



# เฉลยแบบทดสอบ ประจำปี 2560

โครงการสอบประเมินและพัฒนาสู่ความเป็นเลิศทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์  
Thailand Educational Development and Evaluation Tests (TEDET)

## วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

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

## คำอธิบาย

1. โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์และโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานสิ้นเปลือง มีอันตรายสูง ก่อให้เกิดมลพิษค่อนข้างสูง โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์มีอันตรายต่ำและก่อมลพิษค่อนข้างน้อย แต่ในวันที่ไม่มีแสงอาทิตย์จะผลิตไฟฟ้าได้ค่อนข้างยาก
  2. ที่ขั้ว (+) จะมีแก๊สออกซิเจนเกิดขึ้น ซึ่งเมื่อนำไม้ที่ติดไฟเป็นถ่านแดงไปใกล้ จะทำให้เกิดการลุกติดไฟได้ใหม่ และที่ขั้ว (-) เกิดแก๊สไฮโดรเจนขึ้นปฏิกิริยาที่เกิดในขั้นนี้ คือ  $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$
  3.  $2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$
  4. จากข้อความ b เนื่องจาก ของแข็ง X ไม่มีสภาพการนำไฟฟ้าในสถานะของแข็งและของเหลว จึงเป็นสารพันธะโควาเลนต์ (ตัวอย่างเช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เพชร) ในขณะที่ของแข็ง Y กระแสไฟฟ้าไม่ไหลผ่านเมื่ออยู่ในสถานะของแข็ง แต่ไหลผ่านเมื่ออยู่ในสถานะของเหลว ดังนั้น จึงเป็นสารพันธะไอออนิก สารพันธะไอออนิกมีจุดหลอมเหลวสูงกว่าสารพันธะโควาเลนต์ ดังนั้น บริเวณส่วนของเส้นตรง BC ของกราฟ คือ การละลายของ X และบริเวณส่วนของเส้นตรง DE คือ การละลายของ Y
- ① ถ้าต้องการให้สารแตกตัวเป็นไอออนสารนั้นจะต้องปล่อยอิเล็กตรอนออกมา ทำให้กลายเป็นไอออนบวกเมื่อรวมตัวกับธาตุโลหะและอิเล็กตรอน และกลายเป็นไอออนลบเมื่อธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปรวมตัวกับธาตุโลหะ ดังนั้น ของแข็ง Y จึงไม่ใช่สารเชิงเดี่ยว
  - ② เป็นกราฟแสดงอุณหภูมิที่สารผสมทั้งสองเปลี่ยนแปลงเมื่อได้รับความร้อนจึงไม่ได้แสดงจุดเดือดของ X
  - ④ ถ้าต้องการให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านสารในสถานะของเหลว ต้องทำให้สารนั้นแตกตัวเป็นไอออน ส่วนใหญ่สารที่แตกตัวเป็นไอออนจะสามารถละลายน้ำได้
  - ⑤ การที่อุณหภูมิในบริเวณส่วนของเส้นตรง BC และ DE คงที่ เป็นเพราะใช้ความร้อนที่ดูดซึมได้จากการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร
5. ถ้าโซเดียมคาร์บอเนตและแคลเซียมคลอไรด์ทำปฏิกิริยากัน จะเกิดตะกอนสีขาวที่เรียกว่าแคลเซียมคาร์บอเนต แต่ไม่สามารถยืนยันชัดเจนได้ในการทดลองนี้ว่าอัตราส่วนมวลระหว่างสารสองสารที่ทำปฏิกิริยากันจะคงที่

6. ② เมื่อเกิดแอมโมเนียจากการทำปฏิกิริยาของ ไฮโดรเจนและไนโตรเจน อัตราส่วนปริมาตรของ ไฮโดรเจน : ไนโตรเจน : แอมโมเนีย คือ 3 : 1 : 2
- ⑤ จากอัตราส่วนปริมาตร ถ้าไฮโดรเจน 60 มิลลิลิตร จะใช้ไนโตรเจน 20 มิลลิลิตร ในการทำปฏิกิริยากัน เกิดเป็นแอมโมเนีย 40 มิลลิลิตร ดังนั้น ไนโตรเจน 10 มิลลิลิตร จะไม่เกิดปฏิกิริยาและคงเหลือไว้ ทำให้ปริมาตรทั้งหมดของแก๊สหลังทำปฏิกิริยา คือ 50 มิลลิลิตร
7. เนื่องจากแสงที่เดินทางผ่านเลนส์ตาทำให้เกิด ภาพจริงหัวกลับ ดังนั้น ภาพที่เกิดขึ้นจะเป็น ภาพหัวกลับที่มีสมมาตรกับจุดกำเนิด
8. C : เนื่องจากหลังเกิดปฏิกิริยาของครั้งที่หนึ่งและ ครั้งที่สอง ปริมาตรทั้งหมดเท่ากัน ปฏิกิริยาครั้งที่หนึ่งจึงไม่ใช่ปฏิกิริยาที่เกิดต่อเนื่อง และเป็นการวัดปริมาตรขณะเกิดปฏิกิริยา
- E : อัตราส่วนปริมาตรของแก๊สที่เกิดจากการทำ ปฏิกิริยา คือ  $XY : Y_2 : Z = 2 : 1 : 2$
- F : สูตรโมเลกุลของ Z คือ  $X_2Y$

