

ใช้ได้กับทุกระบบหลักสูตร ม.ปลายในโรงเรียน

ข้อสอบ

เสริมความรู้

มุ่งสู่มหาวิทยาลัย

วิทยาศาสตร์ 2

เคล็ดลับการทำโจทย์ จากอาจารย์
สอนทวดวิชามาแล้วหลายปี

สำหรับ

ม. 4-5-6
O-NET GAT PAT

สมิทธิ์ นิลเขต





ใช้ได้กับทุกระบบหลักสูตรม.ปลายในโรงเรียน

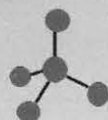
ข้อสอบ

เสริมความรู้

มุ่งสู่มหาวิทยาลัย
วิทยาศาสตร์ 2

เคล็ดลับการทำโจทย์ จากอาจารย์
สอนทอวิชามาแล้วหลายปี

สำหรับ



M. 4-5-6

O-NET, GAT, PAT



สมิทธิ์ นิลเขต

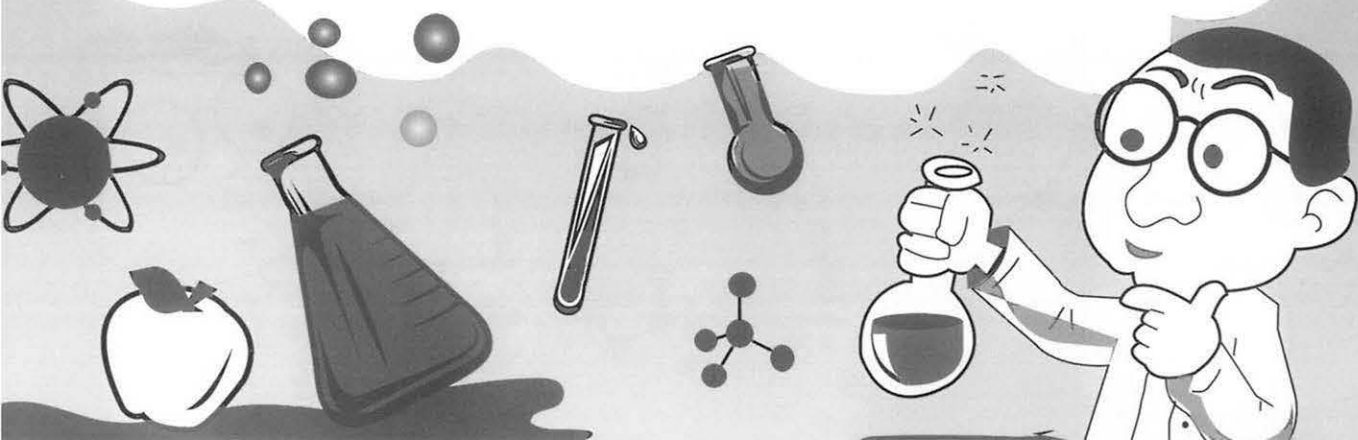


คำนำสำนักพิมพ์

หนังสือข้อสอบเสริมความรู้มุ่งสู่มหาวิทยาลัย หนังสือเล่มนี้อาจารย์ผู้เขียน ได้รวบรวมโจทย์ จากประสบการณ์สอนโรงเรียนกวดวิชาและทราบข้อบกพร่องและวิธีอ่านหนังสือสอบของนักเรียน จึงมีวิธีการแนะนำและการเตรียมตัวตั้งแต่ ม.4 ทำโจทย์เล่มนี้ควบคู่ไปกับแบบฝึกหัดในชั้นเรียนทุกแบบฝึกหัด และควรมีคู่มือตำราเล่มนี้ เพื่อเป็นแนวทางในการสอบเข้ามหาวิทยาลัย

สำนักพิมพ์ได้หวังว่าหนังสือเล่มนี้คงเป็น Study Guide เพื่อนำทางผู้อ่านไปสู่มหาวิทยาลัย และนักเรียนทุกท่านจะต้องประสบความสำเร็จในการเข้ามหาวิทยาลัยที่ฝันไว้ อย่างแน่นอน

ขอแสดงความนับถือ
ดวงกมลพัลลิขัง



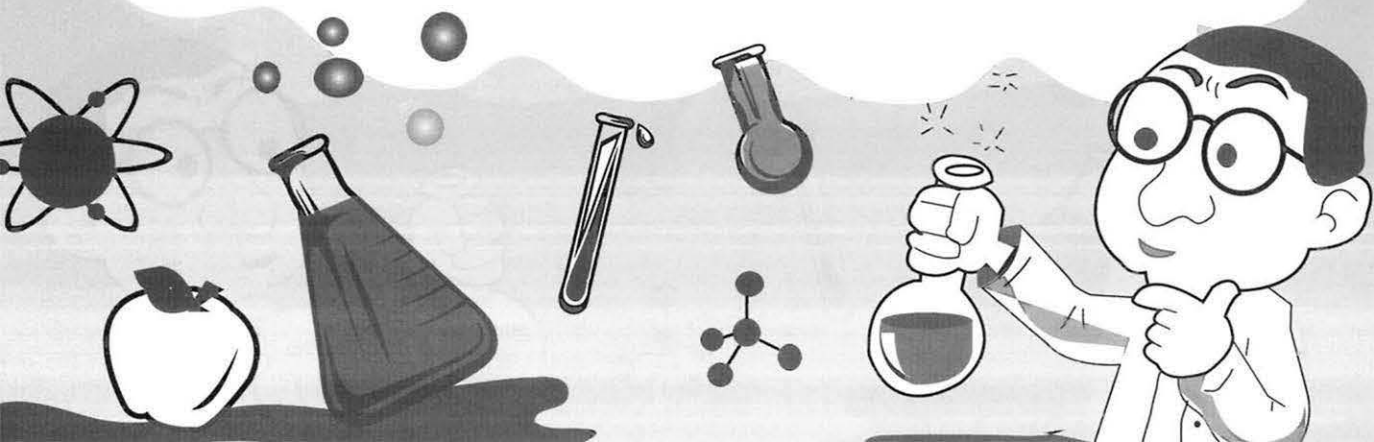
คำนำ

ตำราเล่มนี้เป็นเฉลยข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ 2 ระดับมหาวิทยาลัย ประกอบด้วยข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัย 8 ชุด O-NET 2 ชุด และ PAT 1 ชุด ใช้กับนักเรียนสายศิลป์ที่ต้องการสอบเข้ามหาวิทยาลัย นักเรียนสายวิทย์ ใช้ประกอบในการศึกษาได้ เพราะประกอบด้วยวิชาฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยาอย่างง่ายเหมาะในการใช้ทบทวน

ผู้จัดทำหวังว่าตำราเล่มนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับนักเรียนที่ต้องการสอบเข้ามหาวิทยาลัย การสอบกลางภาคและปลายภาคระดับมัธยมศึกษาตอนปลายอีกด้วย

ด้วยความปรารถนาดี

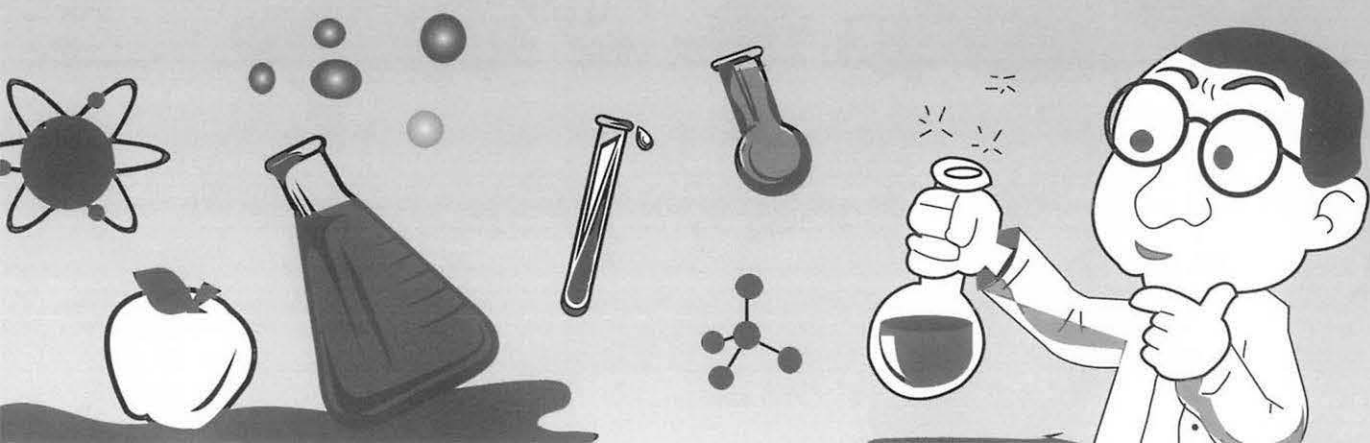
สมิทธิ์ นิลเกตุ



สารบัญ

แนวข้อสอบวิทยาศาสตร์ 2 เข้ามหาวิทยาลัย

วิชาวิทยาศาสตร์ 2 ชุดที่ 1	1
วิชาวิทยาศาสตร์ 2 ชุดที่ 2	18
วิชาวิทยาศาสตร์ 2 ชุดที่ 3	35
วิชาวิทยาศาสตร์ 2 ชุดที่ 4	54
วิชาวิทยาศาสตร์ 2 ชุดที่ 5	78
วิชาวิทยาศาสตร์ 2 ชุดที่ 6	101
วิชาวิทยาศาสตร์ 2 ชุดที่ 7	120
วิชาวิทยาศาสตร์ 2 ชุดที่ 8	148
แบบทดสอบ O-NET ชุดที่ 1	177
แบบทดสอบ O-NET ชุดที่ 2	187
แบบทดสอบ PAT	197





วิชา วิทยาศาสตร์ 2 ชุดที่ 1

ตอนที่ 1 ข้อที่ 1 – 62 (ข้อละ 1 คะแนน)

