



**TEDET**  
Thailand Educational  
Development and Evaluation Tests

**การประเมินและพัฒนาสู่ความเป็นเลิศทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์  
Thailand Educational Development and Evaluation Tests (TEDET)**

**เฉลยแบบทดสอบ ประจำปี 2563  
วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	1	16	1, 3, 5
2	5	17	2
3	3	18	4
4	2, 5	19	2
5	2, 5	20	4
6	1, 3	21	5
7	3	22	4
8	1	23	3
9	1, 3	24	4, 5
10	2, 4	25	1
11	5	26	3
12	1	27	5
13	3	28	1, 2
14	3, 4, 5	29	1, 5
15	4 หรือ 4, 5	30	2

## คำอธิบาย

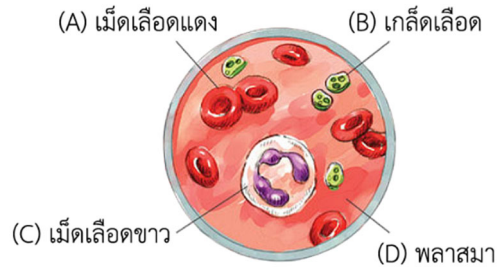
1. การดึงเท้าออกโดยอัตโนมัติเมื่อเหยียบหมุด ปักกระดาษที่ตักอยู่ที่พื้นเป็นรีเฟล็กซ์ไขสันหลัง (spinal reflex) ซึ่งเป็นการตอบสนองที่อยู่นอกอำนาจจิตใจหรือรีเฟล็กซ์ (reflex) ชนิดหนึ่ง โดยมีเส้นทางการเคลื่อนที่ของกระแสประสาท เมื่อถูกกระตุ้นเป็นดังนี้

การกระตุ้น → อวัยวะรับความรู้สึก → ประสาทรับความรู้สึก (E) → ไขสันหลัง (D) → ประสาทสั่งการ (F) → อวัยวะที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว (locomotive organ) → การตอบสนอง

2. ยิ่งขึ้นไปบนภูเขาสูง ปริมาณแก๊สออกซิเจน ในอากาศยิ่งน้อยลง แต่ร่างกายของเรายังคง ต้องการแก๊สออกซิเจนในปริมาณเท่าเดิม ทำให้เราหายใจถี่และลึกมากขึ้นเพื่อนำ แก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายได้เพียงพอ

3. A คือ พลาสมา ซึ่งเป็นส่วนประกอบของเลือด ที่เป็นของเหลว  
B คือ เม็ดเลือด ซึ่งเป็นส่วนประกอบของเลือด ที่เป็นเซลล์  
พลาสมามีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่ 90% ทำหน้าที่ลำเลียงสารอาหารและของเสีย เม็ดเลือดมีองค์ประกอบหลักเป็นเม็ดเลือดแดง ทำให้มองเห็นเป็นสีแดง

4.



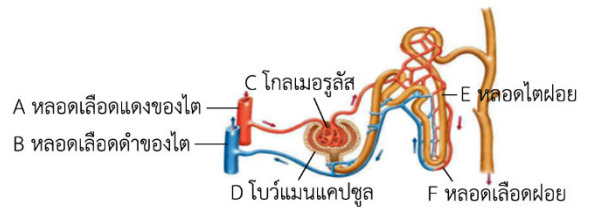
(A) เม็ดเลือดแดง กับ (B) เม็ดเลือด ไม่มีนิวเคลียส แต่ (C) เม็ดเลือดขาว มีนิวเคลียส เม็ดเลือดแดงทำหน้าที่ลำเลียงแก๊สออกซิเจน เม็ดเลือดขาวทำหน้าที่เกี่ยวกับการแข็งตัวของเลือด เม็ดเลือดขาวทำหน้าที่กำจัดแบคทีเรียที่บุกรุก เข้าสู่ร่างกาย ใน (D) พลาสมามีสารต่าง ๆ ละลายอยู่ เช่น กลูโคส ยูเรีย โดยพลาสมา ทำหน้าที่ลำเลียงสารอาหารและของเสีย

