก และใช้ได้เหมาะสมกับกลุ่มนักเรียนที่เข้าสอบ

จากสภาพความเป็นจริงพบว่าการประเมินการสอนของครูผู้สอนส่วนใหญ่ยังไม่ได้ดำเนินการวัดคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการสอน จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อสร้างแบบทดสอบที่มีมาตรฐาน และผู้รายงานได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อสอบ โดยใช้ข้อสอบวัดผลชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก รายวิชาเคมี 3 รหัสวิชา ว 30223 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569

โดยใช้กระดาษคำตอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 102 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบซึ่งจะนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาข้อสอบที่มีคุณภาพที่มีความเที่ยงตรง (Validity) มีความยากง่าย ปานกลาง มีอำนาจจำแนกสูง และมีความเชื่อมั่น (Reliability) สูง และดูประสิทธิภาพตัวลง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ข้อสอบ

1.2.1 จัดทำข้อสอบมาตรฐานรายวิชา เคมี รหัสวิชา ว 30223 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.2.2 เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพสำหรับนำไปจัดทำเป็นคลังข้อสอบต่อไป

1.2.3 นำผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อไปปรับปรุงแก้ไขข้อสอบเดิมและปรับปรุงการออกข้อสอบในครั้งต่อไปให้ได้มาตรฐานมากขึ้น

ประสิทธิภาพของข้อสอบแต่ละข้อสามารถประเมินได้ด้วยการวิเคราะห์คำตอบของผู้สอบเป็นรายข้อ โดยวิธีที่เรียกว่าการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ (Item Analysis) ซึ่งเป็นเทคนิคของการตรวจสอบคุณภาพข้อสอบเป็นรายข้อ

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพได้มาตรฐานเพื่อใช้วัดความรู้พื้นฐานวิชา เคมี รหัส ว 30223

1.4 ขอบเขตของการวิเคราะห์ข้อสอบ

การวิเคราะห์ข้อสอบวัดความรู้พื้นฐาน เคมี รหัสวิชา ว 30223 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 จำนวน 102 คน ข้อสอบเป็นแบบปรนัย แต่ละข้อมีตัวเลือก 4 ตัวเลือก ใช้เวลาทดสอบชุดละ 1 ชั่วโมง

1.5 นิยามศัพท์

นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 โรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอมะนัง จังหวัดร้อยเอ็ด

ข้อสอบ หมายถึง ข้อสอบวัดความรู้ วิชาเคมี รหัส ว 30223 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 โรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอมะนัง จังหวัดร้อยเอ็ด

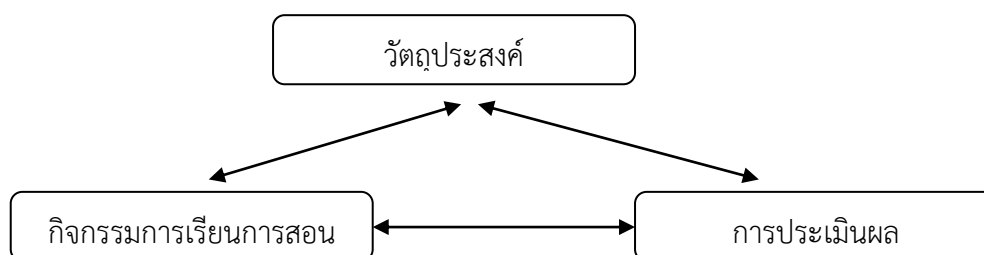
บทที่ 2

เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาได้ค้นคว้าเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อสอบจากการรายงานการวิเคราะห์ข้อสอบและเว็บไซต์ต่าง ๆ พอสรุปได้ ดังนี้

1. ความสำคัญของการวิเคราะห์ข้อสอบ ของ ดร.วรรณดี แสงประทีปทอง

กล่าวถึงความสำคัญของการวิเคราะห์ข้อสอบว่าเนื่องจากการจัดการศึกษาประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล องค์ประกอบทั้งสามมีความสัมพันธ์กันดังนี้



วัตถุประสงค์ เป็นเป้าหมายของการจัดการศึกษา และเป็นตัวบ่งชี้กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผล กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นกระบวนการที่จะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาไปตามวัตถุประสงค์และเป็นแนวทางในการประเมินผล ส่วนการประเมินผลเป็นเครื่องชี้วัดผลที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ซึ่งเกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามวัตถุประสงค์ และเป็นเครื่องชี้วัดความเหมาะสมของการจัดกิจกรรม ดังนั้น การประเมินผลจึงมีความสำคัญอย่างมากต่อการจัดการศึกษา

ในการประเมินผล ผู้สอนจะใช้เครื่องมือชนิดต่าง ๆ เพื่อวัดความรู้ความสามารถที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน เครื่องมือที่สร้างขึ้นนี้ ถ้ามีคุณสมบัติของเครื่องมือวัดที่ดี จะทำให้การวัดความรู้ ความสามารถของผู้เรียนทำได้ถูกต้อง ตรงกับความสามารถที่แท้จริง เครื่องมือวัดที่นิยมใช้มากที่สุด คือ แบบทดสอบ โดยทั่วไป แบบทดสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบที่ครูผู้สอนสร้างขึ้น ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัด ซึ่งเรียกว่าการวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อนำผลการวิเคราะห์มาใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงข้อสอบ ให้มีคุณภาพ และสามารถวัดความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้

2. ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อสอบ

การวิเคราะห์ข้อสอบ วิเคราะห์ได้ 2 ลักษณะ คือ วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ และวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับ วิธีการวิเคราะห์สามารถทำได้หลายแนวทาง ขึ้นกับทฤษฎีการวัดผลที่นำมาใช้โดยทั่วไปในการวิเคราะห์ข้อสอบ ได้แก่ ทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิก หรือ เรียกว่า ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม หรือทฤษฎีการทดสอบแบบประเพณีนิยม (Classical Test Theory ; CTT) และอีกทฤษฎีหนึ่งคือ ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory ; IRT)

ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อสอบ

2.1 ทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิก ตามทฤษฎีนี้การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายชื่อจะวิเคราะห์ ค่าความยาก (Item difficulty) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination power) และประสิทธิภาพของตัวลวง (Effectiveness of distracters) ส่วนการวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับจะวิเคราะห์ค่าความตรงหรือความเที่ยงตรง (Validity) ค่าความเที่ยงหรือความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ

2.2 ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ตามทฤษฎีนี้ การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายชื่อจะวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความน่าจะเป็นของการเดาถูก ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ (Item information) ส่วนการวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับจะวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบทดสอบ (Test information function) และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่าความสามารถ ซึ่งถ้าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่ามีค่าต่ำแสดงว่าการประมาณค่าความสามารถของผู้เรียน มีความแม่นยำสูงสำหรับข้อสอบที่ใช้ในการวัดผลระหว่างเรียนหรือใช้ในการวัดผลปลายภาคเรียนนั้นส่วนใหญ่เป็นข้อสอบที่ ครูผู้สอนสร้างขึ้นและยังไม่ได้พัฒนาเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน ดังนั้นในการวิเคราะห์ข้อสอบจึงควรวิเคราะห์ตามแนวทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิกซึ่งจากการวิเคราะห์จะได้ทราบประสิทธิภาพของ ตัวลวงด้วยทำให้สามารถปรับปรุงข้อสอบได้ทั้งตัวคำถามคำตอบถูกและตัวลวงอันจะนำไปสู่การพัฒนาข้อสอบให้เป็นมาตรฐานนอกจากนี้การวิเคราะห์ข้อสอบตามแนวทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบเหมาะที่จะใช้วิเคราะห์แบบทดสอบที่ได้พัฒนาแล้วดังนั้นในการกล่าวถึงการวิเคราะห์ข้อสอบต่อไปนี้จะกล่าวเฉพาะการวิเคราะห์ข้อสอบตามแนวทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิก

ตามทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิกนั้น เชื่อว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบแต่ละครั้ง (X) ประกอบด้วยคะแนนความสามารถที่แท้จริง (T) ของผู้สอบ และความคลาดเคลื่อนในการวัด (E) ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$X = T + E$$

เนื่องจากในการทดสอบแต่ละครั้งจะเกิดความคลาดเคลื่อนขึ้นได้ไม่มากนักน้อยแต่เป้าหมายของการวัดต้องการให้คะแนนที่วัดหรือทดสอบได้มีค่าใกล้เคียงคะแนนความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบมากที่สุดดังนั้นจึงต้องพยายามหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้การวัดเกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

3. การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ

การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเป็นการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อโดยพิจารณาจากสมบัติที่สำคัญ 3 ประการได้แก่ความยากอำนาจจำแนกและประสิทธิภาพของตัวลวง

3.1 ความยากของข้อสอบ

3.1.1 ความหมายของความยากและการคำนวณค่าความยาก ความยากของข้อสอบคือสัดส่วนหรือร้อยละของผู้สอบที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก

ค่าความยากคำนวณได้จากสูตร

$$\text{ความยาก (p)} = \frac{\text{จำนวนผู้สอบที่ตอบตัวเลือกนั้น}}{\text{จำนวนผู้สอบ}}$$

$$\text{หรือ ความยาก (P)} = \frac{\text{จำนวนผู้สอบที่ตอบตัวเลือกนั้น}}{\text{จำนวนผู้สอบทั้งหมด}} \times 100$$

$$\text{หรือ} \quad (p) = \frac{H + L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ H คือ จำนวนผู้สอบในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงที่ตอบตัวเลือกนั้น
 L คือ จำนวนผู้สอบในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมต่ำที่ตอบตัวเลือกนั้น
 N_H คือ จำนวนคนในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูง
 N_L คือจำนวนคนในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมต่ำ

ความยากของข้อสอบเปรียบเทียบกับความชันของเนิน ข้อสอบข้อใดยากมากก็เหมือนกับเนินนั้นชันมาก เด็กปีนไม่ค่อยไหวทำผิดมากจัดเป็นข้อสอบที่ยากมากและในทำนองเดียวกันถ้าข้อสอบข้อใดมีผู้ทำถูกมากแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่ายหรือมีระดับความยากต่ำ

3.1.2 ลักษณะของความยาก ความยากของข้อสอบ มีลักษณะดังนี้

- 1) ค่าความยากของข้อสอบในรูปสัดส่วน (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 และค่าความยากของข้อสอบในรูปร้อยละ (P) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 100
- 2) ข้อสอบข้อใดที่ผู้สอบทำถูกหมดทุกคนแสดงว่าข้อสอบง่ายมากมีค่าความยาก (p) เท่ากับ 1.0 หรือ P เท่ากับ 100

3.1.3 ข้อสอบข้อใดที่ผู้สอบทำผิดหมดทุกคนแสดงว่าข้อสอบยากมากมีค่าความยาก (p) เท่ากับ 0 หรือ P เท่ากับ 0

3.1.4 ข้อสอบข้อใดที่ผู้สอบครึ่งหนึ่งทำถูกและผู้สอบอีกครึ่งหนึ่งทำผิดแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ยากปานกลางหรือยากพอเหมาะ

3.1.5 ข้อสอบข้อใดที่มีค่าความยากสูงแสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีผู้ตอบถูกจำนวนน้อยจึงเป็นข้อสอบที่ยาก

3.1.6 ข้อสอบข้อใดที่มีค่าความยากต่ำแสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีผู้ตอบถูกจำนวนมากจึงเป็นข้อสอบที่ง่าย

เกณฑ์การแปลความหมายของความยากของ ข้อสอบ

ระดับความยาก (p)	ความหมาย
0.81 - 1.00	ง่ายมาก
0.61 - 0.80	ง่าย
0.51 - 0.60	ค่อนข้างง่าย
0.50- 0.41	ยากง่ายพอเหมาะ
0.40 - 0.49	ค่อนข้างยาก
0.20 - 0.39	ยาก
0.00 - 0.19	ยากมาก

3.2 อำนาจจำแนกของข้อสอบ

3.2.1 ความหมายของอำนาจจำแนก และการคำนวณค่าอำนาจจำแนก

อำนาจจำแนกของข้อสอบหมายถึง ความสามารถของข้อสอบที่จะจำแนกความแตกต่างของสิ่งที่ต้องการวัด โดยสามารถจำแนกกลุ่มผู้สอบที่ได้คะแนนรวมสูงออกจากกลุ่มผู้สอบที่ได้คะแนนรวมต่ำ การคำนวณค่าอำนาจจำแนกอาจคำนวณโดยใช้สูตรอย่างง่าย (r) และสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ พอยท์ไบซีเรียล (Point biserial correlation coefficient; rpb)

1. การคำนวณค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตรอย่างง่าย (r) เป็นการเปรียบเทียบจำนวนผู้สอบในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงกับกลุ่มที่ได้คะแนนรวมต่ำที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูกการคำนวณใช้สูตร

$$r = \frac{H - L}{n_H} \quad \text{หรือ} \quad r = \frac{H - L}{n_L}$$

โดยที่สัญลักษณ์แต่ละตัวมีความหมายเหมือนในการคำนวณค่าความยาก

2. การคำนวณค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียลการหาค่าอำนาจจำแนกโดยวิธีนี้ใช้ในกรณีที่การกระจายของคะแนนรวมหรือการกระจายคะแนนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบถูก หรือการกระจายคะแนนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบผิดไม่เป็นโค้งปกติ การคำนวณค่า r_{pb} ใช้สูตร

$$r_{pb} = \frac{\overline{X_p} - \overline{X_q}}{S_x} \cdot \sqrt{pq}$$

เมื่อ	$\overline{X_p}$	=	คือค่าเฉลี่ยของคะแนนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก
	$\overline{X_q}$	=	คือค่าเฉลี่ยของคะแนนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบข้อนั้นผิด
	S_x	=	คือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนรวมของผู้สอบทั้งหมด
	P	=	คือสัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อนั้นถูก
	q	=	คือสัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบข้อนั้นผิด

3.2.2 ลักษณะของอำนาจจำแนก

- 1) อำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ - 1.00 ถึง 1.00
- 2) ข้อสอบข้อใดที่ผู้สอบในกลุ่มได้คะแนนรวมสูงทำถูกทุกคน แต่ผู้สอบในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมต่ำ ทำผิดทุกคน อำนาจจำแนกมีค่าเท่ากับ 1 ข้อสอบข้อนั้นเป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีเลิศ
- 3) ข้อสอบข้อใดที่ผู้สอบในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงทำผิดทุกคน แต่ผู้สอบในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมต่ำ ทำถูกทุกคน อำนาจจำแนกมีค่าเท่ากับ - 1 ข้อสอบข้อนั้นเป็นข้อสอบที่ไม่ดี
- 4) ข้อสอบข้อใดที่ผู้สอบในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงตอบถูกเท่า ๆ กับผู้สอบในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมต่ำอำนาจจำแนกจะเท่ากับ 0 หรือมีค่าใกล้เคียงศูนย์ข้อสอบข้อนั้นมีอำนาจจำแนกต่ำ
- 5) โดยทั่วไปการสร้างข้อสอบต้องการข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเป็นบวกและถ้าอำนาจจำแนกที่เป็นบวกยิ่งมีค่ามากก็ยิ่งดี

เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนกที่เป็นบวก

อำนาจจำแนก	ความหมาย
1.00	จำแนกได้ดีเลิศ
0.80 - 0.99	จำแนกได้ดีมาก
0.60 - 0.79	จำแนกได้ดี
0.40 - 0.59	จำแนกได้ปานกลาง
0.20 - 0.39	จำแนกได้เล็กน้อย
ต่ำกว่า 0.19	จำแนกไม่ได้เลย

4. การวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับ

การวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับเป็นการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดคุณสมบัติที่สำคัญมากของเครื่องมือวัดใด ๆ มี 2 ประการคือ

1. ความตรงหรือความเที่ยงตรง (Validity)
2. ความเที่ยงหรือความเชื่อมั่น (Reliability)

รายละเอียดของแต่ละเรื่องมีดังนี้

ความตรงหรือความเที่ยงตรง

ความตรงหมายถึงความสามารถของเครื่องมือวัดที่สามารถวัดได้ในสิ่งที่ต้องการวัดเป็นความสอดคล้องระหว่างผลการวัดกับสิ่งที่ต้องการวัด ความตรงที่ใช้ในการทดสอบจำแนกเป็น 3 ชนิด ได้แก่

1. ความตรงตามเนื้อหา
2. ความตรงตามโครงสร้าง
3. ความตรงตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะเกี่ยวข้องกับความตรงตามเนื้อหามากกว่าความตรงชนิดอื่นๆ

1. ความตรงตามเนื้อหา หมายถึง ความสอดคล้องของเนื้อหาสาระของข้อสอบกับเนื้อหาวิชาที่สอนหรือข้อสอบสอดคล้องและครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของวิชาที่สอน การตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาทำได้โดยการวิเคราะห์เนื้อหาของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาว่าเนื้อหาสาระของแบบทดสอบสอดคล้องกับแบบเรียนรายละเอียดของวิชาและหลักสูตรหรือไม่ซึ่งในทางปฏิบัติจะใช้ตารางวิเคราะห์หลักสูตรเป็นตัวเทียบ

2. ความตรงตามโครงสร้าง หมายถึง ถึงความสามารถของแบบทดสอบที่จะวัดคุณลักษณะหรือ พฤติกรรมตามโครงสร้างทฤษฎีได้ การตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างมีหลายวิธีเช่น

2.1 การเทียบกลุ่มอ้างอิง (Known group) วิธีการนี้จะนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มที่ทราบคุณลักษณะทางจิตวิทยาตามที่ต้องการวัดโดยใช้ 2 กลุ่มที่มีลักษณะตรงข้ามกัน แล้วทดสอบความแตกต่างของค่าที่วัดได้จากกลุ่มทั้งสอง ถ้าความแตกต่างมีนัยสำคัญเชิงสถิติ แสดงว่า แบบทดสอบนั้นมีความตรงตามโครงสร้าง

2.2 การวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor Analysis) โดยอาศัยวิธีการทางสถิติสำหรับตรวจหาคุณสมบัติทางจิตวิทยา ด้วยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบแต่ละข้อว่า ข้อสอบทั้งหมดนั้นวัดองค์ประกอบอะไรบ้าง ถ้าตรงตามทฤษฎีหรือสมมุติฐานที่ตั้งไว้แสดงว่าแบบทดสอบมีความตรงตามโครงสร้าง

2.3 การหาความสัมพันธ์กับเกณฑ์ที่มีโครงสร้างเหมือนกันวิธีนี้ทำโดยหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบที่เราสร้างขึ้นกับแบบทดสอบอื่นที่วัดในโครงสร้างหรือทฤษฎีเดียวกัน ซึ่งพิสูจน์ไว้แล้วว่ามีความ

ความตรงตามโครงสร้าง ถ้าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นใหม่มีสหสัมพันธ์กับแบบทดสอบที่เป็นเกณฑ์สูง แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความตรงตามโครงสร้าง

3. ความตรงตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องเป็นการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบที่สร้างขึ้นกับเกณฑ์ภายนอกบางอย่างซึ่งเป็นสภาพความเป็นจริงที่ได้จากการปฏิบัติงาน ความตรงตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องแบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

3.1 ความตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) เป็นความสามารถของแบบทดสอบที่วัดได้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของบุคคลในขณะนั้น เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยนำไปให้ผู้เรียน คนหนึ่งสอบปรากฏว่า ได้คะแนนสูง ซึ่งในสภาพความเป็นจริงผู้เรียนมีความสามารถทางภาษาไทยสูงจริง แสดงว่าแบบทดสอบวัดได้ตรงตามสภาพที่เป็นอยู่

3.2 ความตรงตามการพยากรณ์ (Predictive Validity) เป็นความสามารถของแบบทดสอบที่วัดผลได้ตรงกับสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในอนาคต เช่น แบบทดสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อเมื่อนำไปใช้สอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษา ปรากฏว่าผู้ที่สอบคัดเลือกได้คะแนนดี เมื่อเข้าศึกษามีผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี แสดงว่าแบบทดสอบมีความตรงตามการพยากรณ์

5. การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างแพร่หลาย สำหรับการวิเคราะห์ข้อสอบ มีโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นใช้หลายโปรแกรมทั้งการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการสอบแบบคลาสสิกและการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ เช่น โปรแกรม Evana โปรแกรม BILOG โปรแกรม ITEM โปรแกรม IRT โปรแกรม SIRI โปรแกรม SIA เป็นต้น โปรแกรมทั้งหลายที่พัฒนาขึ้นส่วนใหญ่เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปซึ่งให้ความสะดวกต่อผู้ใช้เป็นอย่างมาก ผู้สนใจใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ข้อสอบสามารถศึกษาวิธีการใช้ได้จากโปรแกรมดังกล่าว

บทที่ 3

การดำเนินการจัดทำข้อสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ

ในการดำเนินการจัดทำข้อสอบและวิเคราะห์ข้อสอบของผู้ทำการศึกษาครั้งนี้ แบ่งการดำเนินการออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. การจัดทำข้อสอบ
2. การจัดการทดสอบ
3. การวิเคราะห์ข้อสอบ

1. การจัดทำข้อสอบ

1.1 ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษารายละเอียดของหลักสูตร มาตรฐานรายวิชา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจุดประสงค์ และคำอธิบายรายวิชาของ วิชา เคมี รหัสวิชา ว 30223 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.2 ศึกษาเนื้อหาสาระที่ใช้ในการสอนจากหนังสือและเอกสารต่าง ๆ ตลอดจนแผนการจัดการเรียนรู้เคมี รหัสวิชา ว 30223

1.3 ทำการออกข้อสอบโดยคำนึงถึง ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ มาตรฐานรายวิชา จำนวน 30 ข้อ

1.4 ทบทวนลักษณะทางกายภาพของข้อสอบ ได้แก่ ความถูกต้อง ความชัดเจนของคำถาม และตัวเลือก

1.5 พิจารณาให้ค่าน้ำหนักความยากง่ายของข้อสอบให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอน

2. การจัดการทดสอบ

ผู้ศึกษาแจ้งกำหนดการสอบกลางภาคเรียน/ปลายภาคเรียนให้นักเรียนทราบ การสอบครั้งนี้จะเก็บคะแนนที่คะแนนและมีเนื้อหาสาระอะไรบ้าง