1. ข้อใดเป็นระบบนิเวศของประเทศไทยที่น่าจะมีความหลากหลายทางชีวภาพสูงสุด
 1. ป่าดิบแล้งในภาคเหนือ
 2. ป่าดิบเขาในภาคเหนือ
 3. ป่าดิบเขาในภาคใต้
 4. ป่าดิบชื้นในภาคใต้
2. ในการศึกษาาระบบนิเวศบก อุปกรณ์ที่ไม่จำเป็นต้องใช้ได้แก่ข้อใด
 1. เทอร์โมมิเตอร์
 2. กระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์
 3. เซลิดิสก์
 4. เตาอบ
3. ข้อใดคือสัตว์ที่น่าจะมีจำนวนมากที่สุดในระบบนิเวศชุมชนเมือง
 1. กระจอก
 2. งู
 3. หนูบ้าน
 4. แมว
4. ในระบบนิเวศ นาข้าวแห่งหนึ่ง มีสายโซ่อาหารดังนี้ ต้นข้าว-ตั๊กแตน-นกกินแมลง-เหยี่ยวที่กินนกชนิดอื่น หากพลังงานเริ่มต้นที่ 10,000 kcal พลังงานที่ถูกถ่ายทอดไปยังผู้บริโภคลำดับสุดท้ายน่าจะเป็นกี่ kcal
 1. 10,000
 2. 1,000
 3. 100
 4. 10
5. จากข้อมูลที่กำหนดในข้อ 4 สิ่งมีชีวิตใดในห่วงโซ่อาหารนั้นที่น่าจะมีปริมาณสารปนเปื้อน เช่น โลหะหนักมากที่สุด
 1. ต้นข้าว
 2. ตั๊กแตน
 3. นกกินแมลง
 4. เหยี่ยวที่กินนกชนิดอื่น
6. ระบบนิเวศแบบใดที่เป็นสังคมสิ่งมีชีวิตชั้นสูง
 1. ไร่เลื่อนลอยบนภูเขา
 2. พืชในภาคกลาง
 3. ป่าดิบเขานยอดดอยอินทนนท์
 4. ป่าละเมาะริมแม่น้ำปิง
7. ปรากฏการณ์ใดที่น่าจะมีผลทำให้มนุษย์เกิดโรคมะเร็งผิวหนังมากที่สุด
 1. ภาวะเรือนกระจก
 2. ภาวะโลกร้อน
 3. ภาวะการเปลี่ยนแปลงแทนที่
 4. ภาวะการทำลายโอโซน
8. โครงสร้างใดที่พบในเซลล์พืชเท่านั้น
 1. ไมโทคอนเดรีย
 2. ไรโบโซม
 3. เยื่อหุ้มเซลล์
 4. ผนังเซลล์
9. ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด
 1. การแพร่เป็นการกระจายของสารโดยต้องผ่านผนังเซลล์เท่านั้น
 2. อนุภาคสารไม่มีการเคลื่อนที่แล้ว ที่ภาวะสมดุลของการแพร่
 3. ออสโมซิสเป็นการแพร่ของน้ำจากที่มีน้ำมากผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ไปยังที่มีน้ำน้อย
 4. เซลล์เมื่ออยู่ในสารละลายไฮเพอร์โทนิกแล้วจะเต่ง

10. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของกระบวนการเอกไซโซโทซิส
1. การลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่
 2. การลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์
 3. การลำเลียงสารออกจากเซลล์
 4. การลำเลียงเอนไซม์จากลำไส้เล็ก
11. ข้อใดเป็นการปรับตัวเพื่อรักษาสมดุลของน้ำในพืช
1. การทำให้เซลล์คุมเหี่ยวเพื่อเปิดปากใบ เมื่ออากาศชื้น
 2. การสร้างใบขนาดใหญ่ เพื่อรับแสงแดดของพืชในทะเลทราย
 3. การสร้างปากใบจำนวนมากทั้งด้านบนและด้านล่างของใบบัวที่ลอยปริ่มน้ำ
 4. การเหี่ยวของใบไม้เพื่อปิดปากใบ เมื่ออากาศแห้ง
12. เมื่อรับประทานอาหารรสเค็มจัด จะรู้สึกกระหายน้ำมาก จึงดื่มน้ำเข้าไปมากๆ จนรู้สึกอึด ข้อใดเรียงลำดับกลไกในการรักษาสมดุลของร่างกายถูกต้องที่สุด
- ก. เลือดใสขึ้น เพราะน้ำออสโมซิสเข้าสู่กระแสเลือด
- ข. หน่วยไตชะลอการดูดน้ำกลับเข้าสู่กระแสเลือด
- ค. สมอส่วนไฮโปทาลามัสยับยั้งต่อมใต้สมองส่วนท้าย
- ง. ต่อมใต้สมองส่วนท้ายถูกยับยั้งการหลั่งฮอร์โมนแอนติไดยูเรติก
1. ก-ข-ค-ง
 2. ก-ค-ง-ข
 3. ข-ค-ง-ก
 4. ข-ง-ค-ก
13. คำกล่าวในข้อใดไม่ถูกต้องในการรักษาคุณภาพของน้ำและเกลือแร่
1. พารามีเซียมมีคอนแทรกไทล์แวคิวโอลในการกำจัดน้ำและของเสีย
 2. ปลาน้ำจืดปัสสาวะบ่อยและน้ำปัสสาวะเจือจาง เพราะได้รับน้ำมากเกินไป
 3. ปลาทะเลปัสสาวะน้อยแต่น้ำปัสสาวะเจือจาง เพราะได้รับน้ำมากเกินไป
 4. นกทะเลมักมีต่อมพิเศษในการขับเกลือที่มากเกินไปเกินความต้องการ
14. สิ่งมีชีวิตใดที่มีกลไกรักษาอุณหภูมิร่างกายให้คงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามสิ่งแวดล้อม
1. จิ้งจก
 2. ปลาหีบหิม
 3. อีแร้ง
 4. หนูนา
15. ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด
1. การไชยาปฏิวินะบ่อยๆ ทำให้ร่างกายแข็งแรงมีภูมิต้านทานโรคดี
 2. ยาปฏิวินะทำลายจุลินทรีย์ตามช่องเปิดต่างๆ ของร่างกาย ทำให้ร่างกายสะอาดอยู่เสมอ
 3. การไชยาปฏิวินะบ่อยๆ ทำให้เชื้อโรคเกิดความต้อยา
 4. ยาปฏิวินะเป็นสารสกัดจากธรรมชาติจึงไม่มีผลเสียใดๆ ต่อร่างกาย
16. ภูมิคุ้มกันโรคใดที่ทารกได้รับจากนมแม่ในช่วง 6 เดือนแรก
1. วัณโรค
 2. ไวรัสตับอักเสบ
 3. โรคหัด
 4. โรคหัด

17. ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับการให้เลือด

1. คนที่มีหมู่เลือด A รับเลือดจากคนที่มีหมู่เลือด AB ได้ เพราะมีแอนติเจนเหมือนกัน
2. คนที่มีหมู่เลือด B รับเลือดจากคนที่มีหมู่เลือด AB ได้ เพราะมีแอนติเจนเหมือนกัน
3. คนที่มีหมู่เลือด AB ให้เลือดแก่คนที่มีหมู่เลือดใดก็ได้ เพราะไม่มีแอนติบอดี A และ B
4. คนที่มีหมู่เลือด O ให้เลือดแก่คนที่มีหมู่เลือดใดก็ได้ เพราะไม่มีแอนติเจน A และ B

18. ลักษณะใดที่ไม่เป็นลักษณะทางพันธุกรรม

1. ท้อป ม้วนลิ้นได้เหมือนคุณพ่อ
2. น้องพลอย พูดได้หลายภาษาเหมือนคุณแม่
3. น้องเปิ้ล มีลักยิ้มน่ารักเหมือนคุณยาย
4. โหน่ง มีเส้นผมหยิกเหมือนคุณปู่

19. ข้อใดถูกต้อง

1. การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสพบได้ในการแบ่งเซลล์ร่างกายและเซลล์สืบพันธุ์
2. การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสจากเซลล์ตั้งต้นหนึ่งเซลล์ ได้เซลล์ใหม่สองเซลล์
3. การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสพบในการแบ่งเซลล์สืบพันธุ์เท่านั้น
4. การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสจากเซลล์ตั้งต้นหนึ่งเซลล์ ได้เซลล์ใหม่หกเซลล์

20. ถ้าลำดับนิวคลีโอไทด์บนสายหนึ่งของดีเอ็นเอเป็น 'CAAGTTA' นิวคลีโอไทด์ที่เป็นคู่สายของดีเอ็นเอส่วนนี้จะมีลำดับเบสเป็นอย่างไร

1. 'CAAGTTA' 2. 'GTTCAAT' 3. 'GAAGTTA' 4. 'CTTGAAT'

21. ลักษณะทางพันธุกรรมใดที่เป็นลักษณะเด่น เมื่อพบในพ่อแม่แล้วจะพบในลูก

1. ผิวเผือก 2. โรคเลือดจางธาลัสซีเมีย 3. คนแคระ 4. ตาบอดสี

22. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับมิวเทชัน

1. มิวเทชันเป็นการเปลี่ยนแปลงในระดับลักษณะภายนอกเท่านั้น
2. มิวเทชันเกิดขึ้นได้น้อย เนื่องจากมีปัจจัยชักนำเพียงอย่างเดียวคือรังสี
3. มิวเทชันทำให้เกิดความหลากหลายของลักษณะต่างๆ
4. มิวเทชันมีแต่จะทำให้โทษเพราะทำให้เกิดโรคต่างๆ

23. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องตามทฤษฎีการคัดเลือกตามธรรมชาติ

1. สิ่งมีชีวิตให้กำเนิดลูกเป็นจำนวนมาก โดยไม่มีลักษณะหลากหลายจึงทำให้ลูกอยู่รอดได้
2. สิ่งมีชีวิตให้กำเนิดลูกที่มีลักษณะเหมาะสมกับสภาพสิ่งแวดล้อมเท่านั้นจึงทำให้ลูกอยู่รอดได้
3. สิ่งมีชีวิตให้กำเนิดลูกหลากหลายลักษณะแต่ลักษณะที่เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมเท่านั้นจึงจะอยู่รอด
4. สิ่งมีชีวิตให้กำเนิดลูกที่มีลักษณะเหมือนพ่อหรือแม่เท่านั้นจึงจะอยู่รอดได้

24. การคัดเลือกพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์แบบใดที่ให้ลักษณะเหมือนเดิมทุกประการ

1. การพัฒนาสายพันธุ์ปลาตะเพียน
2. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโดยฉายรังสีให้เกิดมิวเทชัน
3. การดัดแปลงพันธุกรรมมะละกอให้ทนต่อโรค
4. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้เป็นการค้า

25. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะหลากหลายมาก มีโอกาสอยู่รอดได้มากเมื่อสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลง
2. สิ่งมีชีวิตที่ให่กำเนิดลูกจำนวนมาก ลูกมักไม่มีความหลากหลาย
3. สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะหลากหลายมาก ไม่มีโอกาสที่จะเกิดสปีชีส์ใหม่
4. สิ่งมีชีวิตที่ประชากรถูกตัดขาดจากกัน ไม่มีโอกาสที่จะเกิดสปีชีส์ใหม่

จากข้อมูลในตารางข้างล่าง จงตอบคำถามข้อ 26 – 29

กรดไขมัน	สูตรโครงสร้างอย่างง่าย	จุดหลอมเหลว (°C)
A	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$	63
B	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$	70
C	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	13
D	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$	-9

26. ข้อใดไม่ใช่ข้อสรุปที่ได้จากตารางข้อมูลนี้

1. กรดไขมัน A และ B เป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง
2. ในน้ำมันสัตว์มีกรดไขมัน A และ B มากกว่ากรดไขมัน C และ D
3. กรดไขมันที่มีจำนวนคาร์บอนมากกว่าจะมีจุดหลอมเหลวมากกว่า หากมีจำนวนพันธะคู่เท่ากัน
4. กรดไขมันที่มีจำนวนพันธะคู่มากกว่าจะมีจุดหลอมเหลวน้อยกว่า หากมีจำนวนคาร์บอนเท่ากัน

27. กรดไขมันใดเป็นกรดไขมันอิ่มตัว ซึ่งสามารถรวมตัวกับคอเลสเตอรอลและทำให้เกิดการอุดตันในหลอดเลือดได้

1. A
2. D
3. A และ B
4. C และ D

28. หากนำกรดไขมันทั้งสี่ที่มีความเข้มข้น 1 mol/L ปริมาตร 10 cm³ มาอุ่นให้ร้อน และหยดทิ้งเจอร์ไอโอดีนที่ละลายจนกระทั่งสีของทิงเจอร์ไอโอดีนไม่หายไป สารละลายกรดไขมันใดจะใช้จำนวนหยดของทิงเจอร์ไอโอดีนมากที่สุด

1. A
2. B
3. C
4. D

29. กรดไขมันใดเป็นกรดไขมันจำเป็น ซึ่งร่างกายสังเคราะห์ไม่ได้

1. A
2. B
3. C
4. D

30. ข้อใดผิด

1. เด็กวัยเรียนต้องการโปรตีนมากที่สุด
2. ผู้ที่ขาดโปรตีนจะมีลักษณะพุงโรกันปอด
3. ไข่เป็นโปรตีนที่มีคุณค่าทางชีววิทยามากที่สุด
4. ผู้ที่รับประทานเฉพาะอาหารมังสวิรัติดีโอกาสขาดโปรตีนได้

31. ข้อใดผิดเกี่ยวกับอินซูลิน

1. เป็นโปรตีน
2. เป็นฮอร์โมน
3. ใช้ฉีดให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานบางชนิด
4. กระตุ้นให้ไกลโคเจนเปลี่ยนเป็นกลูโคส

32. เซลลูโลสและแป้งเหมือนกันอย่างไร

1. เป็นแหล่งพลังงานให้ร่างกาย
2. ช่วยกระตุ้นให้ลำไส้ใหญ่เคลื่อนไหว
3. ชนิดของมอนอแซ็กคาไรด์ที่เป็นองค์ประกอบ
4. พันธะเคมีระหว่างมอนอแซ็กคาไรด์ที่เป็นองค์ประกอบ

33. ข้อใดแตกต่างจากข้ออื่น

1. โปรตีน : กรดอะมิโน
2. นิวคลีโอไทด์ : กรดนิวคลีอิก
3. ไขมัน : กรดไขมัน
4. ไกลโคเจน : กลูโคส

34. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับปฏิกิริยาการเผาไหม้ที่สมบูรณ์

1. ให้แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์และน้ำ
2. ไม่มีเถ้าถ่านหรือฝุ่นละอองเกิดขึ้น
3. ต้องมีปริมาณแก๊สออกซิเจนที่เพียงพอ
4. เป็นปฏิกิริยาระหว่างสารไฮโดรเจนกับออกซิเจน

35. ข้อใดผิดเกี่ยวกับแก๊สหุงต้ม

1. ได้จากการกลั่นปิโตรเลียม
2. ได้จากการแยกแก๊สธรรมชาติ
3. ขายในรูปของเหลวบรรจุถังเหล็ก
4. เป็นของผสมระหว่างโพรเพนและมีเทน

36. ข้อใดผิด

1. การผลิตไบโอดีเซลใช้ปฏิกิริยาการเตรียมเอสเทอร์
2. แก๊สโซฮอล์เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมของเอทานอล
3. เมล็ดสบู่ดำเป็นส่วนหนึ่งของพืชที่นำมาเตรียมเป็นแก๊สโซฮอล์ได้
4. ไบโอดีเซลเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงที่ผลิตจากน้ำมันพืชหรือไขมันสัตว์

37. มอนอเมอร์ของพอลิเมอร์ ♠-♣-♠-♣-♠-♣-♠ คืออะไร

1. ♠
2. ♣
3. ♠-♠
4. ♠-♣-♠

38. ขวดใสบรรจุน้ำดื่มทำจากพลาสติกประเภทใด

1. พอลิเอทิลีน
2. พอลิสไตรีน
3. พอลิโพรพิลีน
4. พอลิไวนิลคลอไรด์

39. การดูแลรักษาสິงแวดล้อมในข้อใดไม่ควรทำ

1. ถูตัววรรณ คัดแยกประเภทขยะก่อนทิ้ง
2. มารศรี ใช้ถุงผ้าไปจ่ายตลาดแทนการใช้ถุงพลาสติก
3. เกตุดี นิยมซื้อขนมที่ห่อด้วยใบตองมากกว่าบรรจุในถาดโฟม
4. สุตสงวน นำขวดพลาสติกใสบรรจุน้ำดื่มมาใช้ใส่น้ำอีกหลายๆ ครั้ง

40. ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของเสื้อผ้าที่ทำจากเส้นใยสังเคราะห์

1. ยับยาก
2. ซักง่ายแห้งเร็ว
3. อากาศผ่านได้ดี
4. ทนต่อเชื้อราและจุลินทรีย์อื่นๆ

41. ข้อใดไม่ใช่วิธีการวัดอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี $\text{Zn} + 2\text{HCl} \xrightarrow{\text{Cu}} \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

1. อัตราการเกิดแก๊สไฮโดรเจนใน 1 หน่วยเวลา
2. อัตราการหายไปของโลหะสังกะสีใน 1 หน่วยเวลา
3. อัตราการหายไปของโลหะทองแดงใน 1 หน่วยเวลา
4. ความเข้มข้นของกรดไฮโดรคลอริกที่ลดลงใน 1 หน่วยเวลา

42. ข้อใดถูกต้อง

1. อัตราการเกิดปฏิกิริยาจะคงที่จนกว่าสารเริ่มต้นจะหมด
2. การเพิ่มอุณหภูมิจะทำให้ปฏิกิริยาคายความร้อนเกิดได้เร็วขึ้น
3. โลหะแมกนีเซียมทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริกได้เร็วกว่าสังกะสี
4. สารเริ่มต้นที่เป็นของแข็งก้อนใหญ่หรือบดเป็นผงจะเกิดปฏิกิริยาได้เร็วเท่ากัน หากมีน้ำหนักเท่ากัน

43. จากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุโพแทสเซียม $^{39}_{19}\text{K}$ ข้อใดผิด

1. มีเลขมวลเท่ากับ 39
2. มีจำนวนโปรตอนเท่ากับ 19
3. มีจำนวนนิวตรอนเท่ากับ 20
4. มีจำนวนอิเล็กตรอนเท่ากับ 20

44. ธาตุใดมีจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนมากที่สุด

1. $^{19}_9\text{F}$
2. $^{23}_{11}\text{Na}$
3. $^{32}_{16}\text{S}$
4. $^{40}_{20}\text{Ca}$

45. ธาตุใดไม่ใช่โลหะทรานซิชัน

1. Mn (manganese)
2. Mg (magnesium)
3. Mo (molybdenum)
4. Md (mendelevium)

46. ธาตุที่มีเลขอะตอมใดมีสมบัติแตกต่างจากพวกมากที่สุด

1. 12
2. 20
3. 36
4. 56

47. ข้อใดไม่ใช่สารประกอบไอออนิก

1. CaO
2. NaCl
3. CH₄
4. KNO₃

48. ข้อใดผิด

1. ซิลิคอนเป็นสารกึ่งตัวนำที่ใช้ทำอุปกรณ์ไฟฟ้า
2. ทนเป็นสารประกอบของซิลิคอนที่ใช้ทำแก้ว
3. บอโรไซด์เป็นสารประกอบบอโรไซด์ของโบรอน
4. สารส้มที่ใช้แกว่งให้น้ำใสเป็นสารประกอบของอะลูมิเนียม

49. หากทิ้งโคบอลต์-60 จำนวน 1 กรัมไว้ เมื่อเวลาผ่านไป 15.9 ปี จะเหลืออยู่กี่กรัม (โคบอลต์-60 มีครึ่งชีวิตเท่ากับ 5.3 ปี)

1. 0.5
2. 0.25
3. 0.33
4. 0.125

50. ในการหาอายุของซากดึกดำบรรพ์มักจะใช้วิธีติดตามการสลายตัวของไอโซโทปของธาตุใด

1. ^2H
2. ^3H
3. ^{12}C
4. ^{14}C

51. เหล็กและนิกเกิลอยู่ในส่วนใดของโลกมากที่สุด

1. เปลือกโลก
2. เนื้อโลก
3. แก่นโลก
4. แมกมา

52. ข้อใดเป็นสาเหตุให้เปลือกโลกมีการเคลื่อนที่

1. เปลือกโลกประกอบด้วยชิ้นส่วนหลายชิ้น
2. การเคลื่อนตัวของมวลแมกมาได้เปลือกโลก
3. ส่วนประกอบของโลกแบ่งออกเป็นชั้นๆ
4. โลกหมุนรอบตัวเอง