5. พืชที่โจทย์กำหนดคือเทียนบ้าน ซึ่งกระจายเมล็ด โดยอาศัยการติดตัวของผลแก่ พืชที่มีการ กระจายเมล็ดออกจากต้นเดิมโดยวิธีการเดียวกับ เทียนบ้านได้แก่ ต้อยติ่ง และถั่วลิ้นเต่า ส่วนนุ่น กระจายเมล็ดโดยอาศัยลมพาไป หญ้าเจ้าชู้ กระจายเมล็ดโดยอาศัยคนหรือสัตว์พาไป บัวสายกระจายเมล็ดโดยอาศัยน้ำพาไป

6. สิ่งที่เหมือนกันของการหายใจกับการเผาไหม้คือ เป็นปฏิกิริยาที่จำเป็นต้องใช้สารอาหารหรือเชื้อเพลิงและแก๊สออกซิเจน และผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทำปฏิกิริยา คือ น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และพลังงาน การหายใจจะเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ ในอุณหภูมิต่ำโดยผ่านการทำปฏิกิริยาหลายขั้นตอน และพลังงานจะถูกปลดปล่อยออกมาทีละน้อยในแต่ละขั้นตอน แต่การเผาไหม้จะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในอุณหภูมิสูง และพลังงานจะถูกปลดปล่อยอย่างรวดเร็วภายในครั้งเดียว

7. ในคาบ (A) ไข่ใบใหม่ในรังไข่จะเริ่มเจริญเติบโตเต็มที่และเกิดประจำเดือน เยื่อบุโพรงมดลูกจะหลุดลอกและถูกขับออกจากร่างกาย ในคาบ (B) ขณะที่ไข่ในรังไข่เจริญเติบโตเยื่อบุโพรงมดลูกจะค่อย ๆ หนาขึ้น ประมาณวันที่ 14 ซึ่งอยู่ในคาบ (C) ที่รังไข่จะเกิดการตกไข่ และเยื่อบุโพรงมดลูกจะหนาตัวขึ้นอย่างต่อเนื่องในระหว่างคาบ (C) และ (D) แล้วคงที่

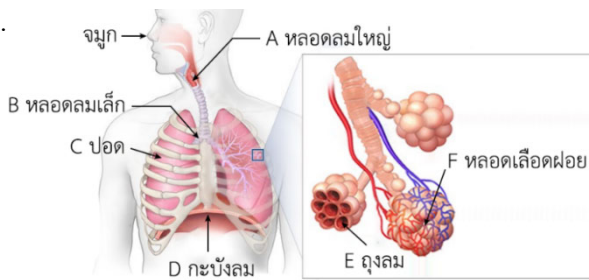
8.



- Ⓐ เนื่องจากยูเรียจากเลือดจะถูกกรองดุดกลับที่หน่วยไตและถูกขับออกมาเป็นน้ำปัสสาวะ ดังนั้นความเข้มข้นของยูเรียในเลือดที่ A ซึ่งเป็นก่อนการผ่านหน่วยไตจะสูงกว่า B ซึ่งเป็นหลังจากที่ผ่านหน่วยไต
- Ⓑ พลาสมาโปรตีนมีโมเลกุลขนาดใหญ่จึงไม่ถูกกรองที่ไกลเมอรูลัส (C) และเข้าสู่โบริวแมนแคปซูล (D)
- Ⓒ หลังจากที่มีน้ำตาลกลูโคสถูกกรองที่ C เข้าสู่ D จะถูกดุดกลับหมดที่หลอดไตฝอย (E) เข้าสู่หลอดเลือดฝอย (F)