ประกาศผลการทดสอบให้นักเรียนทราบ และรายงานผลการจัดการทดสอบให้ผู้บริหารทราบ

การดำเนินการกรอกคะแนนในโปรแกรม SIA ตามขั้นตอนดังนี้

รูปแบบการป้อนข้อมูล

การป้อนข้อมูลจะต้องป้อนตัวเลือกที่ผู้สอบได้เลือกตอบในลักษณะของตัวเลข 1 , 2 , 3 , 4 โดยกำหนดความหมายของตัวเลข ดังนี้

เลข 1 แทนตัวเลือก ก

เลข 2 แทนตัวเลือก ข

เลข 3 แทนตัวเลือก ค

เลข 4 แทนตัวเลือก ง

3. การวิเคราะห์ข้อสอบ

การคำนวณและวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory) ซึ่งมีหลักการดังนี้

การวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบสำหรับแบบสอบอิงกลุ่ม (Item Analysis Procedure for Nonm - Refereced Test) ดัชนีบ่งชี้คุณภาพของข้อสอบสำหรับแบบทดสอบอิงกลุ่ม มีดังนี้

1) ระดับความยากง่ายของข้อสอบ (Level of difficulty of the items) หมายถึง สัดส่วนของจำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก เช่น ข้อสอบข้อหนึ่งมีคนตอบ 100 คน ปรากฏว่ามีคนตอบถูก 30 คน แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีความยากง่าย(P) 0.3 (หรือ 30%) เป็นต้น ดังนั้นระดับความยากง่ายของข้อสอบ จึงมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1.0 ถ้าข้อสอบใดมีคนตอบถูกมาก ค่า P จะมีค่าสูง (เข้าใกล้ 1.0) แสดงว่า ข้อสอบง่าย ในทางตรงกันข้าม ถ้าข้อสอบข้อใดมีคนตอบถูกน้อย P จะมีค่าต่ำ (เข้าใกล้ 0) แสดงว่า ข้อสอบนั้นยาก โดยทั่วไปข้อสอบที่มีค่า p ระหว่าง 0.2 – 0.8 ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความยากง่ายพอประมาณ และข้อสอบทั้งฉบับ ควรมีระดับความยากง่ายเฉลี่ยประมาณ 0.50

2) อำนาจจำแนกของข้อสอบ (r)(Discrimination power of the items) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบในการจำแนกหรือแยกให้เห็นความแตกต่างระหว่างผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ต่างกัน เช่น จำแนกคนเก่งกับคนอ่อนออกจากกันได้ หรือจำแนกคนที่มีความสามารถพิเศษกับคนที่ไม่มีความสามารถออกจากกันได้ โดยถือว่า คนที่เก่งหรือมีความสามารถควรทำข้อสอบนั้นได้ ส่วนผู้ที่อ่อนหรือไม่มีความสามารถไม่ควรทำข้อสอบข้อนั้นได้ Johnson(1951)* เป็นผู้ริเริ่มให้ความหมายของดัชนีอำนาจจำแนก ได้เสนอการคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ(r) อย่างง่ายสามารถคำนวณได้จากผลต่างระหว่างสัดส่วนจำนวนคนตอบถูกใน กลุ่มเก่ง กับสัดส่วนจำนวนคนตอบถูกในกลุ่มอ่อน เช่น กลุ่มเก่ง 10 คน ตอบถูก 9 คน แต่กลุ่มอ่อน 10 คน ตอบถูก 2 คน เพราะฉะนั้น r จะมีค่าเท่ากับ 0.7 เป็นต้น ดังนั้น อำนาจจำแนกของข้อสอบจะมีค่าตั้งแต่ -1 ถึง +1 แต่อำนาจจำแนกที่ดีจะต้องมีค่าเป็นบวก ควรมีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

เกณฑ์การแปลความหมายของผลการวิเคราะห์คำตอบถูก

ความยากง่ายของข้อสอบ(P)	เกณฑ์
0.80-1.00	ง่ายมาก
0.60-0.79	ค่อนข้างง่าย
0.40-0.59	ปานกลาง
0.20-0.39	ค่อนข้างยาก
0-1.19	ยากมาก

อำนาจจำแนกของข้อสอบ(r)	เกณฑ์
0.60-1.00	ดีมาก
0.40-0.59	ดี
0.20-0.39	พอใช้ได้
0.10-0.19	ค่อนข้างต่ำ ควรปรับปรุง
0-0.09	ต่ำมาก ควรปรับปรุง

ถ้าข้อสอบมีค่า P = 0.5 จะมีโอกาสให้ข้อมูลเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างผู้สอบได้สูงสุดเพราะว่าถ้า P = 0.5 แล้ว ความแปรปรวนของคะแนนข้อสอบข้อนั้นจะมีค่าสูงสุด (0.25) การเลือกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยทั่วไปนิยมใช้ข้อสอบที่มีค่า P ตามสัดส่วนดังนี้ P ระหว่าง 0.20 – 0.40 (25%) , 0.41-0.60 (50%) และ 0.61-0.80 (25%) แต่

ถ้าเป็นการสอบวัดความรู้พื้นฐานของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อคัดเลือกผู้เรียนที่สมควรเรียนซ่อมเสริมควรมีเปอร์เซ็นต์ของข้อสอบง่ายสูงขึ้น แต่ถ้าเป็นการสอบแข่งขันเพื่อคัดเลือกผู้มีความสามารถสูงควรมีเปอร์เซ็นต์ของข้อสอบยากสูงขึ้น

การวิเคราะห์ข้อสอบ มีหลักการดังนี้

สรุปคุณภาพของข้อสอบ

สุดท้ายจะเป็นการสรุปข้อสอบในแบบทดสอบ โดยจัดแยกเป็นข้อสอบที่ใช้ได้ ข้อสอบที่ควรปรับปรุง และข้อสอบที่ควรตัดทิ้ง

เกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบจะแสดงค่าสถิติออกมามากมาย แต่ค่าที่จะบ่งบอกว่าข้อสอบแต่ละข้อมีคุณภาพดีหรือไม่นั้น มีอยู่ 2 ค่าที่สำคัญสำหรับการคัดเลือกข้อสอบ คือ ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก

โดยเราจะใช้ค่าความยากและอำนาจจำแนกของตัวเลือกถูกเป็นค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกประจำข้อสอบข้อนั้น ๆ

ค่าความยาก

ค่าความยากมีขอบเขตอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 แต่ข้อสอบที่ดีควรมีค่าความยากอยู่ประมาณ 0.20 ถึง 0.80 โดยมากข้อสอบที่ยากมักจะไว้วัยวัยของเด็กเก่ง แต่ถ้ายากเกินไปจนเด็กเก่งทำไม่ได้ก็จะเป็นข้อสอบที่ไม่มีประโยชน์ ส่วนข้อสอบที่ง่ายมักจะมิไ้ช่วยเด็กอ่อนให้เกิดกำลังใจที่จะทำข้อสอบ แต่ถ้าง่ายจนเกินไปผู้สอบทุกคนตอบได้หมดก็จะเป็นข้อสอบที่ไม่มีประโยชน์อีกเช่นกัน

ส่วนค่าความยากของตัวลวงนั้น ตัวลวงที่ดีควรจะสามารถลวงให้มีผู้มาตอบได้บ้าง ถ้าตัวลวงใดไม่มีผู้มาตอบเลยแสดงว่าเป็นตัวลวงที่ใช้ไม่ได้ มีไว้ก็ไม่มีประโยชน์เพราะผู้สอบรู้ว่าเป็นตัวเลือกที่ผิดแน่นอน ดังนั้นตัวลวงที่ดีควรมีผู้มาตอบประมาณ 5% หรือ .05 ของผู้สอบทั้งหมด