53. แนวรอยต่อของแผ่นธรณีภาคที่อาจทำให้เกิดแผ่นดินไหวในประเทศไทยอยู่ทางทิศใด

1. เหนือ
2. ใต้
3. ตะวันออก
4. ตะวันตก

54. การระเบิดของภูเขาไฟแบบที่มีการระเบิดของแมกมา เกิดจากปัจจัยใดเป็นหลัก

1. แมกมามีปริมาณซิลิคอนสูง
2. แมกมามีปริมาณแก๊สสูง
3. แมกมามีอุณหภูมิสูง
4. แมกมามีเศษหินปนอยู่สูง

55. ข้อมูลใดที่ทำให้นักวิทยาศาสตร์ เริ่มมีแนวคิดว่าทวีปต่างๆ ในปัจจุบัน เดิมเป็นแผ่นดินผืนเดียวกัน

1. รอยแยกของแผ่นธรณีภาค
2. การเกิดของหินบะซอลต์กลางมหาสมุทร
3. รูปร่างของแผ่นทวีปต่างๆ
4. การค้นพบซากดึกดำบรรพ์ชนิดเดียวกันบนทวีปต่างๆ

56. บริเวณใดที่เกิดจากการเคลื่อนที่ชนกันของแผ่นธรณีภาคแบบภาคพื้นทวีปกับแผ่นธรณีภาคแบบภาคพื้นทวีป

1. เทือกเขาร็อกกี
2. เทือกเขาหิมาลัย
3. เทือกเขาแอนดีส
4. แนวภูเขาไฟแถบทะเลแดง

57. การเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีภาคใดที่ทำให้เกิดคลื่นสึนามิตามฝั่งอันดามันของประเทศไทย

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. แผ่นอินเดีย-แผ่นยูเรเชีย | 2. แผ่นอินเดีย-แผ่นแปซิฟิก |
| 3. แผ่นอินเดีย-แผ่นแอฟริกา | 4. แผ่นแปซิฟิก-แผ่นยูเรเชีย |

58. บริเวณใดที่มีการขยายตัวของพื้นทะเล

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 1. เกาะกลางมหาสมุทร | 2. แนวเกาะภูเขาไฟรูปโค้ง |
| 3. ร่องลึกกลางมหาสมุทร | 4. เทือกเขากลางมหาสมุทร |

59. หินใดที่พบซากดึกดำบรรพ์ได้มากที่สุด

- | | | | |
|--------------|------------|--------------|--------------|
| 1. หินโรไลต์ | 2. หินอ่อน | 3. หินดินดาน | 4. หินแกรนิต |
|--------------|------------|--------------|--------------|

60. ข้อใดไม่เป็นลักษณะที่ดีของซากดึกดำบรรพ์ดัชนี

1. เป็นซากดึกดำบรรพ์ที่มีวิวัฒนาการทางโครงสร้างและรูปร่างอย่างรวดเร็ว
2. ปรากฏให้เห็นเพียงช่วงเวลาเดียวในอดีต
3. พบได้ง่ายในหินหลายชนิด
4. มีส่วนแข็งเป็นส่วนประกอบของโครงสร้าง

61. ซากดึกดำบรรพ์ที่มีอายุน้อยกว่า 50,000 ปี ควรใช้ธาตุกัมมันตรังสีใดในการหาอายุ

- | | |
|----------------|------------------|
| 1. คาร์บอน-14 | 2. โพแทสเซียม-40 |
| 3. เรเดียม-226 | 4. ยูเรเนียม-238 |

62. หลักฐานใดที่บ่งชี้ว่าสภาวะแวดล้อมในการสะสมตัวของตะกอนบนพื้นโลกมีการเปลี่ยนแปลง

- | | |
|--------------------------------------|------------------------|
| 1. การโค้งงอของชั้นหิน | 2. รอยชั้นไม่ต่อเนื่อง |
| 3. ชนิดหินในแต่ละชั้นหินไม่เหมือนกัน | 4. รอยเลื่อนในชั้นหิน |

ตอนที่ 2 ข้อที่ 63 – 81 (ข้อละ 2 คะแนน)

63. ข้อใดที่รังสีแกมมามีอำนาจทะลุผ่าน

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1. อากาศได้ 1-3 เมตร | 2. แผ่นกระดาษหนา 1-3 เซนติเมตร |
| 3. แผ่นอะลูมิเนียมหนา 1-3 เซนติเมตร | 4. ถูกทุกข้อ |

64. ไอโอดีน 128 มีครึ่งชีวิต 25 นาที จะใช้เวลานานกี่นาทีจึงจะเหลือไอโอดีน 128 ร้อยละ 12.5 ของจำนวนเดิม

- | | | | |
|-------|-------|--------|--------|
| 1. 50 | 2. 75 | 3. 100 | 4. 125 |
|-------|-------|--------|--------|

65. ในการวิเคราะห์อายุของหินชนิดหนึ่งพบว่ามียัตราส่วนระหว่างโพแทสเซียม 40 และอาร์กอน 40 เท่ากับ 1 : 4 หินชนิดนี้จะมีอายุประมาณกี่ล้านปี ถ้าโพแทสเซียม 40 มีครึ่งชีวิต 1.3×10^9 ปี

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 1. 2,600 | 2. 3,900 | 3. 5,200 | 4. 6,500 |
|----------|----------|----------|----------|

66. 1 ปีแสงคือระยะทางประมาณกี่ล้านล้านกิโลเมตร

- | | | | |
|--------|--------|-------|---------|
| 1. 3.1 | 2. 9.5 | 3. 40 | 4. 94.6 |
|--------|--------|-------|---------|

67. อุณหภูมิ 10,000 เคลวิน คิดเป็นก้องศาเซลเซียส

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|----------|
| 1. 37,300 | 2. 27,300 | 3. 10,273 | 4. 9,727 |
|-----------|-----------|-----------|----------|

68. ข้อใดเป็นแหล่งกำเนิดของดาวฤกษ์

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. ดาวแคระขาว | 2. ดาวแคระดำ |
| 3. เนบิวลา | 4. ดาวยักษ์แดง |

69. ข้อใดก่อให้เกิดหลุมดำ

- | | |
|------------------------------|--------------------|
| 1. ซูเปอร์โนวา | 2. แฟรลแลกซ์ |
| 3. ปฏิกริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ | 4. ข้อ 2 และ ข้อ 3 |

70. ข้อใดคือดาวเคราะห์ชั้นในของระบบสุริยะ

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| 1. ดาวพฤหัสบดีและดาวเสาร์ | 2. ดาวพุธและดาวเนปจูน |
| 3. ดาวอังคารและดาวศุกร์ | 4. ดาวยูเรนัสและดาวเคราะห์น้อย |

71. การส่งยานอวกาศจากพื้นโลกขึ้นสู่อวกาศ จรวดต้องมีความเร็วจากผิวโลกกี่กิโลเมตรต่อวินาที

- | | | | |
|----------|---------|---------|---------|
| 1. 11.08 | 2. 7.95 | 3. 5.26 | 4. 3.07 |
|----------|---------|---------|---------|

72. เมื่อนักบินต้องไปอยู่ในอวกาศเป็นเวลานานมีผลกระทบต่อมนุษย์อวกาศเหล่านั้นอย่างไร

1. มองสิ่งงานได้ชัดและมีการทรงตัวไม่ดี
2. มองสิ่งงานได้ชัดและมีความดันโลหิตต่ำ
3. หัวใจเต้นเร็วขึ้นและความดันโลหิตสูง
4. หัวใจเต้นช้าลงและกล้ามเนื้อลีบลง

73. คนขับรถคันหนึ่งขับมาด้วยอัตราเร็ว 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แล้วเห็นสัญญาณให้หยุดรถ เขาจึงเหยียบเบรกเพื่อหยุดรถ พบว่าระยะหยุดของเขาคือ 20 เมตร โดยแบ่งเป็นระยะคิด (คือเริ่มตั้งแต่มองเห็นจนกระทั่งเท้าเริ่มแตะเบรก) 8 เมตร และระยะเบรก 12 เมตร ถ้าเขากำลังขับรถคันนี้มาด้วยอัตราเร็ว 100 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ระยะคิดของเขาคือกี่เมตร

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 20 | 2. 30 | 3. 32 | 4. 48 |
|-------|-------|-------|-------|

74. ความเร่งโน้มถ่วงของดวงจันทร์มีค่าแตกต่างจากความเร่งโน้มถ่วงของโลกเพราะเหตุใด

1. อัตราเร็วของดวงจันทร์ขณะเคลื่อนที่รอบโลกแตกต่างจากอัตราเร็วของโลกขณะเคลื่อนที่รอบดวงอาทิตย์
2. รัศมีวงโคจรของดวงจันทร์รอบโลกไม่เท่ากับรัศมีวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์
3. มวลของดวงจันทร์น้อยกว่ามวลของโลก
4. ไม่มีข้อใดถูก

75. จากกิจกรรมเรื่องการเคลื่อนที่แบบแกว่งที่นักเรียนได้ทำมาแล้ว คาบการแกว่งของนอตที่แขวนอยู่ตรงปลายเส้นเชือกเบา (มีมวลน้อยมากเมื่อเทียบกับนอต) เป็นอย่างไร

1. มีค่าคงเดิม เมื่อเปลี่ยนนอตที่แขวนให้มีมวลแตกต่างไป
2. มีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อมวลของนอตเพิ่มขึ้น
3. มีค่าลดลงเมื่อใช้เชือกยาวขึ้น
4. มีค่าคงเดิม ไม่ว่าจะเปลี่ยนความยาวเชือกเป็นเท่าไร

76. ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กจะมีแรงกระทำต่อวัตถุใด

1. เข็มทิศและรังสีแคโทด
2. โพรตอนและอิเล็กตรอน
3. แก๊บอะลูมิเนียมฟอยล์และอิเล็กตรอน
4. ผงต่างแท่งทิมและผงทราย

77. ข้อใดเกิดขึ้นกับฝุ่นละอองในอากาศ เมื่อให้อากาศที่มีฝุ่นละอองผ่านเครื่องกำจัดฝุ่น