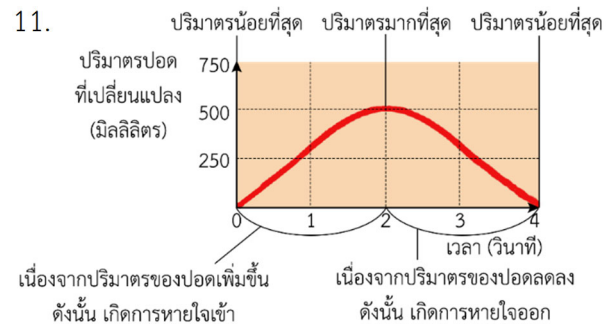
9. ① เมื่อทำให้หยดเลือดกระจายตัวจะต้องนำปลายด้านหนึ่งของกระจกสไลด์ไปแตะที่ด้านหนึ่งของหยดเลือด รอให้เลือดแผ่กระจายตามขอบกระจกสไลด์แล้วเลื่อนไปบนกระจกสไลด์ทางด้านที่ไม่มีหยดเลือดเพื่อไม่ให้เม็ดเลือดแตก
- ② เอทานอลทำหน้าที่ตรึงเม็ดเลือด
- ③ สีย้อมย้อมนิวเคลียสของเม็ดเลือดขาวให้เป็นสีม่วง เพื่อให้สังเกตเห็นเม็ดเลือดขาวได้ง่าย
- ④ เพราะเม็ดเลือดแดงมีฮีโมโกลบินซึ่งเป็นสารสีแดงอยู่แล้ว แม้จะไม่ผ่านขั้นตอนการตรึงและการย้อมสีก็สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์
- ⑤ จากองค์ประกอบของเม็ดเลือด เม็ดเลือดแดงมีจำนวนมากที่สุดและเม็ดเลือดขาวมีจำนวนน้อยที่สุด

10.



- ①, ② เนื่องจากในช่วง  $t_1 - t_2$  ความดันออกซิเจนในถุงลมลดลงและความดันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูงขึ้น ดังนั้น เกิดการหายใจออก เมื่อหายใจออก กะบังลมจะยกตัวสูงขึ้นและปริมาตรในปอดลดลง
- ③ A ที่เคลื่อนที่จากหลอดเลือดฝอยเข้าสู่ถุงลมคือแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และ B ที่เคลื่อนที่จากถุงลมเข้าสู่หลอดเลือดฝอยคือแก๊สออกซิเจน
- ④ ที่ ① มีเลือดที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มากไหลผ่าน และที่ ② มีเลือดที่มีแก๊สออกซิเจนปริมาณมากเนื่องจากการแลกเปลี่ยนแก๊สไหลผ่าน
- ⑤ ความดันของแก๊สในถุงลม แก๊สออกซิเจน (B) สูงกว่าแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (A) เสมอ

11.



- ① ในวินาทีที่ 2 กะบังลมเคลื่อนต่ำลงมากที่สุด ดังนั้น ปริมาตรของปอดมากที่สุด
  - ② การเปลี่ยนแปลงปริมาตรของปอดในระหว่างหายใจเข้า 1 ครั้ง เป็น 500 มิลลิลิตร
  - ③ เนื่องจากในวินาทีที่ 2 - 4 ปริมาตรของปอดกำลังลดลง ดังนั้น ความดันในถุงลมจะสูงกว่าความดันบรรยากาศและเกิดการหายใจออก
12. ถ้าผู้ปฐมพยาบาลใช้แขนกดหน้าอกของผู้ป่วย กะบังลมของผู้ป่วยจะยกตัวสูงขึ้นทำให้ปริมาตรของช่องอกลดลง ความดันในช่องอกเพิ่มขึ้น ความดันภายในปอดจะสูงขึ้น และในขณะที่อากาศในปอดถูกขับออกไปนอกร่างกาย สิ่งแปลกปลอมจะหลุดออกมาพร้อม ๆ กัน ปริมาตรของปอดจะลดลง