ค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีขอบเขตอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 แต่ข้อสอบที่ดีควรมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ข้อสอบที่ดีควรสามารถจำแนกเด็กกลุ่มเก่งกับเด็กกลุ่มอ่อนออกจากกันได้ โดยเด็กกลุ่มเก่งควรทำข้อสอบได้ถูกต้องมากกว่าเด็กกลุ่มอ่อน แต่ถ้าข้อสอบข้อใดเด็กกลุ่มอ่อนทำได้ถูกต้องมากกว่าเด็กกลุ่มเก่ง ควรตรวจสอบข้อสอบข้อนั้น ๆ ให้ดีว่าเฉลยผิดหรือไม่ หรือข้อคำถามไม่ชัดเจนทำให้ผู้สอบสับสนหรือเข้าใจผิด หรือครูสอนผิด เป็นต้น

ส่วนค่าอำนาจจำแนกของตัวลวงนั้น ตัวลวงที่ดีควรจะสามารถลวงเด็กกลุ่มอ่อนให้มาตอบมากกว่าเด็กกลุ่มเก่ง ถ้าตัวลวงใดลวงเด็กกลุ่มเก่งให้มาตอบมากกว่าเด็กกลุ่มอ่อน ควรตรวจสอบตัวลวงนั้นให้ดี เพราะอาจเป็นตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกอีกตัวหนึ่งก็ได้ ตัวลวงควรมีค่าอำนาจจำแนกไม่ต่ำกว่า .05

เกณฑ์ของค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกที่กล่าวมานี้ไม่ใช่เกณฑ์ตายตัวที่จะต้องตามนี้เสมอไป อาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

เกณฑ์แบบทดสอบที่มีคุณภาพ

โปรแกรมจะคำนวณค่าความเชื่อมั่น ซึ่งเป็นคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ ค่าความเชื่อมั่นเป็นค่าที่บ่งบอกถึงคุณภาพของแบบทดสอบว่าสามารถเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด นั่นคือเมื่อนำแบบทดสอบฉบับเดียวกัน ไปสอบกับเด็กคนเดียวกัน 2 ครั้งแล้ว คะแนนที่ได้จากการสอบทั้ง 2 ครั้ง จะต้องเท่ากัน ซึ่งในความเป็นจริงอาจเป็นไปได้ เพียงแต่ข้อให้คะแนนใกล้เคียงกันให้มากที่สุด เท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้น ถ้าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบยิ่งสูง ก็จะยิ่งเชื่อถือได้มาก โดยมากมักถือเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่น 0.70 ขึ้นไป

จึงจะถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง ถ้าได้ค่าต่ำกว่านี้จะถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นปานกลางหรือความเชื่อมั่นต่ำโดยพิจารณาจากค่าที่คำนวณได้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ

4.1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อสอบ

จากการใช้ข้อสอบปลายภาคเรียน ประเมินผลการเรียนของนักเรียนโรงเรียนสตรีศึกษา ในรายวิชา เคมี รหัสวิชา ว 30223 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569

นักเรียนผู้เข้าสอบปลายภาคเรียน ต้องสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 โดย ทำข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ ต้องทำข้อสอบถูก 21 ข้อ ซึ่งผลสอบปรากฏว่า นักเรียนเข้าสอบจำนวน 102 คน ผ่านเกณฑ์ 50 คน

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ

ผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์ข้อสอบปลายภาคเรียน รายวิชา เคมี จำนวน 30 ข้อ วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ รายละเอียดผลการวิเคราะห์ ดังนี้

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการวิเคราะห์ข้อสอบและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

จากการวิเคราะห์ข้อสอบปลายภาคเรียน รายวิชา เคมี รหัสวิชา ว 30223 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 โรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด ในประเด็นความยาก-ง่ายของ ข้อสอบ และอำนาจจำแนกของข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ โดยแบ่งระดับความยาก - ง่ายของข้อสอบเป็น 5 ระดับ คือ ง่ายมาก ($P = 0.80 - 1.00$) ค่อนข้างง่าย ($P = 0.60 - 0.79$) ปานกลาง ($P = 0.40 - 0.59$) ค่อนข้างยาก ($P = 0.20 - 0.39$) และ ยากมาก ($P = 0.00 - 0.19$) พบว่า

1.1 ข้อสอบที่ดีควรเก็บไว้ มีจำนวน 9 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 30 ได้แก่ ข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดี มี 2 ข้อ คือ ข้อ 1 , 4 ข้อสอบที่ยากง่ายปานกลางอำนาจจำแนกดีมี 3 ข้อ คือ ข้อ 2 , 3, 10 ข้อสอบที่ค่อนข้างยากอำนาจจำแนกดีมี 4 ข้อคือ ข้อ 19 20 21 24

1.2 ข้อสอบที่ควรปรับปรุง มีจำนวน 15 ข้อ ได้แก่ ข้อสอบที่ง่ายมาก ข้อ 15, 16, 17 , 30 อำนาจจำแนกดีมี 3 ข้อคือ 22 , 23 , 28 ข้อสอบที่ยากมากอำนาจจำแนกดีมี 4 ข้อคือ 6, 7, 9, 12 และข้อสอบที่ความยากปานกลางอำนาจจำแนกไม่ดีมี 4 ข้อคือ 10, 11, 14 , 18

1.3 ข้อสอบที่ควรตัดทิ้งมีจำนวน 6 ข้อ ได้แก่ข้อสอบที่ยากมากหรือง่ายมากข้อ13,15,16,25,26,27

อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ข้อสอบกลางภาคเรียน/ปลายภาคเรียน รายวิชา เคมี รหัสวิชา ว 30224 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 โรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด

ทำการวิเคราะห์ข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ แล้วพบว่าโดยภาพรวมข้อสอบที่ดีควรเก็บไว้มีจำนวน 9 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 30 ข้อสอบที่ควรปรับปรุงมีจำนวน 21 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 30 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ทำการศึกษาที่ต้องการวัดคุณภาพของข้อสอบให้เป็นไปตามมาตรฐานและนำผลการวิเคราะห์ไปปรับปรุงคุณภาพของข้อสอบให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำผลการวิเคราะห์ข้อสอบที่ดีไปเก็บเป็นคลังข้อสอบ
2. ควรนำข้อสอบที่วิเคราะห์ว่าควรปรับปรุงไปแก้ไขข้อสอบในปีการศึกษาต่อไป

บรรณานุกรม

- รัตนา ศิริพานิช. **หลักการสร้างแบบสอวัดทางจิตวิทยาและทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : เจริญวิทย์การพิมพ์, 2533.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก, 2539.
- สมนึก ภัททิยธนี. **การวัดผลการศึกษา**. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2537.
- สมศักดิ์ สีนธูระเวชญ์. **การประเมินผลอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์**. กรุงเทพฯ : เอกสารทางวิชาการ ฝ่ายส่งเสริมมาตรฐานการศึกษา สำนักทดสอบการศึกษา กรมวิชาการ, 2522.
- สวัสดี ประทุมราช. **แนวคิดเชิงทฤษฎี การวิจัย การวัดและประเมินผล**. กรุงเทพฯ : คณะศิษย์เก่าและศิษย์ปัจจุบันระดับบัณฑิตศึกษา ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

ภาคผนวก



โรงเรียนสตรีศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด

การสอบวัดผลปลายภาคเรียน

รายวิชา เคมีเพิ่มเติม3 (ว30223)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569