9. กลุ่ม a คือ ทรัพยากรพลังงาน  
กลุ่ม b คือ ทรัพยากรแร่โลหะ  
และกลุ่ม c คือ ทรัพยากรแร่โอลิโธ
- ① กลุ่ม a ส่วนใหญ่จะถูกใช้เพื่อให้ได้พลังงาน จากการเผาไหม้ที่โรงไฟฟ้า
- ② จากกลุ่ม a ถึง c สิ่งที่เกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อน โดยตรง คือ ทรัพยากรพลังงาน
- ③ แร่โลหะที่เหมือนกับกลุ่ม b ปกติจะมีอยู่ในหิน ที่อยู่ในสถานะออกซิเดชัน ไม่สามารถนำไปใช้ได้ ในทันทีต้องผ่านการถลุงก่อน
- ④ กลุ่ม b แร่โลหะเหล็กและทองแดงส่วนใหญ่ มาจากสินแร่เหล็กและสินแร่ทองแดงที่เกิดจาก การแข็งตัวของแมกมา แต่แร่อลูมิเนียม ส่วนใหญ่มาจากสินแร่อลูมิเนียมที่เกิดจาก หินตะกอน (แร่อลูมิเนียมส่วนใหญ่เกิดจาก แร่ Bauxite ที่พบได้ในหินตะกอน)
- ⑤ ปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรเกิดขึ้นกับ ทรัพยากรกลุ่ม a มากที่สุด
10. ① พลังงานหลักที่ส่งผลต่อวัฏจักรหิน คือ พลังงานภายในโลก
- ② หิน a มีขนาดของผลึกใหญ่ จึงเป็นหินอัคนี ที่ก่อตัวจากการค่อยๆ แข็งตัวของแมกมาใต้ดิน
- ③ ในขณะที่แร่ถูกกดทับจากความดันก็จะเกิดการ ตกผลึกซ้ำในทิศทางตั้งฉากกับความดัน

11. รูป  $a$  แสดงลักษณะภูเขาไฟแบบโล่ (หรือ “รูปโล่”)ที่กำลังจะปะทุ และรูป  $b$  แสดงลักษณะภูเขาไฟแบบกรวยกรวด (หรือ “กรวยกรวดภูเขาไฟ”)ที่กำลังจะระเบิด ในขณะที่  $c$  คือ หินบะซอลต์ที่เกิดที่อุณหภูมิสูงกว่า  $d$  และ  $d$  คือ หินไรโอไลต์ที่เกิดที่อุณหภูมิต่ำกว่า  $c$
- ① เนื่องจาก  $a$  เป็นภูเขาไฟที่มีแมกมาความหนืดต่ำ จึงเกิดการปะทุแบบไม่รุนแรง โดยแทบไม่มีฝุ่นเกิดขึ้นและส่วนใหญ่เกิดเป็นไอน้ำ
  - ② เนื่องจาก  $b$  เป็นภูเขาไฟที่มีแมกมาความหนืดสูง จึงเกิดการปะทุแบบรุนแรง ทำให้มีลาวาออกมา
  - ③ จาก  $a$  จะสังเกตพบหินชนิดเดียวกับ  $c$  เกิดจากลาวาที่มีความหนืดต่ำ
  - ④  $a$  มีองค์ประกอบของลาวาที่มีจุดหลอมเหลวและจุดเยือกแข็งสูงกว่า  $b$
  - ⑤ เพราะหินภูเขาไฟเย็นลงบนพื้นผิวโลกด้วยความเร็วที่รวดเร็ว ขนาดของผลึกจึงเล็กมาก
12. จากรูปที่กำหนดให้ แสดงขั้นตอนการเกิดรีวีชานานซึ่งรีวีชานานเป็นลักษณะเฉพาะของหินแปร ดังนั้นคำตอบจึงเป็นหินไนส์ที่เป็นหินในกลุ่มของหินแปร ในขณะที่เกลือหินเป็นหินตะกอน ส่วนหินบะซอลต์ หินไดออไรต์ และหินแกรนิตเป็นหินอัคนี
13. ③ น้ำท่วมที่เกิดจากพายุไต้ฝุ่นเป็นปฏิสัมพันธ์ของอากาศภาคและอุทกภาค
- ⑤ หลุมยุบเกิดจากการปฏิสัมพันธ์ของธรณีภาคและอุทกภาค สิ่งนี้ก่อให้เกิดผลเสียต่อชีวิต ดังนั้น สาเหตุคือหลุมยุบ (ธรณีภาค) และผลคือความเสียหายต่อชีวิต (ชีวภาค)

