

คณะกรรมการข้าราชการพลเรือน

การสอบแข่งขันเพื่อรับทุน ฯ ไปศึกษาวิชา ณ ต่างประเทศ ประจำปีงบประมาณ 2551

(ทุนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น)

ข้อสอบวิชา วิทยาศาสตร์

สอบวันเสาร์ที่ 1 ธันวาคม 2550 เวลา 13.30 – 16.30 น. (จำนวน 4 หน้า 100 คะแนน)

(ให้ทำข้อ 1 ในสมุดเขียนตอบชุดที่ 1 ข้อ 2 ในสมุดเขียนตอบชุดที่ 2 ข้อ 3 ในสมุดเขียนตอบชุดที่ 3 และข้อ 4 ในสมุดเขียนตอบชุดที่ 4)

ถ้าทำผิดชุดจะไม่ได้รับการตรวจ

1. (25 คะแนน)

1.1 ในพื้นที่ภูเขาสูงหลายแห่งในประเทศไทย มีการตัดไม้ทำลายป่าแล้วปลูกข้าวโพดจำนวนมาก ในฤดูปลูกข้าวโพดก็จะใช้ปุ๋ยและสารเคมีฆ่าศัตรูพืชจำนวนมาก เมื่อเก็บเกี่ยวข้าวโพดแล้วก็จะเผาต่อซังข้าวโพดทั้งหมด เมื่อมีฝนตกจะเกิดการชะล้างพังทลายของดินอย่างรุนแรง

คำถาม

1.1.1 ผลกระทบของการเผาต่อซังข้าวโพดมีอะไรบ้าง ตอบมาโดยละเอียด (5 คะแนน)

1.1.2 บอกผลกระทบของการเกิดการชะล้างพังทลายของดินโดยน้ำมาโดยละเอียด (5 คะแนน)

1.1.3 ท่านมีวิธีการในการป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้นอย่างไร ตอบมาโดยละเอียด (5 คะแนน)

1.2 ลิฟต์เครื่องหนึ่งเคลื่อนที่ขึ้นจากพื้นล่างขึ้นไปสูง 400 เมตร โดยเริ่มแรกลิฟต์ค่อย ๆ เพิ่มความเร็วขึ้นอย่างสม่ำเสมอ ในช่วงระยะทาง 50 เมตรแรก ต่อจากนั้นเคลื่อนด้วยความเร็วคงที่ 20 เมตร/วินาที และช่วง 50 เมตรสุดท้าย ลดความเร็วลงอย่างสม่ำเสมอจนหยุด ถ้าความเร่งช่วงแรกมีขนาดเท่ากับความหน่วงในช่วงสุดท้าย จงหาเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ (5 คะแนน)

- 1.3 เครื่องบินลำหนึ่งไต่ถึงรตถ์งข้าศึก ซึ่งวิ่งในแนวเดียวกัน เครื่องบินบินในแนวระดับด้วยความเร็ว 300 เมตรต่อวินาที สูงจากพื้น 500 เมตร รตถ์งวิ่งด้วยความเร็ว 20 เมตรต่อวินาที ถ้านักบินต้องการทิ้งระเบิดให้รตถ์งรตถ์ง เขาต้องทิ้งระเบิดเมื่อเครื่องบินอยู่ห่างจากรตถ์งในแนวระดับเท่าใด (5 คะแนน)

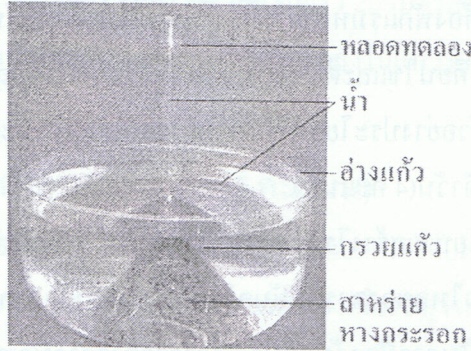
2. ให้นักเรียนเขียนตอบคำถามต่อไปนี้ (25 คะแนน)