13. A คือ เอทานอล  
 B คือ น้ำ  
 C คือ เกลือ  
 D คือ แนฟทาลีน
- เกลือละลายในน้ำแต่ไม่ละลายในเอทานอล  
 แนฟทาลีนละลายในเอทานอลแต่ไม่ละลายในน้ำ

14. สมบัติของสารเป็นลักษณะเฉพาะตัวของสาร แต่ละชนิดที่สามารถใช้แยกสารชนิดหนึ่งออกจากสารชนิดอื่นได้ เนื่องจากอุณหภูมิและปริมาตรของสารเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของสารและปัจจัยต่าง ๆ จึงไม่ใช่สมบัติของสาร

15. เนื่องจากเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่มี  $F_1$  และ  $F_2$  เป็นด้านสองด้านที่อยู่ติดกันเป็นแรงลัพธ์ของแรงสองแรง เท่ากับ 4 ช่อง ดังนั้น  $4 \text{ ช่อง} \times 5 \text{ นิวตัน/ช่อง} = 20 \text{ นิวตัน}$   
กรณีที่ 1 ถ้าวัตถุลอยอยู่ในอากาศ น้ำหนักของวัตถุเท่ากับแรงดึงเชือก  
กรณีที่ 2 ถ้าวัตถุตั้งอยู่บนพื้น วัตถุอาจมีน้ำหนักเท่ากับหรือมากกว่า 20 นิวตัน

16. แรงผลักและแรงเสียดทานเป็นแรงที่กระทำกับวัตถุโดยต้องสัมผัสกับผิวของวัตถุ แต่แรงโน้มถ่วงแรงไฟฟ้า และแรงแม่เหล็กเป็นแรงที่กระทำกับวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัสกับผิวของวัตถุ

17. ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ A เป็น 130 เมตร และ B เป็น 170 เมตร ขนาดของการกระจัด A เป็น 70 เมตร และ B เป็น 30 เมตร เนื่องจากระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ในเวลาเดียวกันแตกต่างกัน ดังนั้น อัตราเร็วเฉลี่ยจึงแตกต่างกัน

18. เนื่องจากในหลอดทดลอง A ที่อุณหภูมิต่ำที่สุด มีสภาพละลายได้ของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดทำให้เกิดฟองอากาศน้อยที่สุด และเนื่องจากในหลอดทดลอง C ที่อุณหภูมิสูงที่สุด มีสภาพละลายได้ของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุด ดังนั้น ขณะที่แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งไม่สามารถละลายได้ระเหยออกมาจะทำให้เกิดฟองแก๊สจำนวนมาก

19. ถ้าทำให้อุณหภูมิลดลงเป็น  $20^\circ\text{C}$  ในน้ำ 100 กรัม โซเดียมคลอไรด์จะละลายได้ทั้งหมด 20 กรัม กรดบอริกจะละลายเพียง 5 กรัม ดังนั้น จะตกตะกอน  $35 \text{ กรัม} - 5 \text{ กรัม} = 30 \text{ กรัม}$

20. หากเหนี่ยวนำเขตรวดกันกลมที่กำลังร้อน ขณะที่ไอน้ำกลายเป็นน้ำ ความดันจะลดลงทำให้น้ำเดือดได้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า  $100^\circ\text{C}$  มีหลักการเกิดเช่นเดียวกับสถานการณ์ที่เมื่อหุงข้าวบนที่สูงจะสุกเร็วกว่าที่หุงบนเชิงเขา เนื่องจากยิ่งขึ้นไปบนภูเขาสูงมากเท่าไร ความดันภายนอกจะยิ่งลดลงและจุดเดือดต่ำ ดังนั้น น้ำจะเดือดที่อุณหภูมิต่ำกว่า  $100^\circ\text{C}$  ในกรณีที่น้ำมากเพียงพอ การเดือดของน้ำทำให้ข้าวปริและบานออกตามแนวยาวของเมล็ด ทำให้ข้าวมีพื้นที่ผิวในการดูดซึมน้ำมากขึ้น ทำให้ข้าวที่หุงบนที่สูงจะสุกเร็วกว่าที่หุงบนเชิงเขา แต่ข้าวที่หุงสุกที่อุณหภูมิต่ำจะมีเนื้อสัมผัสที่แข็งกว่าข้าวที่สุกที่อุณหภูมิสูง