14. ① เนื่องจาก ต้นน้ำของแม่น้ำมีอัตราการไหลของน้ำที่รวดเร็วมากจึงเกิดการกัดเซาะมากกว่าการตกตะกอน
15. ① ทั้ง  $a$  และ  $b$  เป็นภูมิประเทศที่เกิดจากการกัดเซาะ
- ② เพราะระดับการกัดเซาะแตกต่างกันตามชนิดของหินจึงเกิดเป็นโครงสร้างชั้นดินรูปเห็ดหรือแกรนด์แคนยอนต่างกัน
- ③ ในปัจจุบันแกรนด์แคนยอนยังคงมีแม่น้ำโคโลราโดไหลผ่านอยู่ด้านล่างของหุบผาชั้น
- ④ เป็นภูมิประเทศที่หินถูกกัดเซาะในขณะที่น้ำไหลผ่าน
- ⑤ ถ้าเปรียบเทียบลำดับการทับถมของชั้นดินของแกรนด์แคนยอนจะสามารถทราบช่วงเวลาของการก่อตัวได้ แต่กรณีของแป้นหินรูปเห็ดที่มีขนาดไม่ใหญ่จะทราบช่วงเวลาของการก่อตัวได้ยาก
16. ① A เป็นหินตะกอนจึงพบลำดับชั้นหินหรือซากดึกดำบรรพ์
- ② B คือ หินอัคนี ส่วนหินไนส์ คือ หินอ่อนในกลุ่มของหิน C
- ③ เกลือหินเป็นหินตะกอน
- ④ ถ้าหินปูนซึ่งเป็นหินตะกอนถูกทำให้แปรสภาพจะเกิดหินอ่อน
- ⑤ B เป็นหินอัคนี จึงมีขนาดของผลึกแตกต่างกันไปตามความเร็วในการเย็นตัวของแมกมา แบ่งเป็นหินภูเขาไฟ (Volcanic rock) กับหินอัคนีระดับลึก (Plutonic rock)

17. *a* ที่พบฟอสซิลรอยเท้าไดโนเสาร์และฟอสซิล รอยเท้าของนกอยู่ในมหายุคมีโซโซอิก (ยุคกลาง) แสดงว่าพื้นที่บริเวณนั้นในอดีตอยู่บนบก ชั้นดิน ในบริเวณ *b* ที่พบฟอสซิลไทรโลไบต์อยู่ในยุค มหายุคพาลีโอโซอิก (ยุคเก่า) จนกระทั่งใน มหายุคซีโนโซอิก (ยุคใหม่) จึงกลายเป็นที่ตั้งของ อุทยานธรณีของโลก แสดงว่าพื้นที่บริเวณนั้นในอดีต เป็นทะเล

*c* หินพัฟฟ์เกิดจากถ้ำภูเขาไฟที่มีอนุภาค ขนาดเล็กทับถมกัน แล้วเกิดการแข็งตัว จึงมีการผุพังสลายตัวหรือการสึกกร่อนได้ง่าย

18. ① แมกมา คือ ของเหลวที่เกิดจากหินซึ่งมีสถานะ เป็นของแข็งหลอมละลาย  
 ② หินดินดานไม่ใช่หินอัคนีแต่เป็นหินตะกอน  
 ③ ถ้าอุณหภูมิของหินถึงจุดหลอมเหลว หินจะ หลอมเหลวกลายเป็นแมกมา  
 ④ การปะทุของภูเขาไฟในครั้งแรก ส่วนใหญ่ จะปะทุถ้ำภูเขาไฟออกมาก่อน  
 ⑤ รุพุนในหินภูเขาไฟเกิดจากฟองแก๊สของ สารระเหยง่ายในลาวา

