

ติวเข้มสอบเข้า ม.4  
โรงเรียนวิทยาศาสตร์

มหิดลวิทยานุสรณ์  
จุฬารัตนราชวิทยาลัย  
มอ.วิทยานุสรณ์  
กำเนิดวิทย์  
และสถาบันชั้นนำทั่วประเทศ



ติวเข้มเตรียมสอบเข้า ม.4 โรงเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นนำทั่วประเทศไทย  
ด้วยแนวข้อสอบที่เสริมทักษะรอบด้าน ทั้งสิ่งที่ควรจำและการประยุกต์ใช้

แนวข้อสอบที่นักเรียนซึ่งกำลัง  
จะเตรียมสอบเข้า ม.4  
โรงเรียน/สถาบันวิทยาศาสตร์  
ต้องรู้ ต้องฝึกฝน และทำให้ได้  
ก่อนลงสนามสอบจริง

# สารบัญ

<b>วิชาเคมี</b>	<b>7</b>	<b>วิชาฟิสิกส์</b>	<b>176</b>
ชุดที่ 1	7	ชุดที่ 1	176
ชุดที่ 2	13	ชุดที่ 2	184
ชุดที่ 3	19	<b>เฉลยวิชาฟิสิกส์</b>	<b>194</b>
<b>เฉลยวิชาเคมี</b>	<b>27</b>	ชุดที่ 1	194
ชุดที่ 1	27	ชุดที่ 2	206
ชุดที่ 2	50	<b>วิชาคณิตศาสตร์</b>	<b>224</b>
ชุดที่ 3	70	ชุดที่ 1	224
<b>วิชาชีววิทยา</b>	<b>81</b>	ชุดที่ 2	229
ชุดที่ 1	81	ชุดที่ 3	234
ชุดที่ 2	88	ชุดที่ 4	241
<b>เฉลยวิชาชีววิทยา</b>	<b>98</b>	ชุดที่ 5	248
ชุดที่ 1	98	ชุดที่ 6	255
ชุดที่ 2	116	ชุดที่ 7	261
<b>วิชาธรณีวิทยา สาระโลก</b>	<b>132</b>	ชุดที่ 8	270
<b>ดาราศาสตร์และอวกาศ</b>		<b>เฉลยวิชาคณิตศาสตร์</b>	<b>279</b>
ชุดที่ 1	132	ชุดที่ 1	279
ชุดที่ 2	139	ชุดที่ 2	305
ชุดที่ 3	146	ชุดที่ 3	328
<b>เฉลยวิชาธรณีวิทยา สาระโลก</b>	<b>153</b>	ชุดที่ 4	350
<b>ดาราศาสตร์และอวกาศ</b>		ชุดที่ 5	375
ชุดที่ 1	153	ชุดที่ 6	397
ชุดที่ 2	161	ชุดที่ 7	428
ชุดที่ 3	169	ชุดที่ 8	447