1. ฝุ่นจะรับประจุไฟฟ้าบวกจากขั้วลบของเครื่องและถูกดูดติดแน่นโดยแผ่นขั้วบวกของเครื่อง
2. ฝุ่นจะรับประจุไฟฟ้าลบจากขั้วบวกของเครื่องและถูกดูดติดแน่นโดยแผ่นขั้วลบของเครื่อง
3. ฝุ่นจะรับประจุไฟฟ้าบวกจากขั้วบวกของเครื่องและถูกดูดติดแน่นโดยแผ่นขั้วบวกของเครื่อง
4. ฝุ่นจะรับประจุไฟฟ้าลบจากขั้วลบของเครื่องและถูกดูดติดแน่นโดยแผ่นขั้วบวกของเครื่อง

78. หินก้อนหนึ่งบนดวงจันทร์มีมวล 15 กิโลเมตร และมีน้ำหนัก 24.3 นิวตัน ความเร่งโน้มถ่วงที่ผิวดวงจันทร์มีค่ากี่เมตร/วินาที²

1. 9.8
2. 8.65
3. 1.62
4. 0.225

79. ข้อใดเป็นข้อมูลที่จำเป็นจะต้องทราบเกี่ยวกับการใช้คลื่นอัลตราซาวด์สำหรับหาแหล่งปลาในทะเล

1. แอมพลิจูด
2. ความเร็วคลื่นในน้ำทะเล
3. ความถี่
4. ถูกทุกข้อ

80. ข้อใดคือระดับความเข้มเสียงที่ปลอดภัย ตามข้อกำหนดขององค์การอนามัยโลก

1. ไม่เกิน 120 เดซิเบล ได้ยินติดต่อกัน 6 ชั่วโมง
2. ไม่เกิน 90 เดซิเบล ได้ยินติดต่อกัน 7 ชั่วโมง
3. ไม่เกิน 85 เดซิเบล ได้ยินติดต่อกัน 8 ชั่วโมง
4. ไม่เกิน 60 เดซิเบล ได้ยินติดต่อกัน 10 ชั่วโมง

81. ถ้ามีคลื่นเคลื่อนที่ผ่านจุด A จำนวน 4 ลูกคลื่น ในเวลา 0.20 วินาที ค่าความถี่ของคลื่นนี้เป็นกี่เฮิรตซ์

1. 250
2. 200
3. 25
4. 20

เฉลยแบบเหตุผล วิชาวิทยาศาสตร์ 2 ชุดที่ 1

1. ตอบ 2 คำตอบชัดเจนอยู่แล้ว
2. ตอบ 3 เซตติสก็ใช้สำหรับระบบนิเวศน้ำ เพื่อหาความชุ่มชื้นของน้ำ
3. ตอบ 3 คำตอบชัดเจนอยู่แล้ว
4. ตอบ 4 เป็นไปตามกฎ Ten Percent Law คือ พลังงานที่ส่งต่อให้ผู้บริโภคลำดับต่อไปจะลดเหลือแค่ 10% เท่านั้น ดังนั้นจากต้นข้าวส่งต่อจนถึงเหยี่ยว ซึ่งเป็นผู้บริโภคลำดับสุดท้ายจะเหลือแค่ 10 Kcal เท่านั้น
5. ตอบ 4 ผู้บริโภคลำดับสุดท้ายจะมีการสะสมสารพิษมากที่สุดเสมอ (พลังงานน้อยแต่สารพิษมาก)
6. ตอบ 3 ป่าดิบเขาหรือป่าในนิเวศบนบกจะถือเป็น Climax community แล้ว
7. ตอบ 4 โอโซน คือ ชั้นบรรยากาศเหนือชั้นสตราโทสเฟียร์ทำหน้าที่กั้นรังสี UV ที่มาจากดวงอาทิตย์ เมื่อชั้นนี้ถูกทำลาย UV จะลงมาถึงผิวโลกได้โดยง่าย ก่อให้เกิดมะเร็งผิวหนังและอื่นๆ ได้
8. ตอบ 4 ผงสังกะสี, คลอโรพลาสต์ พบได้ในพืชเท่านั้น (โพรทิสต์บางชนิด เช่น สาหร่ายสีเขียวก็มี)
9. ตอบ 3 คำตอบชัดเจนอยู่แล้วสำหรับความหมายของออสโมซิส คือ สารเคลื่อนจากที่มีความเข้มข้นต่ำ (น้ำมาก) ไปสู่สารเข้มข้นมาก (น้ำน้อย) ผ่านเยื่อกั้นบางๆ
10. ตอบ 2 เอนโดไซโทซิสเป็นการลำเลียงสารในกลุ่มไม่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ ที่เรียกว่า Bulk transport ส่วนการลำเลียงสารขนาดใหญ่ออกนอกเซลล์ และการสร้างเอนโซมและลำเลียงออกนอกเซลล์เป็นวิธีเอกโซไซโทซิสทั้งหมด
11. ตอบ 4 คำตอบชัดเจนในตัวเลือกอยู่แล้ว ส่วนพืชทะเลทรายจะลดรูปของใบลงเพื่อลดการคายน้ำเป็นหนาม ไม่ใช่ขยายขนาดใบ ส่วนพืชที่ลอยปริ่มน้ำจะมีปากใบแค่ด้านบนเท่านั้น (ด้านล่างไม่มีเพราะสัมผัสกับน้ำอยู่แล้ว)
12. ตอบ 2 เมื่อเติมน้ำแล้วถ้าใส่จะดูน้ำเข้าไป เลือดจะใสขึ้นเพราะมีน้ำในเลือดมาก และจะมีสัญญาณส่งไปที่สมองส่วนไฮโปทาลามัสให้ส่งสัญญาณไปยังไตต่อมได้สมองส่วนหลังให้หยุดหลั่งฮอร์โมน ADH เป็นผลให้หน่วยไตหยุดการดูดน้ำกลับนั่นเอง
13. ตอบ 3 ปลาทะเลลึกสภาวะน้อยและเข้มข้น เพราะต้องรักษาน้ำในร่างกายเอาไว้
14. ตอบ 4 สัตว์เลือดอุ่น (ในที่นี้ คือ หนูนา) สามารถคงอุณหภูมิของร่างกายเอาไว้ได้ เมื่ออุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป
15. ตอบ 3 ยาปฏิชีวนะใช้ในการกำจัดเชื้อแบคทีเรีย โดยจะไปรบกวนการทำงานของไรโบโซมและผนังเซลล์ แต่เมื่อใช้บ่อยๆ แบคทีเรียบางชนิดจะมียีนที่สามารถดัดแปลงตัวเองให้สามารถสร้างเอนโซมมาต่อต้านฤทธิ์ยาได้ เรียกว่า การดื้อยา โดยยีนที่ว่านี้จะเรียกว่า พลาสมิด (Plasmid) จะพบได้ในแบคทีเรียบางชนิด
16. ตอบ 4 คำตอบชัดเจน
17. ตอบ 4 หมู่เลือดโอให้เลือดได้กับทุกหมู่เพราะไม่มีแอนติเจนทั้ง A และ B ส่วนหมู่เลือด AB ให้ไม่ได้เลย เพราะมีทั้งแอนติเจน A และ B
18. ตอบ 2 การพูดได้หลายภาษาเป็นเรื่องของการฝึกฝน อาศัยสิ่งแวดล้อมเป็นอุปกรณ์สำคัญในการเรียนรู้

19. ตอบ 2 ไมโทซิสเป็นการแบ่งเซลล์ร่างกายจาก 1 เซลล์เป็น 2 เซลล์
20. ตอบ 2 A จับคู่กับ T และ C จับคู่กับ G เสมอ ดังนั้นอีกสายควรเป็น GTTCAAT
21. ตอบ 3 แคระเป็นลักษณะเด่นที่อยู่บนโครโมโซมร่างกาย มีเพียงหนึ่งโครโมโซมก็ก่อโรคได้
22. ตอบ 3 มิวเทชันก่อให้เกิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต บางอย่างก็ก่อให้เกิดผลดี เช่น การได้แต่งโม
ไร้มล็ด มิวเทชันอาจมาจากการใช้รังสีหรือสารเคมีชักนำก็ได้ เช่น สาร 5-BTU, 2-AP เป็นต้น
23. ตอบ 3 สิ่งมีชีวิตที่เกิดมามีความหลากหลายจะมีโอกาสรอดต่อสิ่งแวดล้อมได้หลากหลายด้วย
24. ตอบ 4 การเพาะเนื้อเยื่อเป็นการนำเซลล์ร่างกายมาเพาะ ดังนั้นจะได้ลักษณะเหมือนเดิมทุกประการ
25. ตอบ 1 คำตอบคล้ายข้อ 23
26. ตอบ 2 เพราะ ไม่เกี่ยวกับข้อมูลในตาราง
27. ตอบ 3 เพราะ A และ B พันธะระหว่าง C เป็นพันธะเดี่ยวทั้งหมด
28. ตอบ 4 เพราะ ยิ่งพันธะคู่มาก (ไม่อิ่มตัวสูง) จำนวนหยด I_2 ยิ่งมาก
29. ตอบ 4 เพราะ กรดไขมันที่จำเป็น ได้แก่
linoleic ($C_{17}H_{31}COOH$) linolenic ($C_{17}H_{29}COOH$) arachidonic ($C_{19}H_{31}COOH$)
30. ตอบ 2 เพราะ คนที่ขาดโปรตีนจะมีสีระชงโต ผอมแห้ง พุงโร
31. ตอบ 4 เพราะ Insulin มีหน้าที่นำ glucose เข้าสู่เลือด
32. ตอบ 3 เพราะ monomer คือ glucose เหมือนกัน
33. ตอบ 2 เพราะ ต้องเป็นกรดนิวคลีอิก : นิวคลีโอไทด์
34. ตอบ 4 เพราะ เผาไหม้สมบูรณ์ คือ ทำปฏิกิริยากับ O_2 อย่างเพียงพอ ได้ $CO_2 + H_2O$ ไม่มีเขม่า
35. ตอบ 4 เพราะ แก๊สหุงต้ม ผสมระหว่าง propane กับ butane
36. ตอบ 3 เพราะ เมล็ดสบู่ดำใช้ทำ Biodiesel
37. ตอบ 3 เพราะ มอนอเมอร์ของโพลิเมอร์ คือ ♣-♠
38. ตอบ 1 เพราะ ขวดน้ำพลาสติกใช้พอลิเอทิลีน PET
39. ตอบ 4 เพราะ ขวดพลาสติกถูกทำขึ้นเพื่อให้ทนต่ออุณหภูมิในการใช้งานแค่ชั่วคราว
40. ตอบ 3 เพราะ เสื้อผ้าใยสังเคราะห์ ไม่ได้ออกแบบให้อากาศผ่านได้ดี
41. ตอบ 3 เพราะ อัตราการหายไปของโลหะทองแดง ไม่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเลย
42. ตอบ 3 เพราะ โลหะหมู่ 2 ทำปฏิกิริยาอย่างไวกว่า Transition
43. ตอบ 4 เพราะ อะตอมเป็นกลาง $p = e^- = 19$
44. ตอบ 1 เพราะ ^{19}F เป็น ธาตุหมู่ 7 Ve^- มากที่สุด
45. ตอบ 2 เพราะ Mg เป็นโลหะหมู่ 2
46. ตอบ 3 เพราะ การจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น 2, 8, 18, 8 ข้ออื่นที่เหลืออยู่หมู่ 2
47. ตอบ 3 เพราะ ionic เกิดจาก ion^+ และ ion^- หรือโลหะกับอโลหะ
48. ตอบ 3 เพราะ Boxide เป็นสารประกอบของ Al_2O_3
49. ตอบ 4 เพราะ $\frac{15.9}{5.3} = 3$ ช่วง คือ $1 \rightarrow 0.5 \rightarrow 0.25 \rightarrow 0.125$

