

การสอบแข่งขันเพื่อรับทุน ฯ ไปศึกษาวิชา ณ ต่างประเทศ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553
(ทุนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น)

ข้อสอบวิชา วิทยาศาสตร์

สอบวันเสาร์ที่ 17 ตุลาคม 2552 เวลา 13.30 – 16.30 น. (จำนวน 3 หน้า 100 คะแนน)

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

ถ้าทำผิดชุดจะไม่ได้รับการตรวจ

1. (25คะแนน)

1.1 จากข้อมูลในตาราง ให้เรียงลำดับสารละลายที่มีความเข้มข้นของสารมากที่สุดจนถึงน้อยที่สุด (4คะแนน)

สาร	มวลของสาร (g)	ปริมาตรของน้ำ (cm ³)
A	12	50
B	8	40
C	3	10
D	20	80

1.2 ให้อธิบายการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสิ่งต่อไปนี้ (6คะแนน)

การเผาถ่าน อาหารบูด ผ่านลมหายใจในสารละลายน้ำปูนใส

การเกิดหินงอกหินย้อย การเกิดฝนกรด การเกิดฟองแก๊สในน้ำอัดลม

1.3 ให้เปรียบเทียบข้อแตกต่างของสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม (5 คะแนน)

1.4 มนุษย์มีส่วนทำลายสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้างและจะมีวิธีแก้ไขได้อย่างไร (5 คะแนน)

1.5 มีการโฆษณาขายกระดาษทิชชูหลายชนิดทำให้ตัดสินใจไม่ได้ว่าจะซื้อชนิดใดดี ขอให้นักเรียนออกแบบการทดลองเพื่อเปรียบเทียบว่ากระดาษทิชชูชนิดใดดีที่สุด (5 คะแนน)

2. (25 คะแนน)

2.1 ก้อนหินมวล 5 กิโลกรัม วางอยู่บนพื้นราบเกลี้ยงออกแรงดัน F เท่ากับ 40 นิวตัน ในแนวขนานกับพื้นราบ เป็นระยะทาง 36 เมตร กำลังของแรง F มีค่ากี่วัตต์ (โปรดแสดงวิธีคำนวณมาด้วย) (6 คะแนน)

2.2 เด็กคนหนึ่งโยนพวงกุญแจขึ้นไปในแนวตั้ง เพื่อให้เพื่อนที่อยู่บนระเบียงสูงขึ้นไป และพบว่าเพื่อนรับกุญแจได้ในเวลา 2 วินาที ต่อมา ถ้าจุดที่รับสูงกว่าจุดที่โยน 4 เมตร พวงกุญแจถึงมือผู้รับด้วยความเร็วเท่าใด (โปรดแสดงวิธีคำนวณมาด้วย) (7 คะแนน)

2.3 ภูเขาสูง 2000 เมตร ที่จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเหนือของประเทศไทย ในเวลากลางวันของฤดูร้อน จะได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ ซึ่งพบว่าแต่ละด้านของภูเขาสูงนี้จะได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ไม่เท่ากัน อยากทราบว่าด้านของภูเขาที่หันไปทางทิศใด (ทิศด้านลาด) จะมีอุณหภูมิสูงที่สุดบนพื้นดินของด้านนั้น โปรดอธิบาย พร้อมเหตุผล โดยละเอียด (6 คะแนน)

2.4 เลนส์นูน 3 อัน มีความยาวโฟกัส 5, 10 และ 15 เซนติเมตร ตามลำดับ เลนส์ที่มีความยาวโฟกัสเท่าใดจะให้ภาพขยายมากที่สุด เมื่อวางวัตถุห่างจากเลนส์แต่ละอัน 8 เซนติเมตร (โปรดแสดงวิธีคำนวณมาด้วย) (6 คะแนน)

3. (25 คะแนน)

3.1 นำดินถั่วที่มีอายุเท่ากัน ปลูกอยู่ในวัสดุปลูกชนิดเดียวกันและให้น้ำเท่ากัน จำนวน 4 กระถาง ไปแยกเลี้ยงในตู้เพาะเลี้ยงซึ่งมีสภาวะต่างๆดังตารางที่กำหนดให้ เป็นเวลา 18 ชั่วโมง

กระถางที่	สภาวะในตู้เพาะเลี้ยง
1.	ไม่ให้แสง (มืด)
2.	ให้เฉพาะแสงสีเขียว
3.	ให้เฉพาะแสงสีแดง
4.	ให้เฉพาะแสงสีแดงและมีสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) วางอยู่