# วิชาเคมี ชุดที่ 1

1. ข้อใดต่อไปนี้อีกกล่าวถึงรังสีแคโทดในหลอดรังสีแคโทดได้ถูกต้อง
  - ก. เมื่ออยู่ในสนามไฟฟ้า รังสีแคโทดจะเบนเข้าหาขั้วลบ
  - ข. เมื่ออยู่ในสนามไฟฟ้า รังสีแคโทดจะเดินทางเป็นเส้นตรง
  - ค. เมื่ออยู่ในสนามแม่เหล็ก รังสีแคโทดจะเดินทางเป็นเส้นตรง
  - ง. รังสีแคโทดเดินทางเป็นเส้นตรงจากขั้วแคโทดไปขั้วแอโนด
2. ข้อใดต่อไปนี้อีกกล่าวถึงรังสีบวกในหลอดรังสีแคโทดได้ถูกต้อง
  - ก. เมื่ออยู่ในสนามไฟฟ้า รังสีบวกจะเบนเข้าหาขั้วลบ
  - ข. เมื่ออยู่ในสนามไฟฟ้า รังสีบวกจะเบนเข้าหาขั้วบวก
  - ค. เมื่ออยู่ในสนามแม่เหล็ก รังสีบวกจะเดินทางเป็นเส้นตรง
  - ง. รังสีบวกเดินทางเป็นเส้นตรงจากขั้วแคโทดไปขั้วแอโนด
3. ในการทดลองหลอดรังสีแคโทด เมื่อเจาะรูขั้วแคโทด รังสีด้านหลังขั้วแคโทดที่ปรากฏเป็นรังสีใดต่อไปนี้
  - ก. รังสีแคโทด
  - ข. รังสีบวก
  - ค. รังสีนิวตรอน
  - ง. รังสีแกมมา
4. แนวคิดของจอห์น ดอลตัน ข้อใดที่เป็นจริงจนถึงปัจจุบัน
  - ก. อะตอมเป็นอนุภาคที่เล็กที่สุด แบ่งอีกไม่ได้
  - ข. อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันจะมีสมบัติเหมือนกันหมด
  - ค. สารประกอบเกิดจากอะตอมของธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป รวมตัวกันในอัตราส่วนคงที่
  - ง. อะตอมไม่สามารถสร้างหรือทำลายได้
5. ข้อใดต่อไปนี้อีกกล่าวได้ถูกต้อง
  - ก. ค่าประจุต่อมวลของอิเล็กตรอนของธาตุทุกชนิดมีค่าเท่ากัน
  - ข. ค่าประจุต่อมวลของโปรตอนของธาตุทุกชนิดมีค่าเท่ากัน
  - ค. ค่าประจุต่อมวลของอิเล็กตรอนมีค่าเท่ากับค่าประจุต่อมวลของโปรตอนของธาตุทุกชนิดเสมอ
  - ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง
6. ธาตุ A มีประจุในนิวเคลียสเป็น 8 เท่าของประจุในนิวเคลียสของไฮโดรเจน เมื่อธาตุ A เกิดเป็นไอออนประจุ -2 ธาตุ A จะมีจำนวนโปรตอนเป็นเท่าใด
  - ก. 4
  - ข. 6
  - ค. 8
  - ง. 10

## 7. ตารางแสดงพลังงานพันธะเฉลี่ยในสารไฮโดรคาร์บอน

ชนิดของพันธะ	พลังงานพันธะ (kJ/mol)
C - H	413
C - C	348
C $\equiv$ C	837

พลังงานที่ใช้ในการสลายพันธะทั้งหมดในบิวไทน์ (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) เป็นเท่าใด

- ก. 3,011 kJ      ข. 4,011 kJ      ค. 5,011 kJ      ง. 6,011 kJ

## 8. ตารางแสดงพลังงานพันธะเฉลี่ยในสารประกอบแอลกอฮอล์

ชนิดของพันธะ	พลังงานพันธะ (kJ/mol)
C - H	413
C - C	348
C - O	360
H - O	464

พลังงานที่ใช้ในการสลายพันธะทั้งหมดในเอทานอล (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH) เป็นเท่าใด

- ก. 3,237 kJ      ข. 3,247 kJ      ค. 3,257 kJ      ง. 3,267 kJ

9. ธาตุ X มีเลขอะตอม 14 เมื่ออยู่ในรูปสารประกอบออกไซด์มีสูตร XO<sub>2</sub> ควรมีรูปร่างโมเลกุลอย่างไร

- ก. มุมงอ      ข. เส้นตรง      ค. ตัวที      ง. ทรงเหลี่ยมสี่หน้า

10. ธาตุ Y มีเลขอะตอม 33 เมื่ออยู่ในรูปสารประกอบคลอไรด์มีสูตร YCl<sub>5</sub> ควรมีรูปร่างโมเลกุลอย่างไร

- ก. ทรงเหลี่ยมสี่หน้า      ข. สี่เหลี่ยมแบนราบ  
ค. พีระมิดคู่ฐานสามเหลี่ยม      ง. พีระมิดคู่ฐานสี่เหลี่ยม

11. <sup>18</sup>O และ <sup>19</sup>F มีความสัมพันธ์รูปแบบใด

- ก. ไอโซโทป      ข. ไอโซโทน      ค. ไอโซบาร์      ง. ไอโซอิเล็กทรอนิกส์

## 12. เลขออกซิเดชันของ H ในสารประกอบใดมีค่าน้อยที่สุด

- ก. NaH      ข. H<sub>2</sub>      ค. H<sub>2</sub>O      ง. NH<sub>4</sub><sup>+</sup>

13. จากสูตรเคมี KMnO<sub>4</sub> ข้อใดบอกเลขออกซิเดชันของธาตุที่ขีดเส้นใต้ได้ถูกต้อง