จำนวน 30 ข้อ

คะแนนเต็ม 30 คะแนน

เวลา 1.30 ชั่วโมง

คำชี้แจง แบบทดสอบแบ่งเป็น 2 ตอน

- ตอนที่ 1** ข้อสอบปรนัยจำนวนข้อ 30 ข้อ คะแนน 15 คะแนน
-ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วระบายในช่องกระดาษคำตอบ
-ไม่อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขคำนวณ อนุญาตให้ทดลงในแบบทดสอบได้
- ตอนที่ 2** ข้อสอบอัตนัย จำนวน 15 ข้อ รวม 15 คะแนน
-ให้นักเรียนทำลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

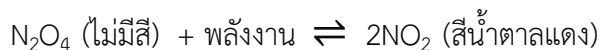
ผลการเรียนรู้ที่12 ทดสอบและอธิบายความหมายของปฏิกิริยาผันกลับได้และภาวะสมดุล(ข้อ1-4จำนวน2คะแนน)

- จากปฏิกิริยาต่อไปนี้ $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ เมื่อระบบเข้าสู่ภาวะสมดุลข้อใดไม่ถูกต้อง
ก. ปฏิกิริยานี้เกิดไม่สมบูรณ์
ข. ความเข้มข้นของสารตั้งต้นเท่ากับความเข้มข้นของสารผลิตภัณฑ์
ค. อัตราการเกิดปฏิกิริยาไปข้างหน้าเท่ากับอัตราการเกิดปฏิกิริยาย้อนกลับ
ง. ความเข้มข้นของสารตั้งต้นและความเข้มข้นของสารผลิตภัณฑ์มีค่าคงที่
- การเปลี่ยนแปลงต่อไปนี้ข้อใดจัดเป็นระบบปิด
ก. ใส่ผงหินปูนลงในกรดเกลือ
ข. ปฏิกิริยาระหว่างโซดาไฟกับกรดเกลือ
ค. ใส่ลวดแมกนีเซียมลงในกรดไฮโดรคลอริก
ง. การเผาผลาญไขมันในอากาศได้แมกนีเซียมออกไซด์
- ถ้าปฏิกิริยาต่อไปนี้เกิดในภาชนะเปิด ปฏิกิริยาใดสามารถเกิดภาวะสมดุลได้
ก. $H_2(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2HBr(g)$
ข. $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$
ค. $Mg(s) + 2HCl(aq) \rightleftharpoons MgCl_2(aq) + H_2(g)$
ง. $Cd^{2+}(aq) + H_2S(aq) \rightleftharpoons CdS(aq) + 2H^+(aq)$
- สมดุลไดนามิก หมายความว่า ณ ภาวะสมดุล
ก. ระบบจะยังมีสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์
ข. ความเข้มข้นของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์มีค่าคงที่
ค. ความเข้มข้นของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์มีค่าเท่ากัน
ง. การเปลี่ยนแปลงไปข้างหน้าและย้อนกลับดำเนินต่อไป

ผลการเรียนรู้ที่ 13 อธิบายการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของสารอัตราการเกิดปฏิกิริยาไปข้างหน้าและอัตราการเกิดปฏิกิริยาย้อนกลับ เมื่อเริ่มปฏิกิริยาจนกระทั่งระบบอยู่ในภาวะสมดุล (ข้อ5-8 จำนวน 2 คะแนน)

- ถ้าปฏิกิริยานี้อยู่ในภาวะสมดุล $Cu(s) + 2Ag^+(aq) \rightleftharpoons Cu^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ข้อสรุปข้อใดถูกต้อง
ก. ความเข้มข้นของสารตั้งต้นจะเท่ากัน
ข. ความเข้มข้นของสารผลิตภัณฑ์จะเท่ากัน

- ค. ความเข้มข้นของสารตั้งต้นและสารผลิตภัณฑ์จะคงที่ ง. ความเข้มข้นของสารในภาวะสมดุลมีค่าเท่ากัน
6. จากการทดลองปฏิกิริยาสมดุลของแก๊ส N_2O_4 และ NO_2 โดยทดลองในหลอดฉีดยา ได้ผลการดังนี้



ข้อใดต่อไปนี้สรุปผลการทดลอง ไม่ถูกต้อง

- ก. การลดความดันทำให้ปฏิกิริยาเกิดย้อนกลับ
 - ข. เมื่อนำหลอดฉีดยาไปจุ่มในน้ำร้อนจะมีสีน้ำตาลแดงเข้มขึ้น
 - ค. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในปฏิกิริยานี้มีผลต่อภาวะสมดุลและค่า K
 - ง. เมื่อกดหลอดฉีดยาจะมีสีจางลงชั่วขณะแล้วจึงค่อย ๆ เข้มขึ้นเล็กน้อยแล้วคงที่
7. ในการเกิดสมดุลในปฏิกิริยาเคมี ข้อความใดผิด
- ก. ในสภาวะแก๊สการเพิ่มปริมาตรทำให้ความดันลดลง
 - ข. ค่าคงที่สมดุล (K) ของแต่ละปฏิกิริยาจะคงที่เสมอ ณ อุณหภูมิและความดันคงที่
 - ค. ค่าคงที่สมดุล (K) มากกว่า 1 ทำให้ทราบว่าที่สมดุลมีสารผลิตภัณฑ์น้อยกว่าสารตั้งต้น
 - ง. ที่สภาวะสมดุลยังมีการเปลี่ยนแปลงทั้งไปข้างหน้าและย้อนกลับตลอดเวลาด้วยอัตราเร็วที่เท่ากัน
8. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- ก. ค่าคงที่สมดุลมากแสดงว่าปฏิกิริยาเข้าสู่สมดุลได้เร็ว
 - ข. การเติมแก๊สเฉื่อยมีผลต่อความเข้มข้นที่สมดุลของแก๊ส
 - ค. ที่สมดุลเมื่อลดความเข้มข้นของสารตั้งต้นจะเกิดปฏิกิริยาไปข้างหน้ามากขึ้น
 - ง. ค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยารวมเท่ากับผลคูณของค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยาย่อย

ผลการเรียนรู้ที่ 14 คำนวณค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา (ข้อ 9-12 จำนวน 2 คะแนน)

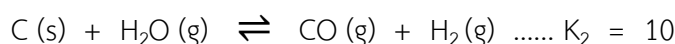
9. เมื่อนำ H_2 4 โมล และ Br_2 จำนวน 2 โมลใส่ลงในภาชนะจุ 2 ลิตร ที่ 520°C และปล่อยให้ถึงภาวะสมดุลพบว่าที่ภาวะสมดุลที่ HBr อยู่ 2 โมล ความเข้มข้นของ H_2 มีค่าเท่าใด
- ก. 0.5 โมล/ลิตร
 - ข. 1.5 โมล/ลิตร
 - ค. 1 โมล/ลิตร
 - ง. 2 โมล/ลิตร
10. จากข้อ 9 ค่าคงที่สมดุลมีค่าเท่าใด
- ก. 0.16
 - ข. 1.33
 - ค. 16
 - ง. 133

11. ใส่แก๊ส N_2 และ O_2 อย่างละ 6 โมล ในภาชนะขนาด 2 ลิตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยามีค่า 100 จงหาความเข้มข้นของ NO ที่ภาวะสมดุล

ก. 5.0 โมล/ลิตร ข. 3.6 โมล/ลิตร

ค. 4.5 โมล/ลิตร ง. 25 โมล/ลิตร

12. จากปฏิกิริยา $CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2O(g) \dots K_1 = 0.1$



ปฏิกิริยา $C(s) + 2H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + 2H_2(g)$ มีค่าคงที่สมดุลเท่าใด