3.1.1 จงเปรียบเทียบอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของต้นถั่วทั้ง 4 กระถาง พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบ (6 คะแนน)

3.1.2 จงออกแบบการทดลองเพื่อที่จะพิสูจน์ผลของการสังเคราะห์ด้วยแสงของต้นถั่วที่อยู่ในตู้เพาะเลี้ยงข้างต้นว่ามีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงดังข้อ 3.1.1 พร้อมทั้งคาดคะเนผลที่ได้จากการทดลอง (4 คะแนน)

3.2 การสืบพันธุ์ของสัตว์ที่มี 2 เพศในตัวเดียวกัน เหมือนหรือต่างจากการสืบพันธุ์ของพืชที่มีดอกสมบูรณ์เพศอย่างไร จงอธิบาย (2 คะแนน)

3.3 นอกจากปาก คอหอย หลอดอาหารและทวารหนักแล้ว สัตว์ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ไก่ ไล่เดือนดิน และตั๊กแตน มีอวัยวะในระบบการย่อยอาหารที่เหมือนและแตกต่างกันที่ใดบ้าง จงเปรียบเทียบมาอย่างละ 2 ข้อ พร้อมทั้งบอกหน้าที่ของอวัยวะดังกล่าวด้วย (4 คะแนน)

3.4 จากการศึกษาลักษณะเด่นของพืชที่อยู่ในสกุลเดียวกัน 3 ชนิดพบว่า

ในพืชชนิด A ความหวานของผลถูกกำหนดโดยยีนในนิวเคลียส (Nucleus)

ในพืชชนิด B ความหอมของดอกถูกกำหนดโดยยีนในคลอโรพลาสต์ (Chloroplast)

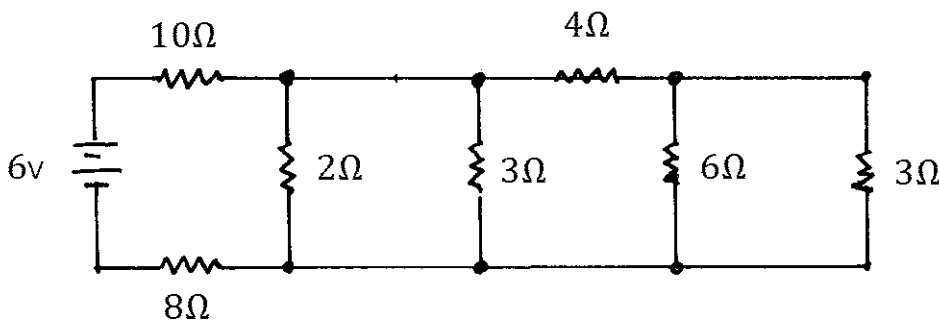
ในพืชชนิด C ลักษณะการเป็นหมันของเกสรตัวผู้ถูกกำหนดโดยยีนในไมโทคอนเดรีย (Mitochondria)

ถ้าต้องการผสมพันธุ์เพื่อให้เกิดพืชชนิดใหม่ที่มีลักษณะเด่นทั้ง 3 ประการ จะสามารถทำได้หรือไม่เพราะเหตุใด จงอธิบาย (5 คะแนน)

3.5 ถ้านำเนื้อเยื่อจากส่วนต่างๆของร่างกายคนมาให้นักเรียนจำแนกว่าเป็น เนื้อเยื่อจากสมอง เนื้อเยื่อจากหัวใจ เนื้อเยื่อจากกระเพาะอาหาร หรือเนื้อเยื่อจากแขน นักเรียนจะจำแนกเนื้อเยื่อดังกล่าวออกได้อย่างไร จงอธิบาย (4 คะแนน)

4. (25 คะแนน)

4.1



จากภาพจงหาค่าความต้านทานรวมของวงจร (5 คะแนน)

4.2 วงจรเรียงกระแส (rectifier) ทำหน้าที่อะไร ให้เขียนภาพแสดงวงจรอย่างง่ายของวงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น (10 คะแนน)

4.3 ชายสายตาสั้นคนหนึ่ง ไม่สามารถเห็นวัตถุที่อยู่ไกลเกิน 80 เซนติเมตรจากตาได้ชัดเจน จงหากำลังในหน่วยไดออปเตอร์ของเลนส์แว่นตาที่จะทำให้ชายคนนี้สามารถเห็นวัตถุไกล ๆ ได้ชัด (10 คะแนน)