- ก. +3      ข. +5      ค. +7      ง. +9



46. สารอินทรีย์สองชนิดจะเป็นไอโซเมอร์โครงสร้างกันเมื่อใด

ก. ต่างกันที่หน่วยของ  $\text{CH}_2$

ข. มีสูตรโมเลกุลเหมือนกันแต่มีสูตรโครงสร้างต่างกัน

ค. มีสมบัติทางกายภาพเหมือนกันแต่มีสูตรโมเลกุลต่างกัน

ง. มีสูตรโครงสร้างเหมือนกันในสถานะของแข็งแต่มีจุดหลอมเหลวต่างกัน

47. สารในข้อใดเป็นไอโซเมอร์ของ  $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$

ก.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$

ข.  $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

ค.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

ง.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

48. สารอินทรีย์ใดไม่มีซิส-ทรานส์ไอโซเมอร์

ก.  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$

ข.  $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$

ค.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$

ง.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$

49. ลักษณะที่แตกต่างกันระหว่างโปรตีนกับไคเพปไทด์คือข้อใด

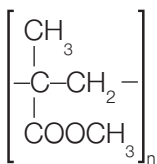
ก. โปรตีนมีสมบัติเป็นกลาง ส่วนไคเพปไทด์มีสมบัติเป็นเบส

ข. โปรตีนมีโครงสร้างซับซ้อนและมีมวลโมเลกุลสูงกว่าไคเพปไทด์

ค. โปรตีนสามารถเกิดปฏิกิริยากับไบยูเรตได้ แต่ไคเพปไทด์ไม่สามารถเกิดปฏิกิริยากับไบยูเรตได้

ง. โปรตีนประกอบด้วยกรดอะมิโนหลายชนิด แต่ไคเพปไทด์ประกอบด้วยกรดอะมิโนเพียงชนิดเดียว

50. พอลิเมอร์ชนิดหนึ่งใช้ในอุตสาหกรรมมีสูตรโครงสร้างดังนี้



มอนอเมอร์ของพอลิเมอร์นี้มีสูตรโครงสร้างดังข้อใด

ก.  $\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{COOCH}_3$

ข.  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCOOCH}_3$

ค.  $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{COOCH}_3$

ง.  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{COOCH}_3 \\ | \quad | \\ \text{C}=\text{CH}-\text{C}=\text{CH}_2 \\ | \\ \text{COOCH}_3 \end{array}$

# เฉลยวิชาเคมี ชุดที่ 1

## 1. ตอบ ง.

แนวคิด สมบัติของรังสีแคโทด มีสมบัติดังนี้

1. รังสีแคโทดทำให้เกิดการเรืองแสงของฉากเรืองแสงได้
2. เมื่ออยู่ระหว่างขั้วไฟฟ้า รังสีแคโทดจะเบนเข้าหาขั้วบวก เพราะรังสีแคโทดประกอบด้วยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าเป็นลบ
3. เมื่ออยู่ในสนามแม่เหล็ก รังสีแคโทดจะเดินทางเบี่ยงเบนออกจากเส้นตรง
4. รังสีแคโทดเดินทางเป็นเส้นตรงจากขั้วแคโทดไปขั้วแอโนด
5. รังสีแคโทดสามารถทำให้อิทธิพลขนาดเล็ก ซึ่งขวางทางเดินของรังสีเกิดการเคลื่อนที่หรือหมุนได้

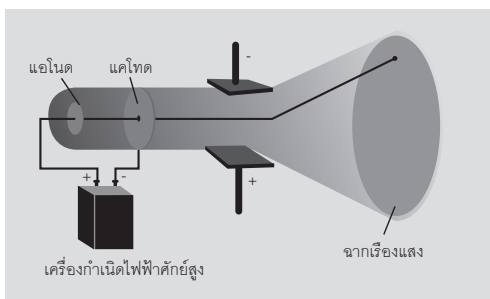
## 2. ตอบ ก.