19. น้ำแข็งมีอุณหภูมิต่ำ กรดสเตียริกจึงเย็นตัวลง อย่างรวดเร็ว ส่วนในน้ำร้อน ผลต่างระหว่างอุณหภูมิ ของกรดสเตียริกที่ได้รับความร้อนกับอุณหภูมิของ น้ำร้อนน้อยกว่าในน้ำแข็ง กรดสเตียริกจึงเย็นตัวลง อย่างช้าๆ

20. *a* คือ ไอออน  $\text{OH}^-$  เมื่อทำปฏิกิริยากับ  $\text{H}^+$  ที่เติมลงไป  $\text{OH}^-$  จะค่อยๆ ลดลง ก่อนจะเป็นกลาง โดยสมบูรณ์

*b* คือ ไอออน  $\text{SO}_4^{2-}$  เนื่องจาก  $\text{SO}_4^{2-}$  เป็น ไอออนที่ไม่ร่วมทำปฏิกิริยา (spectator ion) จำนวนของไอออนที่ใส่เข้าไปจึงเพิ่มขึ้น

*c* คือ ไอออน  $\text{Na}^+$  เนื่องจาก  $\text{Na}^+$  เป็นไอออน ที่ไม่ร่วมทำปฏิกิริยา จำนวนของไอออนจึงคงที่

*d* คือ ไอออน  $\text{H}^+$  เมื่อทำปฏิกิริยากับ  $\text{OH}^-$  กลายเป็นน้ำ เมื่อไม่มี  $\text{H}^+$  เหลือเหลืออยู่เลย จึงกลายเป็นกลางโดยสมบูรณ์ ก่อนจะเพิ่มขึ้นอีก หลังจากนั้น

21. *b* เป็นกราฟของไอออน  $\text{SO}_4^{2-}$

*d* เป็นกราฟของไอออน  $\text{H}^+$  เมื่อเติม  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1 โมล จะแตกตัวกลายเป็นไอออนในน้ำ จะได้  $\text{H}^+$  2 โมล และ  $\text{SO}_4^{2-}$  1 โมล กล่าวคือ หลังจากจุดที่เป็นกลาง ความเร็วในการเพิ่มขึ้น (ความชัน) ของไอออน  $\text{H}^+$  จะเป็น 2 เท่าของ  $\text{SO}_4^{2-}$  ดังนั้น ความชันของ *b* จึงเป็น  $\frac{1}{2}$  เท่าของ *d*

22. จากรูปแสดงหลักการที่ว่า การเพิ่มพื้นที่ผิวช่วยให้ ระบบย่อยอาหารทำงานได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

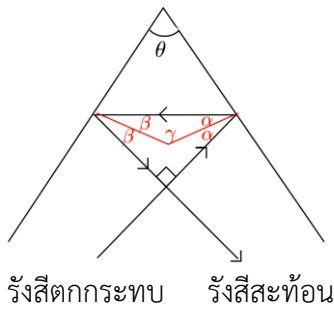
② เกี่ยวข้องกับการแพร่ของสารละลาย

③ เกี่ยวข้องกับการบิบและคลายตัวของกล้ามเนื้อ บริเวณทางเดินอาหารซึ่งเป็นการลำเลียงอาหาร ที่เป็นไปโดยอัตโนมัติ

④ โครงสร้างที่เรียกว่าวิลลัสที่ยื่นออกมาจาก ผนังลำไส้เล็กทำหน้าที่เพิ่มพื้นที่ผิวทำให้

อัตราการดูดซึมสารอาหารเพิ่มสูงขึ้น

23.



รังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน

ลากเส้นปกติตั้งรูปด้านบน ถ้าแทนมุมที่ รังสีตกกระทบทำกับเส้นปกติเป็น  $\alpha$  และแทนมุม

ที่รังสีสะท้อนทำกับเส้นปกติเป็น  $\beta$

จะได้ว่า  $90^\circ + 2(\alpha + \beta) = 180^\circ$

ดังนั้น  $\alpha + \beta = 45^\circ$  ----①

และ  $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$  ดังนั้น  $\gamma = 135^\circ$