- 2.1 สมมติว่านักเรียนได้รับสารเป็นผงสีขาวสี่ชนิดใส่ในขวดแยกกัน ได้แก่ เกลือแกง ผงฟู แป้ง และน้ำตาล แต่ป้ายชื่อสารหลุดหายไป ให้ออกแบบการทดลองเพื่อระบุว่าสารแต่ละขวดเป็นสารชนิดใด ให้บรรยายขั้นตอนวิธีการทดสอบเพื่อตัดสินว่าในแต่ละขวดเป็นสารใด (5 คะแนน)
- 2.2 จงอธิบายว่าสบู่และน้ำยาซักผ้าทำให้น้ำมันและไขมันหลุดออกจากเสื้อผ้าได้อย่างไร (3 คะแนน)
- 2.3 ท่านเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่กำลังทำงานในแหล่งที่กำลังขุดซากโบราณวัตถุ รับผิดชอบการหาอายุของสิ่งต่างๆที่ขุดพบ (3 คะแนน)
- 2.3.1 ท่านจำเป็นต้องใช้อะไรบ้างเป็นตัวช่วยในการตัดสินอายุของแหล่งโบราณวัตถุ
- 2.3.2 ท่านพบว่าในตัวอย่างวัตถุมีปริมาณคาร์บอน-14 อยู่หนึ่งในสี่ของคาร์บอน-12 ข้อมูลนี้มีความสำคัญหรือไม่ อย่างไร ถ้าสำคัญจะบอกอะไรเกี่ยวกับอายุของตัวอย่างวัตถุดังกล่าว (ครึ่งชีวิตของคาร์บอน-14 คือ 5730 ปี)
- 2.4 ทำไมปริมาณสารกัมมันตรังสีเพียงเล็กน้อยจึงทำให้เกิดพลังงานจำนวนมากมหาศาลได้ (3 คะแนน)
- 2.5 เตาไมโครเวฟทำงานโดยการให้ความร้อนแก่โมเลกุลของน้ำภายในสาร จงอธิบายว่า (3 คะแนน)
- 2.5.1 ทำไมบางครั้งมันฝรั่งจึงระเบิดในเตาไมโครเวฟ
- 2.5.2 ควรทำอย่างไรจึงจะป้องกันไม่ให้มันฝรั่งระเบิดในเตาไมโครเวฟ เพราะเหตุใด
- 2.6 อธิบายว่าเหตุใดการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ เช่น แก๊สโพรเพนหรือแก๊สมีเทนในห้องหรือที่ปิดจึงเป็นเรื่องที่อันตราย (3 คะแนน)
- 2.7 ให้ออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบปริมาณน้ำตาลในน้ำอัดลมประเภทธรรมดาและประเภท diet (5 คะแนน)

3. (25 คะแนน)