แนวคิด สมบัติของรังสีบวก มีสมบัติดังนี้

1. รังสีบวกทำให้เกิดการเรืองแสงของฉากเรืองแสงได้
2. เมื่ออยู่ระหว่างขั้วไฟฟ้า รังสีบวกจะเบนเข้าหาขั้วลบ เพราะรังสีบวกประกอบด้วยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าเป็นบวก
3. เมื่ออยู่ในสนามแม่เหล็ก รังสีบวกจะเดินทางเบี่ยงเบนออกจากเส้นตรง
4. รังสีบวกเดินทางเป็นเส้นตรงจากขั้วแอโนดไปขั้วแคโทด
5. รังสีบวกสามารถทำให้อิทธิพลขนาดเล็ก ซึ่งขวางทางเดินของรังสีเกิดการเคลื่อนที่หรือหมุนได้

## 3. ตอบ ข.

แนวคิด



ในการทดลองหลอดรังสีแคโทด เมื่อเจาะรูขั้วแคโทด รังสีด้านหลังขั้วแคโทดที่ปรากฏมีสมบัติตรงข้ามกับแคโทด คือ เบี่ยงเบนในสนามแม่เหล็กในทิศทางตรงข้ามกับรังสีแคโทด เมื่ออยู่ระหว่างขั้วไฟฟ้า รังสีนี้จะเบนเข้าหาขั้วลบ จึงสรุปได้ว่ารังสีนี้ประกอบด้วยอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าเป็นบวก และเรียกรังสีนี้ว่า รังสีบวก

9. **ตอบ ค.**แนวคิด $^{15}_7\text{N}$  มีเลขอะตอม 7 และเลขมวล 15

จำนวนโปรตอนเท่ากับเลขอะตอม คือ 7

เลขมวล = จำนวนโปรตอน + จำนวนนิวตรอน

จำนวนนิวตรอน = เลขมวล - จำนวนโปรตอน =  $15 - 7 = 8$ ธาตุ D มีจำนวนนิวตรอนเท่ากับ  $^{15}_7\text{N}$ 

ธาตุ D มีจำนวนนิวตรอนเท่ากับ 8

 $^{12}_6\text{C}$  มีเลขอะตอม 6 และเลขมวล 12

จำนวนโปรตอนเท่ากับเลขอะตอม คือ 6

ธาตุ D มีจำนวนโปรตอนเท่ากับ  $^{12}_6\text{C}$ 

ธาตุ D มีจำนวนโปรตอนเท่ากับ 6

ธาตุ D เป็นธาตุอยู่ในสภาวะเสถียร จำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอน จำนวนอิเล็กตรอนของธาตุ D เท่ากับ 6

อนุภาคมูลฐานรวม = จำนวนนิวตรอน + จำนวนโปรตอน + จำนวนอิเล็กตรอน =  $8 + 6 + 6 = 20$ 

ดังนั้น ธาตุ D มีอนุภาคมูลฐานรวมเป็น 20

10. **ตอบ ก.**แนวคิด

		รัศมีลดลง →																	
รัศมีเพิ่มขึ้น ↓		H 37																	He
Li 152	Be 112											B 83	C 77	N 75	O 73	F 72	Ne		
Na 186	Mg 160											Al 143	Si 117	P 110	S 104	Cl 99	Ar		
K 227	Ca 197	Sc 162	Ti 147	V 134	Cr 128	Mn 127	Fe 126	Co 125	Ni 124	Cu 128	Zn 134	Ga 135	Ge 122	As 120	Se 116	Br 114	Kr		
Rb 248	Sr 215	Y 180	Zr 160	Nb 146	Mo 139	Tc 136	Ru 134	Rh 134	Pd 137	Ag 144	Cd 151	In 167	Sn 140	Sb 140	Te 143	I 133	Xe		
Cs 265	Ba 222	La 187	Hf 159	Ta 146	W 139	Re 137	Os 135	Ir 136	Pt 138	Au 144	Hg 151	Tl 170	Pb 175	Bi 150	Po 167	At	Rn		

จากตารางแสดงขนาดอะตอมของธาตุ จะเห็นได้ว่า Ba มีขนาดอะตอมใหญ่ที่สุด เนื่องจาก Ba อยู่หมู่ 2 คาบ 6 ทำให้มีระดับพลังงานมากที่สุด เมื่อเทียบกับ Na (หมู่ 1 คาบ 3), C (หมู่ 4 คาบ 2) และ F (หมู่ 7 คาบ 2) แรงดึงดูดระหว่างนิวเคลียสต่ออิเล็กตรอนน้อย อิเล็กตรอนจึงอยู่ห่างจากนิวเคลียสมาก ทำให้อะตอมมีขนาดใหญ่ ดังนั้น Ba มีขนาดอะตอมใหญ่ที่สุด