50. ตอบ 4 เพราะ ในการตรวจสอบหาอายุซากดึกดำบรรพ์ มักจะใช้วิธีติดตามการสลายตัวของไอโซโทปของคาร์บอน ^{14}C เพราะ ^{14}C เป็นธาตุกัมมันตรังสี
51. ตอบ 3 (แก่นโลก) ชั้นแก่นโลก (Core) อยู่ในระดับความลึกจากผิวโลกประมาณ 2,900 กม. ลงไป แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ แก่นโลกชั้นนอก มีความหนาตั้งแต่ 2,900-5,100 กม. เชื่อกันว่าชั้นนี้ประกอบด้วยสารเหลวร้อนของโลหะเหล็กและนิกเกิลเป็นส่วนใหญ่ และมีความร้อนสูงมาก ต่อเนื่องจากแก่นโลกชั้นนอกลงไปเป็นแก่นโลกชั้นใน ส่วนประกอบของแก่นโลกชั้นในเหมือนกับของชั้นนอก แต่อยู่ในสภาพของแข็ง เนื่องจากมีความดันและอุณหภูมิสูงมาก อาจสูงถึง $6,000^{\circ}\text{C}$
52. ตอบ 2 (การเคลื่อนตัวของมวลแมกมาใต้เปลือกโลก) ใต้เปลือกโลกมีหินหนืดอยู่ในชั้นเนื้อโลก ชั้นเนื้อโลกถัดลงไปที่มีความลึก 100–350 km เรียกว่า **ชั้นฐานธรณีภาค (Asthenosphere)** เป็นชั้นของหินหลอมละลายร้อน หรือหินหนืดที่เรียกว่า แมกมา ซึ่งหมุนวนอยู่ภายในโลกอย่างช้าๆ แรงดันจากการหมุนวนของแมกมาทำให้เปลือกโลกเคลื่อนที่
53. ตอบ 1 (เหนือ) ประเทศไทยไม่ได้อยู่ในเขตแผ่นดินไหว และอยู่นอกแนวรอยต่อของแผ่นธรณีภาค สาเหตุที่จะทำให้เกิดแผ่นดินไหวในประเทศไทย อาจเกิดได้จากแผ่นดินไหวขนาดใหญ่นอกประเทศแล้วส่งแรงสั่นสะเทือนมายังประเทศไทย ส่วนใหญ่จะมีแหล่งกำเนิดจากตอนใต้ของประเทศจีน พม่า ลาว บริเวณทะเลอันดามัน และตอนเหนือของเกาะสุมาตรา
54. ตอบ 2 (แมกมามีปริมาณแก๊สสูง) การระเบิดของภูเขาไฟอีกรูปแบบหนึ่ง เป็นการระเบิดของหินหนืดหรือแมกมา ซึ่งโดยทั่วไปแมกมาจะมีแก๊สอยู่ด้วย เมื่อแมกมาเคลื่อนขึ้นมาใกล้ ผิวโลกตามช่องเปิดแก๊สต่างๆ ที่ละลายอยู่จะแยกตัวออกเป็นฟองลอยขึ้นด้านบนของแมกมาเหมือนน้ำเดือด ฟองแก๊สจะเพิ่มจำนวนมากและขยายตัวอย่างรวดเร็ว
55. ตอบ 4 (การค้นพบซากดึกดำบรรพ์ชนิดเดียวกันบนทวีปต่างๆ) มีดังนี้
1. รอยต่อของแผ่นธรณีภาค
 2. รอยแยกของแผ่นธรณีภาคและอายุหินบนเทือกเขากลางมหาสมุทร
 3. การค้นพบซากดึกดำบรรพ์
 4. หลักฐานอื่นๆ เช่น 4.1 การเปลี่ยนแปลงของอากาศ
4.2 สนามแม่เหล็กโลกโบราณ (paleomagnetism)
- หลักฐานทั้ง 4 ข้อ เป็นหลักฐานและข้อมูลทางธรณีภาคที่สนับสนุนแนวคิดของ ดร. อัลเฟรด เวกเนอร์ แต่มีหลักฐานสำคัญที่เป็นข้อมูลให้นักวิทยาศาสตร์มีแนวคิดที่ว่าทวีปต่างๆ ในปัจจุบัน เดิมเป็นแผ่นดินผืนเดียวกัน คือ การค้นพบซากดึกดำบรรพ์ชนิดเดียวกันบนทวีปต่างๆ
56. ตอบ 2 (เทือกเขาหิมาลัย) แผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีปชนกับแผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีปอีกแผ่นหนึ่ง แผ่นธรณีภาคทั้งสองมีความหนามาก เมื่อชนกันจึงทำให้ส่วนหนึ่งมุดลง อีกส่วนหนึ่งเกยกันอยู่ เกิดเป็นเทือกเขาสูงแนวยาว อยู่ในแผ่นธรณีภาคภาคพื้นทวีป เช่น เทือกเขาหิมาลัยในทวีปเอเชีย เกิดจากการชนกันของแผ่นยูเรเชียกับแผ่นออสเตรเลีย โดยแผ่นยูเรเชียถูกกดดันให้โค้งตัวขึ้นเป็นเทือกเขาหิมาลัย

57. ตอบ 1 (แผ่นอินเดีย-แผ่นยูเรเชีย) แผ่นธรณีภาคบริเวณต่างๆ ของโลก การเกิดแผ่นดินไหวในทะเลอันดามันหรือสึนามิ ในวันที่ 26 ธันวาคม 2547 นั้น มีศูนย์กลางของแผ่นดินไหวอยู่ที่เกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย
58. ตอบ 3 (ร่องลึกกลางมหาสมุทร) ขอบแผ่นธรณีภาคแยกออกจากกันเป็นแนวขอบของแผ่นธรณีภาคที่แยกออกจากกัน อันเนื่องมาจากการดันตัวของแมกมาในชั้นธรณีภาค ทำให้เกิดรอยแตกในชั้นหินแข็งจนแมกมาสามารถถ่ายโอนความร้อนสู่ชั้นเปลือกโลกได้ อุณหภูมิและความดันของแมกมาจึงลดลง เป็นผลให้เปลือกโลกตอนบนทรุดตัวกลายเป็นหุบเขาทรุด (Rift Valley) ในระยะเวลาต่อมาเมื่อมีน้ำไหลมาสะสมเกิดเป็นทะเล และเกิดเป็นรอยแตกจนเป็นร่องลึก เมื่อแมกมาเคลื่อนตัวแทรกขึ้นมาตามรอยแตกจะทำให้แผ่นธรณีภาคใต้มหาสมุทรเคลื่อนตัวแยกออกไปทั้งสองข้าง พื้นทะเลจะขยายกว้างออกไปทั้งสองด้าน
59. ตอบ 3 (หินดินดาน) ซากดึกดำบรรพ์ที่เกิดในน้ำทะเล เช่น ในหินปูน หินดินดาน มักจะเป็นซากดึกดำบรรพ์ที่ยังคงรูปได้สมบูรณ์ ส่วนหินไรโอไลต์ เป็นหินอัคนี / หินแกรนิต เป็นหินอัคนี / หินอ่อน เป็นหินแปร / หินดินดาน เป็นหินตะกอน
60. ตอบ 3 (พบได้ง่ายในหินหลายชนิด) ซากดึกดำบรรพ์ดัชนี (Index fossil) เป็นซากดึกดำบรรพ์ที่บอกอายุได้แน่นอน เนื่องจาก
1. เป็นซากดึกดำบรรพ์ที่มีวิวัฒนาการทางโครงสร้างและรูปร่างอย่างรวดเร็ว
 2. มีความแตกต่างในแต่ละช่วงอายุอย่างเห็นเด่นชัด
 3. ปรากฏให้เห็นเพียงช่วงอายุหนึ่งแล้วสูญพันธุ์ไป
 4. โดยทั่วไปพืชและสัตว์จะเปลี่ยนสภาพเป็นซากดึกดำบรรพ์ได้ต้องมีโครงสร้างที่แข็ง
61. ตอบ 1 (คาร์บอน -14) ส่วนตะกอนและซากดึกดำบรรพ์ที่มีอายุน้อยกว่า 50,000 ปี มักจะใช้วิธีกัมมันตภาพรังสีคาร์บอน -14 (ดูข้อ 50)
62. ตอบ 2 (รอยชั้นไม่ต่อเนื่อง) โครงสร้างทางธรณีวิทยาที่ปรากฏอยู่ในหิน เช่น รอยเลื่อน รอยคดโค้งของชั้นหินและรอยชั้นไม่ต่อเนื่อง ซึ่งสามารถอธิบายประวัติความเป็นมาของพื้นที่นั้นได้ รอยชั้นไม่ต่อเนื่องเป็นรอยต่อของชั้นหินต่างชุดที่มีอายุต่างกันซ้อนกัน เกิดจากชั้นหินชุดล่างซึ่งมีอายุมากกว่าร่อนหายไปช่วงหนึ่ง แล้วสภาพแวดล้อมเปลี่ยนไปมีการสะสมทับถมของหินชุดใหม่วางทับถมอยู่ตอนบนในระยะเวลาห่างกัน
63. ตอบ 4 (ถูกทุกข้อ) รังสีแกมมามีอำนาจทะลุทะลวงสูงกว่ารังสีอื่นๆ จึงสามารถทะลุผ่านอากาศได้ 1-3 ม. แผ่นกระดาษหนา 1-3 เซนติเมตร และแผ่นอะลูมิเนียมหนา 1-3 เซนติเมตร
64. ตอบ 2 (75 นาที)
- 100% -----> 50% -----> 25% -----> 12.5%
- 25 นาที 25 นาที 25 นาที
- ∴ รวม $25 \times 3 = 75$ นาที