ก. 1

ข. 10

ค. 1×10^2

ง. 1×10^4

ผลการเรียนรู้ที่ 15 คำนวณความเข้มข้นของสารที่ภาวะสมดุล (ข้อ 13-16 จำนวน 2 คะแนน)

13. ที่ $2000^\circ C$ พิจารณาระบบของปฏิกิริยาต่อไปนี้ $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g) \dots K = 16$

ใส่ N_2 และ O_2 เท่ากับ 1.6 โมล บรรจุอยู่ในภาชนะ 2.00 ลิตร ความเข้มข้นของ NO ที่ภาวะสมดุลมีค่าเท่าใด

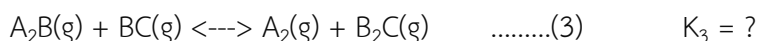
ก. 0.5

ข. 2.8

ค. 1.06

ง. 10.06

14. กำหนดให้ ที่อุณหภูมิ $25^\circ C$ ปฏิกิริยา (1) , (2) และ (3) มีค่าคงที่สมดุล K_1 , K_2 , K_3 ตามลำดับดังนี้



ค่าคงที่สมดุล K_3 มีค่าเท่าใด

ก. $\frac{\sqrt{X}}{Y}$ ข. $\frac{\sqrt{Y}}{X}$

ค. $Y^2 \cdot X$ ง. $\frac{Y}{X}$

15. ถ้าที่สมดุลมีความเข้มข้น $H_2(g)$ และ Cl_2 คงที่ อย่างละ 2 โมล/ลิตร และ HCl 8 โมล/ลิตร ที่ 25 องศาเซลเซียส เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ HCl 8 โมลต่อลิตร เป็น 10 โมลต่อลิตร ความเข้มข้นที่สมดุลใหม่ของ H_2 มีค่าเท่าใด

ก. 2

ข. น้อยกว่า 2

ค. มากกว่า 2 ง. หาค่าไม่ได้

16. จากข้อ 15 ที่ 25 องศาเซลเซียสค่าคงที่สมดุลมีค่าเท่าใดที่ 25 องศาเซลเซียส

ก. 0.2

ข. 4.2

ค. 16

ง. 25

17. ปฏิกิริยา $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{SCN}^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{FeSCN}]^{2+}(\text{aq})$ ที่ 25 องศาเซลเซียส ถ้าที่สมดุลมีความเข้มข้นของไอร์ออน(III)ไอออน (Fe^{3+}) และไทโอไซยาเนตไอออน (SCN^{-}) เท่ากับ 0.2 โมลต่อลิตร และไทโอไซยาเนตไอร์ออน(III)ไอออน ($[\text{FeSCN}]^{2+}$) 5.68 โมลต่อลิตร เมื่อลดความเข้มข้นของไอร์ออน(III)ไอออนจาก 0.2 โมลต่อลิตร เป็น 0.1 โมลต่อลิตร ความเข้มข้นที่สมดุลใหม่ของสาร SCN^{-} มีค่าเท่าใด

ก. $0.100 + x$

ข. $0.200 + x$

ค. $0.100 - x$

ง. $0.200 - x$

18. เมื่อบรรจุแก๊ส A_2 ความดัน 1 บรรยากาศ และ B_2 ความดัน 1 บรรยากาศ ที่อุณหภูมิ T เคลวิน จะเกิดปฏิกิริยาดังสมการเคมี $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{AB}(\text{g})$ พบว่าสมดุลมีแก๊ส AB มีความดัน 0.40 บรรยากาศ ค่า K มีค่าเท่าใด

ก. 0.16

ข. 0.25

ค. 1.6

ง. 2.5

ผลการเรียนรู้ที่ 16 คำนวณค่าคงที่สมดุลหรือความเข้มข้นของปฏิกิริยาหลายขั้นตอน (ข้อ 19- 22 จำนวน 2 คะแนน)

19. กำหนดให้ $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \dots K_1 = 0.9$

$\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \dots K_2 = 90$

ปฏิกิริยา $\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ ถ้าใส่ C และ H_2O อย่างละ a โมล

ในภาชนะ 10 dm^3 ที่สมดุลพบ CO_2 10 โมลจงหาค่า a

ก. 1.25

ข. 12.5

ค. 18

ง. 22

20. ที่สภาวะหนึ่งแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) และแก๊สออกซิเจนทำปฏิกิริยากันเกิดแก๊สซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ (SO_3) ถ้าทำการทดลองที่สภาวะเดียวกันใส่แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์และแก๊สออกซิเจนอย่างละ 2.0 โมล ในภาชนะขนาด 2 ลิตร ที่สมดุลมีความเข้มข้นของแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 1.0 โมลและความเข้มข้นของ SO_3 มีค่าเท่าใด

ก. 0.25 โมลต่อลิตร

ข. 0.5 โมลต่อลิตร

ค. 0.75 โมลต่อลิตร

ง. 1.0 โมลต่อลิตร

21. เมื่อบรรจุแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) และแก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ความดัน 1 บรรยากาศ ปฏิกริยาเคมีที่เกิดขึ้นแสดงดังสมการเคมี $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$

พบว่าที่สมดุลแก๊สไนโตรเจนมอนอกไซด์ (NO) มีความดัน 0.6 บรรยากาศ ค่า K ของปฏิกริยานี้มีค่าเท่าใด

ก. 0.32 ข. 3.2

ค. 2.25 ง. 6.25

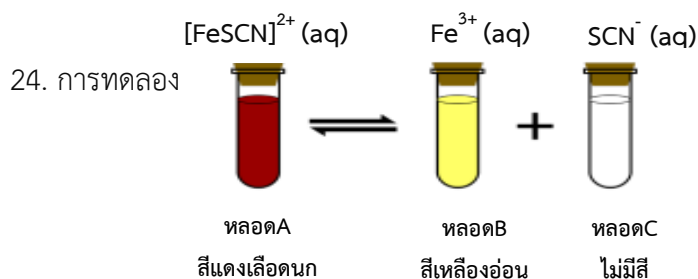
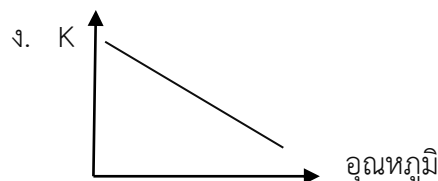
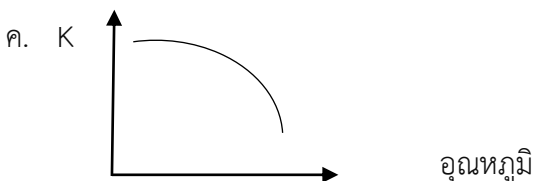
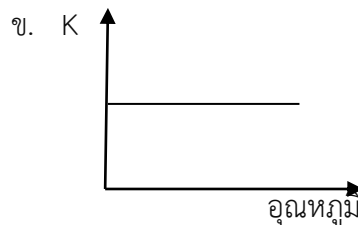
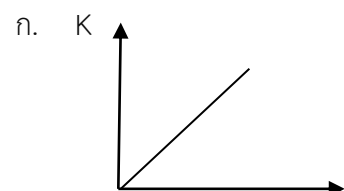
22. ที่อุณหภูมิ 120°C แก๊สไฮโดรเจน (H_2) ทำปฏิกริยากับแก๊สไอโอดีน (I_2) เกิดแก๊สไฮโดรเจนไอโอดีน (HI) ถ้าทำการทดลองที่สภาวะเดียวกันใส่แก๊สไฮโดรเจนและแก๊สไอโอดีนอย่างละ 4.0 โมล ในภาชนะขนาด 2 ลิตร ค่าคงที่สมดุลมีค่าเท่ากับ 100 ความเข้มข้นของแก๊สไฮโดรเจนไอโอดีนมีค่าเท่าใด