เนื่องจาก  $90^\circ + 90^\circ + \theta + \gamma = 360^\circ$

ดังนั้น  $\theta + \gamma = 180^\circ$  ----②

$\therefore \theta = 45^\circ$

24. ①อาหารที่มีสารอาหาร 3 ประเภทที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันสูงสุด คือ อาหาร a โดยมีสารอาหาร 3 ประเภท รวมกันทั้งหมด 85.2 กรัม
- ②โรคเหน็บชาเป็นโรคที่เกิดจากร่างกายขาดวิตามิน B ส่วนการขาดวิตามิน A ทำให้เป็นโรคตาบอดกลางคืน การบริโภคอาหาร a ที่ไม่มีวิตามิน A อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน อาจทำให้เป็นโรคตาบอดกลางคืนได้
- ③ b เป็นอาหารที่มีปริมาณโปรตีนสูงจึงดีต่อการเสริมสร้างกล้ามเนื้อของเด็กซึ่งเป็นวัยกำลังเจริญเติบโต
- ④ เนื่องจากในอาหาร b และ c ไม่มีวิตามิน C

ดังนั้น ถ้าบริโภคอาหาร b และ c อย่างต่อเนื่อง เป็นเวลานานมีโอกาสที่จะเป็นโรคโลหิตจาง ซึ่งโรคนี้เกิดจากร่างกายขาดวิตามิน C

⑤ อาหารที่ให้แคลอรีสูงที่สุด คือ อาหาร a

25. เนื่องจาก ภาวะอาหารมีการหลังกรดไฮโดรคลอริก ทำให้ในภาวะอาหารมีกรดแก่และสามารถวัดค่าความเป็นกรด-เบสได้ประมาณ pH เท่ากับ 2 ซึ่งในกรดแก่มีอัตราการย่อยของแลกโตบาซิลลัสต่ำ ต้องห่อหุ้มแลกโตบาซิลลัสไว้ในแคปซูลเพื่อป้องกันการถูกย่อยในภาวะอาหารทำให้สามารถย่อยต่อไปถึงลำไส้ได้ ปกป้องแคปซูลนี้จึงควรทำจากสารประกอบไขมันซึ่งจะไม่ถูกย่อยในภาวะอาหาร จึงจะเหมาะสม ไขมันจะทำหน้าที่ค้ำกันแลกโตบาซิลลัสไปจนถึงลำไส้เล็กและเมื่อไขมันเคลื่อนที่ผ่านลำไส้เล็กส่วนต้นจะถูกย่อยด้วยไลเปสซึ่งเป็นเอนไซม์สำหรับย่อยไขมันที่ลำไส้เล็กผลิตขึ้น หลังจากนั้น แลกโตบาซิลลัสที่รอดชีวิตจะเคลื่อนที่ไปยังลำไส้ใหญ่ต่อไป เนื่องจากน้ำย่อยในภาวะอาหารจะมีบางส่วนที่ถูกหลังออกมา ถ้าดื่มนมเปรี้ยวที่มีแลกโตบาซิลลัสก่อนรับประทาน อาหารเข้า แลกโตบาซิลลัสจะไม่สามารถย่อยรอดได้ เพราะถูกทำลายโดยความเป็นกรดของน้ำย่อย ดังนั้น การดื่มนมเปรี้ยวหลังอาหาร จะช่วยทำให้ร่างกายสามารถใช้ประโยชน์จากแลกโตบาซิลลัสได้มากกว่า นอกจากนี้แลกโตบาซิลลัสยังมีส่วนช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้ออีโคไลที่ทำให้เกิดอาการท้องร่วง และท้องเสียได้อีกด้วย

26. การพอกเลือด คือ การให้เลือดไหลผ่านเยื่อเลือกผ่าน ที่กั้นอยู่ระหว่างเลือดกับน้ำยาล้างไต ของเสียที่อยู่ในเลือดจะแพร่กระจายผ่านเยื่อเลือกผ่านเข้าสู่ น้ำยาล้างไต โดยอาศัยความแตกต่างของความเข้มข้นแล้ว ถูกขับออกจากร่างกายพร้อมกับน้ำยาล้างไต ในขั้นตอนนี้สารอาหารที่มีโมเลกุลขนาดเล็กอาจจะถูกขับออกไปด้วย ดังนั้น จึงมีการใส่กลูโคส กรดอะมิโน และแร่ธาตุที่มีความเข้มข้นเท่ากับในเลือดลงในน้ำยาล้างไตด้วย เนื่องจากโปรตีนและไขมันเป็นสารอาหารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่จึงไม่สามารถผ่านเยื่อเลือกผ่านได้อยู่แล้ว ดังนั้น ไม่จำเป็นต้องใส่ลงในน้ำยาล้างไต ในขั้นตอนของการล้างไตนั้น ต้องทำให้น้ำยาล้างไต และเลือดไหลไปในทิศทางตรงข้ามกัน เพื่อให้มีความแตกต่างของความเข้มข้นอย่างต่อเนื่องจึงจะสามารถกำจัดของเสียออกจากเลือดได้ แต่ถ้า น้ำยาล้างไตและเลือดไหลไปในทิศทางเดียวกัน แล้วเกิดกรณีที่ยูเรียที่ถูกขับออกมามีความเข้มข้นเท่ากับเลือด ยูเรียจะไม่สามารถเคลื่อนที่ได้อีกต่อไป (มีโอกาสเกิดขึ้นประมาณ 50%)