## 43. ตอบ ข.

แนวคิด สารประกอบไอออนิกที่ละลายน้ำ ได้แก่ สารประกอบของ  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{ClO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$  และ  $\text{NO}_3^-$  เช่น  $\text{LiOH}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{KI}$  และ  $\text{NaBr}$  เป็นต้น  
 สารประกอบไอออนิกที่ไม่ละลายน้ำ ได้แก่  $\text{MgF}_2$ ,  $\text{AgCl}$  และ  $\text{BaSO}_4$   
 ดังนั้น สารประกอบไอออนิกที่ทุกตัวละลายน้ำได้ คือ  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

## 44. ตอบ ข.

แนวคิด สารประกอบไอออนิกที่ละลายน้ำ ได้แก่  $\text{MgCl}_2$  และสารประกอบของ  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{ClO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$  และ  $\text{NO}_3^-$  เช่น  $\text{NH}_4\text{Br}$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  และ  $\text{KOH}$  เป็นต้น  
 สารประกอบไอออนิกที่ไม่ละลายน้ำ ได้แก่  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{AgF}$  และ  $\text{BaSO}_4$   
 ดังนั้น สารประกอบไอออนิกที่ทุกตัวไม่ละลายน้ำ คือ  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CaF}_2$

## 45. ตอบ ก.

แนวคิด

สูตรเคมี	สูตรแบบเส้น	พันธะคู่
A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$	$  \begin{array}{cccc}  \text{H} & \text{H} & \text{O} & \text{H} \\    &   &    &   \\  \text{H}-\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\    &   & &   \\  \text{H} & \text{H} & & \text{H}  \end{array}  $	มี
B. $\text{CH}_3\text{OH}$	$  \begin{array}{c}  \text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\    \\  \text{H}  \end{array}  $	ไม่มี
C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$	$  \begin{array}{ccc}  \text{H} & \text{H} & \text{H} \\    &   &   \\  \text{H}-\text{C} & -\text{C} & -\text{O}-\text{C}-\text{H} \\    &   &   \\  \text{H} & \text{H} & \text{H}  \end{array}  $	ไม่มี

ดังนั้น โมเลกุลที่มีพันธะคู่ คือ ข้อ A. เท่านั้น

# วิชาชีววิทยา ชุดที่ 1

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ไม่ถูกต้อง
  - ก. การงอกขาใหม่ของปู ไม่จัดเป็นการสืบพันธุ์
  - ข. การสร้างสโตนของราขนมปัง จัดเป็นการสืบพันธุ์
  - ค. การงอกใหม่ของหางจิ้งจก ไม่จัดเป็นการสืบพันธุ์
  - ง. การสร้างสปอร์ของแบคทีเรีย จัดเป็นการสืบพันธุ์
2. ข้อใดกล่าวถึงการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้ถูกต้อง
  - ก. รุ่นลูกมีความแปรผันทางพันธุกรรม
  - ข. มีลักษณะเหมือนรุ่นพ่อแม่ทุกประการ
  - ค. พบในสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำและสัตว์บางชนิด
  - ง. การโคลนนิ่ง ไม่จัดเป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
3. สิ่งมีชีวิตใดจัดเป็น Monoecious
 

ก. พยาธิตัวดีด	ข. แม่เพรียง	ค. หมึก	ง. หนอนตัวกลม
----------------	--------------	---------	---------------
4. สิ่งมีชีวิตใดมีการปฏิสนธิภายนอก
 

ก. ปลาฉลาม	ข. ปลาแซลมอน	ค. ปลาหางนกยูง	ง. ปลาเข็ม
------------	--------------	----------------	------------
5. หากนักเรียนสนใจศึกษาในเรื่องเกี่ยวกับเห็ดและรา นักเรียนควรเรียนต่อในสาขาใด
 

ก. พฤกษศาสตร์ (Botany)	ข. มีนวิทยา (Ichthyology)
ค. กิณวิทยา (Mycology)	ง. กีฏวิทยา (Entomology)
6. การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตใดก่อให้เกิดการโคลน (Cloning)
 

ก. ยูกลีนา	ข. ไฮดรา	ค. พยาธิตัวดีด	ง. ถูกทุกข้อ
------------	----------	----------------	--------------
7. สิ่งมีชีวิตใดจัดเป็น Dioecious
 