ก. 3.33 โมลต่อลิตร ข. 12.25 โมลต่อลิตร

ค. 14.14 โมลต่อลิตร ง. 17.29 โมลต่อลิตร

ผลการเรียนรู้ที่ 17 ระบุปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุลและค่าคงที่สมดุลของระบบรวมทั้งคาดคะเนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อภาวะสมดุลของระบบถูกรบกวน โดยใช้หลักของเลอชาเตอลิเย (ข้อ 23- 26 จำนวน 2 คะแนน)

23. จากปฏิกริยา $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) + 325 \text{ KJ} \rightleftharpoons 2\text{AB}(\text{g})$ ข้อใดเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าคงที่สมดุลของปฏิกริยานี้กับอุณหภูมิจะเป็นดังข้อใด



จากภาพแสดงสีที่สังเกตเห็นในการทดลอง หากต้องการสารละลายมีสีแดงเพิ่มมากขึ้น ต้องเติมสารใดต่อไปนี้

ก. เติม $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ หรือเติม NaSCN

ข. เติม $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ หรือเติม NaSCN

ค. เติม $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ หรือเติม $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

ง. เติมได้ทั้ง $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ หรือ NaSCN หรือ $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

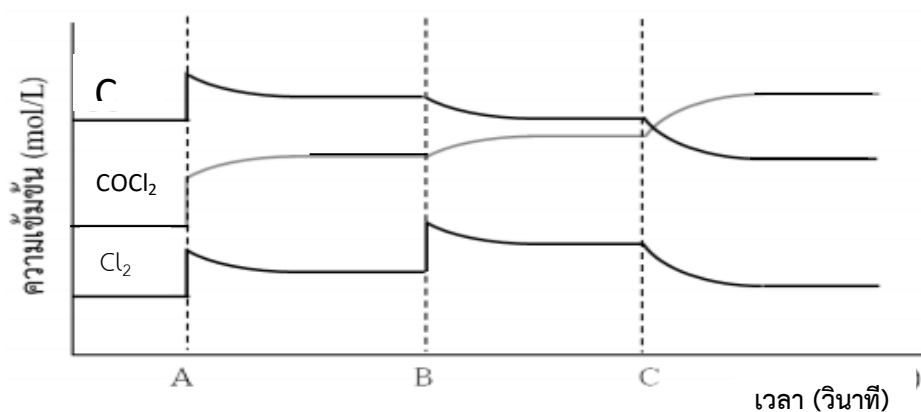
25. เมื่อเติมสารละลายไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ลงไปในสารละลาย Cd^{2+} จะทำให้เกิดตะกอนสีเหลืองของแคลเมียมซัลไฟด์ (CdS) ดังสมการ $\text{Cd}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{S}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CdS}(\text{aq}) + 2\text{H}^+$

ในภาวะใดที่ทำให้ CdS เกิดมากที่สุด

- ก. ลดความเข้มข้นของ Cd^{2+} ลง
- ข. ลดความเข้มข้นของสารละลาย H_2S
- ค. เพิ่มความเป็นกรดของสารละลายให้มากขึ้น
- ง. เพิ่มความเป็นเบสของสารละลายมากที่สุด

จากกราฟใช้ตอบคำถามข้อ 26

ปฏิกิริยาการเตรียมฟอสจีน ดังสมการ $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{COCl}_2 + \text{พลังงาน}$



26. ที่เวลา A B มีการรบกวนระบบอย่างไร ตามลำดับ

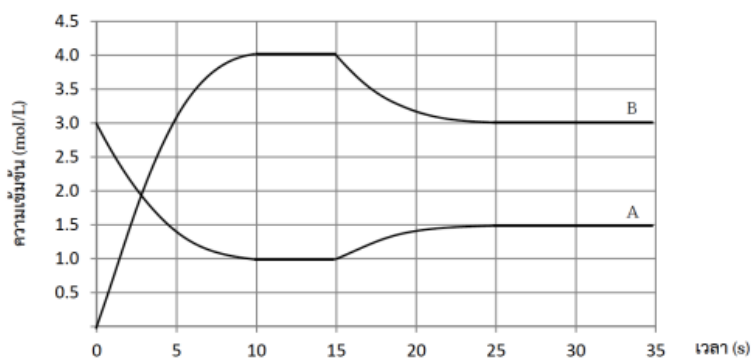
- ก. ลดความดัน , ลดอุณหภูมิ
- ข. ลดความดัน , เพิ่ม Cl_2
- ค. เพิ่มความดัน , เพิ่ม Cl_2
- ง. ลดอุณหภูมิ , เพิ่ม CO

ผลการเรียนรู้ที่ 18 ยกตัวอย่าง และอธิบายสมดุลเคมีของกระบวนการที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต ปรากฏการณ์ในธรรมชาติ และกระบวนการในอุตสาหกรรม (ข้อ 27- 30 จำนวน 2 คะแนน)

27. จากสมการ $\text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{COCl}_2(\text{g}) + \text{พลังงาน}$ ถ้าต้องการให้ได้ฟอสจีนเพิ่มขึ้นควรทำอย่างไร

- ก. ลดความดัน , เพิ่ม Cl_2
- ข. ลดความดัน , ลดอุณหภูมิ
- ค. เพิ่มความดัน , ลดอุณหภูมิ
- ง. เพิ่มอุณหภูมิ , ลดความดัน

28. ปฏิกิริยา $A(g) \leftrightarrow 2B(g)$ ในภาชนะปิดปริมาตร 2 ลิตร มีกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารกับเวลาดังรูป โดยที่เวลา 15 วินาทีทำการลดอุณหภูมิแล้วปล่อยให้ระบบเข้าสู่สมดุลอีกครั้ง



ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง**

ก. ปฏิกิริยานี้เป็นปฏิกิริยาคายพลังงาน

ข. การลดอุณหภูมิทำให้ปฏิกิริยาเกิดไปข้างหน้ามากขึ้น

ค. ค่าคงที่สมดุลก่อนเวลา 15 วินาที เท่ากับ 16

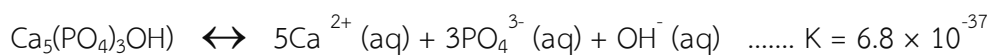
ง. เมื่อเข้าสู่ภาวะสมดุลความเข้มข้นของ A(g) และ B(g) เท่ากัน

29. จากข้อ 28 ค่าคงที่สมดุลหลัง 15 วินาทีมีค่าเท่าใด

ก. 6 ข. 16

ค. 9 ง. 26

30. สารเคลือบฟันมีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นไฮดรอกซิลแอพาไทต์ hydroxylapatite, $Ca_5(PO_4)_3OH$ ซึ่งเมื่อละลายน้ำจะแตกตัวเป็นไอออน ซึ่งการที่สารเคลือบฟันถูกทำลายจำเกิดฟันพุ ดังสมการเคมี



ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง**เกี่ยวกับปฏิกิริยาการเกิดฟันพุ

ก. จากค่าคงที่สมดุลปฏิกิริยานี้เกิดไปข้างหน้าได้น้อยมาก

ข. เมื่อสภาพในปากเป็นกรดมากขึ้นฟันจะพุมากขึ้น

ค. การดื่มน้ำอัดลมทำให้ H_3O^+ เพิ่มขึ้น OH^- ลดลง ทำให้ฟันพุมากขึ้น

ง. การดื่มนมทำให้ Ca^{2+} เพิ่มขึ้นทำให้ปฏิกิริยาเกิดไปข้างหน้ามากขึ้น