65. ตอบ 1 (2,600 ล้านปี) อัตราส่วนระหว่าง K-40 และ Ar-40 ในหิน เป็นดังนี้

$$\frac{K-40}{Ar-40} = \frac{1}{4} \therefore k - 40 = \frac{1}{4} Ar - 40$$

นั่นคือ K-40 สลายตัวเหลือ $\frac{1}{4}$ Ar-40 จะใช้เวลากี่ปี

ให้ K-40 มีครึ่งชีวิต 1.3×10^9 ปี ถ้าให้ K-40 มีมวล x g

$$K-40 \text{ มี } x \text{ g} \xrightarrow{1.3 \times 10^9 \text{ ปี}} K-40 \text{ มี } \frac{1}{2} x \text{ g} \xrightarrow{1.3 \times 10^9 \text{ ปี}} K-40 \text{ มี } \frac{x}{4} \text{ g}$$

$\therefore$ K-40 สลายตัวไป $\frac{3}{4}$ เท่าของๆ เดิม ต้องใช้เวลา $1.3 \times 10^9 = 2,600$ ล้านปี

หินชนิดนี้มีอายุ 2,600 ล้านปี เพราะ K-40 ที่เป็นองค์ประกอบมีมวลเป็น $\frac{1}{4}$ เท่าของมวล Ar-40 ที่เป็นองค์ประกอบ

66. ตอบ 2 1 ปีแสง = ระยะทางที่แสงเดินทางเป็นเวลา 1 ปี ความเร็วแสง = 3×10^8 เมตรต่อวินาที

$$t = 1 \text{ ปี} = 365 \times 24 \times 60 \times 60 \text{ วินาที} = 31536 \times 10^3 \text{ วินาที}$$

$$1 \text{ ปีแสง} = ct = 3 \times 10^8 \times 31536 \times 10^3 \text{ เมตร}$$

$$= 9.46 \times 10^{15} \text{ เมตร} = 9.46 \times 10^{12} \text{ กิโลเมตร} \cong 9.5 \text{ ล้านล้านกิโลเมตร}$$

67. ตอบ 4 (9,727) จากสูตรการแปลงหน่วยอุณหภูมิจากองศาเซลเซียสเป็นเคลวิน ดังนี้

$$K = ^\circ C + 273$$

$$\text{แทนค่า } K \text{ } 10,000 = ^\circ C + 273 \quad ^\circ C = 10,000 - 273 = 9,727$$

68. ตอบ 3 (เนบิวลา) ดาวฤกษ์ทั้งหลายเกิดจากการยุบรวมตัวของเนบิวลา หรือกล่าวอีกอย่างว่าเนบิวลาเป็นแหล่งกำเนิดของดาวฤกษ์ทุกประเภท จุดจบของดาวฤกษ์จะต่างกันขึ้นอยู่กับมวลสาร

69. ตอบ 1 (ซูเปอร์โนวา) จุดจบของดาวฤกษ์ที่มีมวลมาก คือ การระเบิดอย่างรุนแรงที่เรียกว่า ซูเปอร์โนวา (Supernova) แรงโน้มถ่วงจะทำให้ดาวยุบตัวลงกลายเป็นดาวนิวตรอน หรือหลุมดำ

70. ตอบ 3 (ดาวอังคารและดาวศุกร์) ดาวเคราะห์ชั้นในของระบบสุริยะ ได้แก่ ดาวพุธ, ดาวศุกร์, โลก และดาวอังคาร

71. ตอบ 2

$$mg = m \frac{v^2}{R} \quad R \cong 6300 \text{ กิโลเมตร}$$

$$v = \sqrt{Rg} \quad g \cong 10 \text{ เมตร/วินาที}^2$$

$$v = \sqrt{6300 \times 10^3 \times 10}$$

$$= 7.94 \times 10^3 \text{ เมตร/วินาที}^2$$

$$= 7.94 \text{ กิโลเมตร/วินาที}$$

72. ตอบ 1 (หัวใจเต้นช้าลงและกล้ามเนื้อมีขนาดเล็กลง) เมื่อมนุษย์ต้องไปอยู่ในอวกาศเป็นเวลานาน ร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงหลายอย่าง เช่น หัวใจทำงานช้าลง กล้ามเนื้อทุกส่วนจะมีขนาดเล็กลง กระดูกจะมีความหนาแน่นน้อยลง กระดูกจึงเปราะและแตกหักง่าย

73. ตอบ 1 ระยะคิด $= \frac{8}{20} = \frac{2}{5}$ ของระยะหยุด

ขับรถมาด้วยอัตราเร็ว 40 กิโลเมตร/ชม. ระยะหยุด 20 เมตร

ขับรถมาด้วยอัตราเร็ว 100 กิโลเมตร/ชม. ระยะหยุด 50 เมตร

ระยะคิด $+ 50 \times \frac{2}{5} = 20$ เมตร

74. ตอบ 3

$$G_{\text{ล}} = GM_{\text{ล}} / R_{\text{ล}}^2$$

$$g_{\text{จ}} = GM_{\text{จ}} / R_{\text{จ}}^2$$

G = ค่าโน้มถ่วงสากล

$M_{\text{จ}}$ = มวลของดวงจันทร์

$M_{\text{ล}}$ = มวลของโลก

$R_{\text{จ}}$ = รัศมีของดวงจันทร์

$R_{\text{ล}}$ = รัศมีของโลก

ความเร่งโน้มถ่วงขึ้นอยู่กับมวลและรัศมี

75. ตอบ 1 $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ จะเห็นได้ว่าคาบ (T) ขึ้นอยู่กับความยาวเส้นเชือกเท่านั้น

76. ตอบ 2 ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กจะมีแรงที่สนามแม่เหล็กกระทำต่ออนุภาคประจุที่เคลื่อนที่

77. ตอบ 4 ผู้คนจะรับประจุไฟฟ้าลบจากขั้วลบของเครื่อง และถูกดูดแน่นโดยแผ่นขั้วบวกของเครื่อง

78. ตอบ 3 $F_{\text{จ}} = mg_{\text{จ}}$

$$24.3 = 15(g_{\text{จ}})$$

$$g_{\text{จ}} = 1.62 \text{ เมตร/วินาที}^2$$

79. ตอบ 2 $2S = vt$ ระยะทางไป - กลับ = ความเร็วของคลื่นเสียง $\times$ เวลาไป - กลับ

80. ตอบ 1 ไม่เกิน 120 เดซิเบล ได้ยินติดต่อกัน 6 ชั่วโมง

81. ตอบ 4 $S = vt$

$$4\lambda = v(0.2), \quad v = 20\lambda$$

$$F = \frac{v}{\lambda} = \frac{20\lambda}{\lambda} = 20 \text{ เฮิรตซ์}$$

#####

วิชาวิทยาศาสตร์ 2 ชุดที่ 2

ตอนที่ 1 ข้อที่ 1 – 76 (ข้อละ 1 คะแนน)

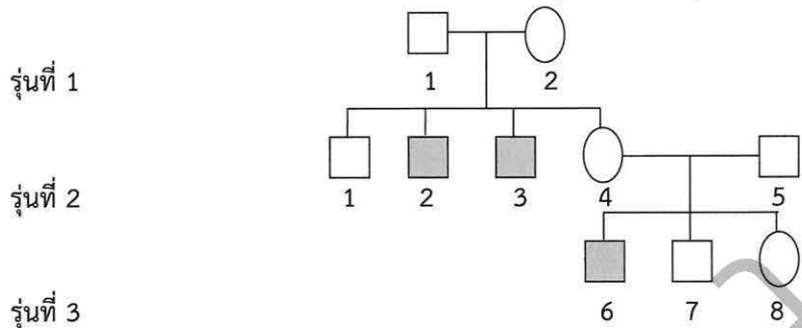
1. การเกิดไฟป่าอย่างรุนแรงในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ในช่วงเดือนตุลาคม 2550 ทำให้สิ่งมีชีวิตในพื้นที่ดังกล่าวถูกทำลายอย่างมากมาย หลังจากนั้นสิ่งมีชีวิตใดที่น่าจะเข้ามาอาศัยในช่วงแรกสุด
 1. มอส
 2. เฟิร์น
 3. ไลเคน
 4. หญ้า
2. ในห่วงโซ่อาหารหนึ่ง [แพลงก์ตอน-ปลา-นกกกระยาง-จระเข้] พบว่ามีสารปรอทปนเปื้อนอยู่ในแหล่งอาศัย ปริมาณของสารปรอทจะสะสมมากที่สุดใสิ่งมีชีวิตใด
 1. แพลงก์ตอน
 2. ปลา
 3. นกกกระยาง
 4. จระเข้
3. นักวิทยาศาสตร์ทางทะเลตั้งข้อสังเกตการเกิดปะการังฟอกขาวในทะเลอันดามันว่า น่าจะเกิดจากอิทธิพลของปัจจัยใดในพื้นที่ดังกล่าว
 1. ปริมาณเกลือที่เพิ่มขึ้น
 2. แสงสว่างที่น้อยลง
 3. อุณหภูมิที่ต่ำลง
 4. ความเป็นด่างที่มากขึ้น
4. มดดำมักจะนำเปลือกแป้งเข้ามาอยู่อาศัยและทำลายต้นพริกเสมอ เพราะมดดำได้อาหารจากมูลที่เปลือกแป้งขับถ่ายออกมา ความสัมพันธ์ของมดดำและเปลือกแป้งเป็นแบบใด
 1. ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน
 2. ภาวะพึ่งพา
 3. ภาวะอิงอาศัย
 4. ภาวะปรสิต
5. การย่อยสลายทางชีวภาพสามารถกระทำได้โดยสิ่งมีชีวิตใด
 1. แมลงทับ
 2. เห็ดเหาะ
 3. ปลาการ์ตูน
 4. สาหร่ายไก่อ
6. สัตว์สิ่งมีชีวิตขั้นสุดพบได้ที่ใด
 1. ทุ่งดอกบัวตองบนดอยแม่ฮูคอ
 2. สวนป่าสักที่ห้วยตึงเฒ่า
 3. สวนปทุมมาที่อำเภอสันทราย
 4. ป่าดิบชื้นในอุทยานแห่งชาติเขาสก
7. สิ่งมีชีวิตในข้อใดไม่ใช่เซลล์
 1. ไวรัส
 2. แบคทีเรีย
 3. เห็ดนางฟ้า
 4. พารามีเซียม
8. ผนังเซลล์เป็นโครงสร้างของเซลล์พืชที่แตกต่างไปจากสิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่น หน้าที่ของผนังเซลล์คืออะไร
 1. สังเคราะห์แสง
 2. ย่อยและดูดซึมอาหาร
 3. ให้ความแข็งแรงและคงรูปร่าง
 4. ให้ความชุ่มชื้นและสะสมอาหาร
9. ยาปฏิชีวนะเพนิซิลินสามารถรบกวนการสร้างผนังเซลล์ของแบคทีเรียบางชนิดได้ และมีผลทำให้เซลล์แบคทีเรียตาย เนื่องจากสาเหตุใด
 1. เซลล์เหี่ยว
 2. เซลล์แตก
 3. เซลล์เต่ง
 4. เซลล์หด