- 3.1 ถ้านักเรียนกับเพื่อนต้องพักแรมหลายวันในบ้านกลางป่าที่ไม่มีไฟฟ้าและอุปกรณ์อื่นที่ให้แสงสว่าง มีเพียงไม้ขีดไฟ เศษเทียนไขและค้ายอยู่ในบ้าน นักเรียนจะแก้ปัญหาได้อย่างไร ใช้ความรู้เรื่องไดอริบายพร้อมทั้งยกตัวอย่างประโยชน์ที่ได้จากการเปลี่ยนสถานะของสารกับพลังงานความร้อนที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวัน(4 คะแนน)
- 3.2 เหตุใดรัฐบาลจึงมีนโยบายสร้างโรงไฟฟ้าพลังนิวเคลียร์ ในขณะที่ประชาชนส่วนใหญ่คัดค้าน โดยเฉพาะเรื่องการรั่วไหลของสารกัมมันตรังสีและการกำจัดกากกัมมันตรังสี จึงให้เหตุผลการคัดค้านและให้ข้อเสนอแนะในการป้องกันแก้ปัญหาการจัดการกากนิวเคลียร์เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายจากสารดังกล่าว (5 คะแนน)
- 3.3 พลังงานสิ้นเปลืองชนิดใช้แล้วหมดไปไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น เชื้อเพลิงฟอสซิลทั้งในสถานะของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ส่วนประกอบที่สำคัญของปิโตรเลียมมีคาร์บอน ไฮโดรเจน และซัลเฟอร์ ถ้าปริมาณเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของ C, H, S ในเชื้อเพลิงและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมขั้นสุดท้ายชนิดที่ 1, 2, 3 เป็นดังนี้ ปริมาณคาร์บอนมีค่า 82 – 87, 80 – 85 และ 65 – 80 ปริมาณไฮโดรเจนเป็น 12 – 15, 8.5 – 11 และ 1 – 2.5 ส่วนปริมาณซัลเฟอร์เป็น 0.1 – 5.5, 2 – 8 และ trace – 0.2 ตามลำดับ จงวิเคราะห์และสร้างตารางแสดงส่วนประกอบของปิโตรเลียม และให้สรุปว่า 1, 2, 3 เป็นเชื้อเพลิงและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมขั้นสุดท้ายชนิดใด ถ้าการกลั่นลำดับส่วนของน้ำมันดิบได้ผลิตภัณฑ์เป็นก๊าซหุงต้ม น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันหล่อลื่น แอสฟัลท์(ยางมะตอย) ให้เขียนแผนผังการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบตามลำดับขั้นตอนจนได้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมจากจุดเดือดต่ำสุดถึงจุดเดือดสูงสุด โดยมีจำนวนคาร์บอนอะตอมในโมเลกุลต่างๆกันอย่างไร(6 คะแนน)
- 3.4 การแปรสภาพพลังงานนิวเคลียร์เป็นพลังงานความร้อน จงเปรียบเทียบปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในดวงอาทิตย์และในถังปฏิกรณ์กำลังแรงอัดสูงจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ของยูเรเนียม-235 เขียนสมการพร้อมทั้งบอกชนิดของปฏิกิริยา (5 คะแนน)
- 3.5 จากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านดาวเทียม จงอธิบายหลักการที่ดาวเทียมสามารถโคจรรอบโลก มีปัจจัยใดที่ทำให้ดาวเทียมแต่ละดวงมีวงโคจรต่างกันหรือเป็นดาวเทียมค้างฟ้า ยกตัวอย่างดาวเทียมอวกาศวิทยายาใช้ประโยชน์จากดาวเทียมชื่ออะไร สํารวจด้านใด ดาวเทียม GMS เป็นดาวเทียมจากประเทศใด ใช้ประโยชน์ทางใด ถ้านักเรียนมีความประสงค์สํารวจทรัพยากรหรือเพื่อการสื่อสารควรรใช้ดาวเทียมดวงใด เพราะเหตุใด(5 คะแนน)

4. (25 คะแนน)



พิจารณาแผนภาพแล้วตอบคำถาม

4.1 จากภาพ เป็นการทดลองเรื่องใด จะเขียนสมการรวมของกระบวนการที่เกิดขึ้นได้อย่างไร

(5 คะแนน)

4.2 ถ้าตั้งการทดลองนี้ไว้ในที่มีแสงแดดส่องถึงตั้งแต่เวลา 6.00 น- 20.00 น. จะเขียนกราฟแสดงผลการทดลองได้อย่างไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (5 คะแนน)

4.3 จากการทดลองนี้หากเพิ่มปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ลงไปใต้น้ำ จะมีผลต่อการทดลองหรือไม่ อย่างไร (5 คะแนน)

4.4 ในต่างประเทศเกษตรกรพยายามเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร โดยการปลูกพืชในเรือนกระจก นักเรียนคิดว่าเกษตรกรกำลังแก้ปัญหาในเรื่องใด มีผลดีหรือผลเสียหรือไม่ อย่างไร (5 คะแนน)

4.5 สาหร่ายหางกระรอกมีความสำคัญต่อระบบนิเวศอย่างไร ให้เขียนสายใยอาหารแสดงความสัมพันธ์ของสาหร่ายหางกระรอกกับสิ่งมีชีวิตอื่นๆในสระน้ำ (5 คะแนน)