27. เมื่อหายใจเข้ากล้ามเนื้อยึดกระดูกซี่โครงแถบนอก จะหดตัว กล้ามเนื้อยึดกระดูกซี่โครงแถบในคลายตัว ทำให้กระดูกซี่โครงยกตัวขึ้น ในขณะที่กะบังลมหดตัว และยกตัวลงต่ำ เป็นผลให้ปริมาตรของช่องอกเพิ่มขึ้น และความดันของช่องอกลดลง ความดันของปอดที่อยู่ในช่องอกจะลดลงตามไปด้วย เมื่อเกิดความแตกต่างของความดันอากาศขึ้นส่งผลให้แก๊สที่เป็นองค์ประกอบอยู่ในอากาศแพร่กระจายเข้าไปภายในปอดได้

28. ②  $a$  และ B คือ แสงสีแดงที่มีการหักเหที่น้อยที่สุด  
⑤ เนื่องจากแสงเลเซอร์เป็นแสงสีเดียวเมื่อเดินทางผ่านปริซึมจึงเกิดการหักเหของแสงขึ้น แต่ไม่เกิดการกระจายของแสงจึงไม่สามารถมองเห็นแถบแสงสีต่างๆ ได้

29. ถ้าใช้หลักการความลึกปรากฏ จะได้ว่า

$$\text{ความลึกปรากฏ} = \left(\frac{1}{n_{\text{ที่}}}\right) \times \text{ความลึกจริง}$$

$$\text{ดังนั้น อัตราเร็วปรากฏ} = \left(\frac{1}{n_{\text{ที่}}}\right) \times \text{อัตราเร็วจริง}$$

$$\text{เนื่องจาก อัตราเร็วจริง} = \left(\frac{10 \text{ m}}{10 \text{ s}}\right) = 1 \text{ m/s}$$

$$\text{ดังนั้น อัตราเร็วปรากฏ} = \left[\frac{1}{\left(\frac{4}{3}\right)} \times 1\right] = \frac{3}{4} \text{ m/s}$$

30. เซลล์ A คือ เซลล์รูปกรวยเป็นเซลล์รับแสงชนิดหนึ่ง สามารถจำแนกแสงแต่ละสีได้ เซลล์รูปกรวยมี 3 ชนิด โดยแต่ละชนิดไวต่อแสงสีที่มีช่วงความยาวคลื่นต่างกัน ชนิดที่หนึ่งมีความไวสูงสุดต่อแสงสีน้ำเงิน ชนิดที่สองมีความไวสูงสุดต่อแสงสีเขียว และชนิดที่สามมีความไวสูงสุดต่อแสงสีแดง ความยาวคลื่นของแสงที่เซลล์รูปกรวยทั้งสามชนิดรับรู้ได้จะถูกส่งไปรวมกันที่สมองแล้วประมวลผลออกมาเป็นคลื่นที่ตามองเห็นซึ่งมีหลากหลายสี ส่วนแสงและเงารับรู้โดยเซลล์รูปแท่ง ป้ายไฟ LED ประกอบด้วย สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน ซึ่งตรงกับแสงสีที่เซลล์รูปกรวยรับรู้ได้ แสงทั้งสามสีนี้เรียกว่า แม่สีหลักของแสง ถ้าปรับระดับความสว่างของหลอดไฟ LED ทั้ง 3 สี ให้เหมาะสมจะสามารถผสมเป็นแสงสีอื่นๆ ได้ เมื่อแสงจากหลอดไฟ LED ทั้ง 3 สี เข้ามาที่ตาของเรา เซลล์รูปกรวยทั้ง 3 ชนิดจะถูกกระตุ้น

และสมองจะรับรู้แสงเหล่านี้เป็นแสงขาว