10. เมื่อคนไข้มีอาการท้องร่วงอย่างรุนแรงเนื่องจากการติดเชื้อหิวตกโรค เพราะเหตุใดแพทย์จึงรักษาด้วยการให้น้ำเกลือแก่ผู้ป่วย
1. เพื่อให้น้ำเกลือฆ่าเชื้อหิวตกโรค
 2. เพื่อให้ความดันเลือดลดลง
 3. เพื่อรักษาสมดุลน้ำในร่างกาย
 4. เพื่อรักษาสมดุลความเป็นกรด-ด่างในร่างกาย
11. ไตเป็นอวัยวะที่สำคัญในร่างกายมนุษย์ หน้าที่ของไตเปรียบได้กับโครงสร้างใดในพารามีเซียม
1. คอนแทกไทล์แคววโอล
 2. จีเลีย
 3. ไลโซโซม
 4. เยื่อหุ้มเซลล์
12. ต่อมใต้สมองจะหลั่งฮอร์โมนแอนติไดยูเรติกเข้าสู่กระแสเลือด เมื่ออยู่ในสภาวะใด
1. วัยน้ำในแม่น้ำน่าน
 2. หลงทางในทะเลทรายซาฮารา
 3. วัยน้ำในทะเลอันดามัน
 4. หลงทางในมรดกโลกห้วยขาแข้ง
13. กระบวนการในข้อใดต้องอาศัยพลังงาน
1. การดูดและลำเลียงแร่ธาตุในดินไปสู่ใบของพืช
 2. การเข้าสู่เซลล์ของไวรัสโดยเอนโดไซโทซิส
 3. การลำเลียงกลูโคสผ่านเยื่อหุ้มเซลล์
 4. การแพร่ของไอออน
14. สัตว์ใดมีกลไกในการรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้ค่อนข้างคงที่ ไม่แปรผันตามสิ่งแวดล้อม
1. ปลาการ์ตูน
 2. จิ้งเหลน
 3. กบ
 4. ค้างคาว
15. สิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกายแล้วกระตุ้นให้ร่างกายมีปฏิกิริยาตอบสนองเรียกว่าอะไร
1. แอนติบอดี
 2. แอนติเจน
 3. ภูมิคุ้มกัน
 4. ภูมิแพ้
16. เมื่อคนไข้มีอาการเจ็บคอ ต่อมทอนซิลของคนไข้หลายรายมักจะมีการบวมร่วมด้วยเพราะเหตุใด
1. มีการรวบรวมและสะสมเชื้อก่อโรค
 2. มีการสร้างและสะสมเซลล์เม็ดเลือดแดง
 3. มีการสร้างและสะสมเซลล์เม็ดเลือดขาว
 4. มีการสร้างและสะสมแอนติบอดี
17. ผู้มีเลือดหมู่โอสามารถให้เลือดแก่ทุกคนได้ แม้ว่าจะต่างหมู่เลือดกัน เป็นเพราะเหตุใด
1. มีแอนติเจนบนผิวเซลล์เม็ดเลือดแดงครบทุกชนิด
 2. ไม่มีแอนติเจนบนผิวเซลล์เม็ดเลือดแดง
 3. ไม่มีแอนติบอดีจำเพาะต่อแอนติเจนบนผิวเซลล์เม็ดเลือดแดง
 4. ไม่มีแอนติบอดีจำเพาะต่อแอนติเจนบนผิวเซลล์เม็ดเลือดขาว
18. ในระหว่างการแบ่งเซลล์ เซลล์ร่างกายของคน 1 เซลล์ จะมีจำนวนเซนโทรเมียร์ทั้งสิ้นเท่าใด
1. 22
 2. 23
 3. 44
 4. 46

19. ถ้านิวคลีโอไทด์สายหนึ่งมีลำดับเบสเป็น 5'-CGATGTAC-3' ดังนั้นสายนิวคลีโอไทด์ที่เป็นคู่สมจะมีลำดับเบสเป็นอย่างไร

1. 5'-CGATGTAC-3'
2. 3'-TACGAGCT-5'
3. 3'-GCTACATG-5'
4. 5'-GCTACATG-3'

20. จากเพดดิกรีตาบอดสีต่อไปนี้ ข้อใดเป็นจีโนไทป์ของบุคคลที่ 2 ในรุ่นที่ 1



1. $X^C X^C$
2. $X^C X^c$
3. $X^c X^c$
4. $X^c Y$

21. ข้อใดไม่อาจก่อให้เกิดมิวเทชันในแบคทีเรียได้

1. ไมโครเวฟ
2. ไอออนบีม
3. รังสีแกมมา
4. รังสีอัลตราไวโอเล็ต

22. ความหลากหลายทางชีวภาพ ส่วนหนึ่งนั้นเป็นผลต่อเนื่องจากกระบวนการใด

1. การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส
2. การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส
3. การแตกหน่อ
4. การคัดเลือกโดยมนุษย์

23. กระบวนการในข้อใดที่ก่อให้เกิดการผันแปรของพันธุกรรม

1. การถ่ายฝากยีนต้านไวรัสเข้าสู่มะละกอ
2. การเพาะเลี้ยงแบคทีเรียในหลอดทดลอง
3. การเพาะเลี้ยงไวรัสในเซลล์เพาะเลี้ยง
4. การขยายพันธุ์กล้วยไม้โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

24. ลายพิมพ์ดีเอ็นเอมีประโยชน์หลายด้าน ยกเว้นข้อใด

1. พิสูจน์บุคคลที่ประสภภัยสึนามิ
2. พิสูจน์การเป็นพ่อ-ลูก
3. พิสูจน์พันธุ์พืชโบราณ
4. พิสูจน์ประสิทธิภาพอาวุธชีวภาพ

25. ข้อใดไม่เข้าพวก

1. โปรตีน
2. คาร์โบไฮเดรต
3. ไขมัน
4. เกลือแร่

26. ข้อใดถูกต้อง

1. สบู่ผลิตจากปฏิกิริยาไฮโดรจิเนชันของไขมันหรือน้ำมันกับเบสแก่
2. คอเลสเตอรอลเป็นสารเบื้องต้นของการสร้างวิตามินดี หากผิวหนังได้รับแสงอาทิตย์
3. กรดไขมันอิ่มตัวจากการสลายตัวของน้ำมันเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ได้สารที่มีกลิ่นเหม็นหืน
4. กรดไขมันจำเป็นได้แก่กรดไขมันที่มีพันธะคู่ตั้งแต่ 1 ตำแหน่ง ซึ่งร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ได้

หมวดคู่มือเตรียมสอบ

ข้อสอบ

เสริมความรู้

มุ่งสู่มหาวิทยาลัย
วิทยาศาสตร์ 2

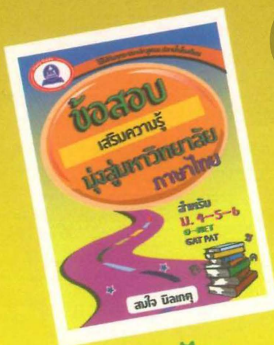
“ อยากเข้ามหาวิทยาลัย

คณะสูงๆ ตามต้องการ

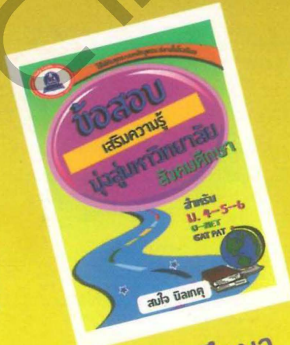
ควรมีตำราเล่มนี้ไว้ในครอบครอง ”

สำหรับอาจารย์ทุกท่านสามารถนำตำราเล่มนี้
เข้าไปให้นักเรียนศึกษา ควบคู่บทเรียน

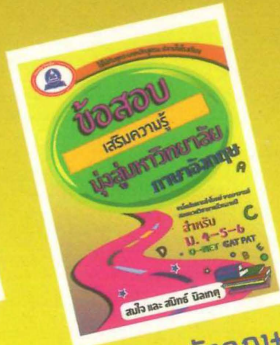
เริ่มต้นตั้งแต่ ม.4 ไม่สาย



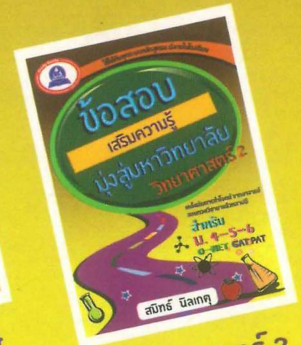
ภาษาไทย



สังคมศึกษา



ภาษาอังกฤษ



วิทยาศาสตร์ 2



ดวงกลมฉบับลิขสิทธิ์
นำเสนอทั้งสื่อดิจิทัล มีคุณค่า

e-book