21. กรณี A กับ E อยู่ในสภาพอิ่มตัว กรณี E ที่มีตัวละลายละลายอยู่มาก มีความเข้มข้นสูงกว่ากรณี A  
กรณี D อยู่ในสภาพอิ่มตัวยิ่งยวด และถ้าอุณหภูมิเป็น 50 °C จะอยู่ในสภาพอิ่มตัว  
กรณี B อยู่ในสภาพที่ไม่อิ่มตัว แม้ว่าอุณหภูมิจะเป็น 50 °C ก็ยังคงอยู่ในสภาพที่ไม่อิ่มตัว  
กรณี C ถ้าอุณหภูมิลดลงเป็น 10 °C จะสามารถละลายได้เพียง 10 กรัม ทำให้ตัวละลายตกตะกอน 10 กรัม

22. ② ความเข้มข้นของน้ำเกลือเป็น

$$\frac{25 \text{ กรัม}}{(100 + 25) \text{ กรัม}} \times 100 = 20\%$$

- ④ แม้ว่าอุณหภูมิจะสูงขึ้นแต่ปริมาณน้ำกับเกลือไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้น ความเข้มข้นจึงคงที่  
⑤ เนื่องจากถ้าทำให้น้ำ 50 กรัม ระเหยที่อุณหภูมิ 20 °C เกลือจะสามารถละลายได้เพียง 17.9 กรัม ทำให้เกลือตกตะกอน 7.1 กรัม

23. จากการทดลองนี้ พลังงานศักย์โน้มถ่วงของตุ้มน้ำหนักเมื่อตุ้มน้ำหนักตกลงมาจะเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานจลน์ของใบพัดที่หมุนตามการหมุนของแกนหมุน และเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานความร้อนเนื่องจากใบพัดหมุนกวนน้ำ ทำให้อุณหภูมิของน้ำเคลื่อนที่ชนกัน เกิดเป็นพลังงานความร้อน ถ้าใช้ตุ้มน้ำหนักที่หนัก พลังงานศักย์โน้มถ่วงของตุ้มน้ำหนักจะเพิ่มขึ้น ทำให้อุณหภูมิของน้ำสูงขึ้นอีก  
© ไม่ถูกต้อง เนื่องจากถ้าใช้ตุ้มน้ำหนักที่หนัก เวลาที่ตุ้มน้ำหนักตกลงมาจะสั้น แต่ใบพัดจะยังหมุนเร็วขึ้นเท่ากับพลังงานศักย์โน้มถ่วงที่เพิ่มขึ้นของตุ้มน้ำหนัก ทำให้เกิดพลังงานความร้อนมากขึ้น อุณหภูมิของน้ำจึงยิ่งสูงขึ้น

24. ยิ่งสูงจากพื้นโลก ความดันอากาศยิ่งต่ำกว่า บริเวณใกล้พื้นโลก เมื่อความดันในหูกับความดันอากาศภายนอกแตกต่างกันจะเกิดแรงดันที่แก้วหูส่งผลให้หูอื้อ

25. ② ชุด B ก้อนน้ำตากรวดจะละลายน้ำ แล้วเปลี่ยนรูปร่าง
- ③ เมื่อก้อนน้ำตากรวดอนุภาคขนาดใหญ่ชนกัน จะเกิดการสีกกร่อนและกลายเป็นก้อนน้ำตากรวดอนุภาคขนาดเล็ก
- ④ การที่ก้อนน้ำตากรวดกลายเป็นน้ำตาลงเกิดขึ้นในระยะเวลาอันสั้น แต่การที่หินขนาดใหญ่กลายเป็นทรายใช้เวลานาน
- ⑤ ชุด A ก้อนน้ำตากรวดสีกกร่อนจากการเขย่า จึงมีขนาดเล็กลง

26. เวลา 14 นาฬิกา เป็นเวลาที่อุณหภูมิสูงที่สุด ความชื้นต่ำที่สุด และความเร็วลมสูง ฟ้าเปียกชื้นจะแห้งได้ดีที่สุดเมื่อความชื้นต่ำ ลมพัดแรง และอุณหภูมิสูง เพราะทำให้น้ำระเหยจากฟ้าได้เร็ว

27. ① เนื่องจากแสงอาทิตย์ส่องลงไปไม่ถึงใต้ดิน น้ำใต้ดินอยู่ลึกลงไปจากผิวดิน ทำให้การระเหยเกิดขึ้นได้น้อยมาก
- ② เนื่องจากน้ำใต้ดินอยู่ใต้พื้นโลก ในฤดูร้อน อุณหภูมิน้ำจึงต่ำกว่าน้ำผิวดินและในฤดูหนาว อุณหภูมิน้ำสูงกว่าน้ำผิวดิน ดังนั้น จึงมีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิน้ำตามฤดูกาล เพียงเล็กน้อย
- ③ น้ำใต้ดินคือน้ำที่ไหลลงมาจากผิวดินด้วยอิทธิพลของน้ำฝนและค่อย ๆ ซึมลงในดิน ไปสะสมตัวกันใต้พื้นโลกที่ระดับความลึกหนึ่งในขณะที่ไหลผ่านดินลงมา น้ำจะถูกกรองโดยดินและหิน ซึ่งเป็นกระบวนการคัดกรอง สิ่งแปลกปลอมที่ละลายอยู่ในน้ำโดยธรรมชาติ ดังนั้น น้ำใต้ดินจึงสะอาดกว่าน้ำผิวดิน แต่ถ้าเกิดมลพิษในดิน น้ำใต้ดินจะเกิดมลพิษด้วยเช่นกัน จึงต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดมลพิษ

28. การผุพังอยู่กับที่เป็นกระบวนการที่เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างช้า ๆ และอาศัยระยะเวลา โดยเกิดจากการกระทำของน้ำ อากาศ พืช เป็นต้น แผ่นดินไหวเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นแบบฉับพลันจึงไม่เกี่ยวข้องกับการผุพังอยู่กับที่ การเย็นตัวของหินหนืดเกี่ยวข้องกับการเกิดหิน

29. เนื่องจากโลกหมุนรอบตัวเองจากทิศตะวันตกไปทางทิศตะวันออก ดังนั้น ทิศทางการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้าบนทรงกลมฟ้าจะเริ่มจากทิศตะวันออกไปทางทิศตะวันตก และขึ้นทางทิศตะวันออกเคลื่อนที่ผ่านทิศเหนือและตกทางทิศตะวันตก เมื่อสังเกตซีกฟ้าใต้จะเห็นการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้าในทิศตามเข็มนาฬิกา โดยมีขั้วโลกใต้เป็นจุดศูนย์กลางการเคลื่อนที่ เนื่องจากดาวเหนืออยู่ทางขั้วโลกเหนือจึงไม่สามารถสังเกตเห็นได้ที่ซีกฟ้าใต้

30. อุณหภูมิสูงสุดในเวลาประมาณ 14 – 15 นาฬิกา และต่ำที่สุดในช่วงเช้ามืด เนื่องจากความชื้นสัมพัทธ์แปรผันแบบผกผันกับอุณหภูมิ ดังนั้น ความชื้นสัมพัทธ์จะต่ำที่สุดในเวลาประมาณ 14 – 15 นาฬิกา และสูงที่สุดในช่วงเช้ามืด