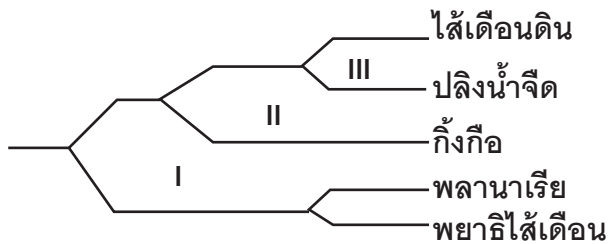
ก. พยาธิตัวดีด	ข. หนอนตัวกลม	ค. ไล้เดือนดิน	ง. พลานาเรีย
----------------	---------------	----------------	--------------
8. ข้อใดจัดเป็น Catabolism
 

ก. การสังเคราะห์ด้วยแสง	ข. การสังเคราะห์ DNA
ค. การหายใจระดับเซลล์	ง. การสร้างพอลิเพปไทด์
9. เมื่อร่างกายขาดสารอาหาร ร่างกายจะเปลี่ยนสารอาหารใดมาเป็นพลังงานอันดับแรก
 

ก. คาร์โบไฮเดรต	ข. ไขมัน	ค. โปรตีน	ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง
-----------------	----------	-----------	----------------------

18. แบคทีเรียแกรมลบในข้อใดต่อไปนี้เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคหนองใน  
 ก. อีโคไล                      ข. ซัลโมเนลลา                      ค. คลาไมเดีย                      ง. สไปโรคิท
19. หนอนตัวแบนอยู่ในไฟลัมใดต่อไป  
 ก. Platyhelminthes                      ข. Porifera                      ค. Cnidaria                      ง. Annelida
20. หนอนตัวกลมอยู่ในไฟลัมใดต่อไป  
 ก. Cnidaria                      ข. Mollusca                      ค. Nematoda                      ง. Arthropoda
21. DNA สายคู่โมเลกุลหนึ่งประกอบด้วย Guanine 21% ปริมาณของ Thymine ใน DNA โมเลกุลนี้ คิดเป็นร้อยละเท่าไร  
 ก. 21                      ข. 29                      ค. 42                      ง. 58
22. ยีนตัวหนึ่งสร้างสายพอลิเพปไทด์ ซึ่งประกอบด้วยกรดอะมิโน 30 ตัว มีลำดับเริ่มต้นจาก ซีรีน (Ser) สลับกับไกลซีน (Gly) ไปตลอด ถ้า UCA = Ser และ GGC = Gly ข้อใดคือลำดับ นิวคลีโอไทด์ในสาย DNA ที่ถูกถอดรหัสได้  
 ก. 3' TCU GGC TCU GGC TCU GGC ... 5'  
 ข. 3' UCA GGC UCA GGC UCA GGC ... 5'  
 ค. 3' AGT CCG AGT CCG AGT CCG ... 5'  
 ง. 3' AGU CCG AGU CCG AGU CCG ... 5'
23. ข้อใดต่อไปนี้มีลำดับ DNA ทำให้เกิด frameshift mutation ของ DNA แม่แบบ 5' - ATGG GAACC - 3'  
 ก. 5' - TTGGGAACC - 3'                      ข. 5' - ATGGGGAACC - 3'  
 ค. 5' - ATGGGAACG - 3'                      ง. 5' - ATGGGAACCGAT - 3'
24. กำหนดให้ A = เมล็ดกลม, a = เมล็ดขรุขระ และ B = สีเขียว, b = สีเหลือง เมื่อผสมเมล็ดถั่ว ผิวกลมสีเขียวพันธุ์ทาง (AaBb) ด้วยกันเอง จงหาโอกาสที่ได้เมล็ดถั่วผิวกลมสีเขียว (AB)  
 ก.  $\frac{3}{4}$                       ข.  $\frac{3}{16}$                       ค.  $\frac{9}{16}$                       ง.  $\frac{1}{8}$
25. ในเมล็ดถั่วเหลือง เมล็ดกลม (A) เป็นลักษณะเด่นต่อเมล็ดขรุขระ (a) และเมล็ดสีเขียว (G) เป็นลักษณะเด่นต่อเมล็ดสีเหลือง (g) ในการผสมพันธุ์ระหว่างเมล็ดกลมสีเขียวกับเมล็ดกลมสีเหลือง ได้ลูกดังนี้  
 เมล็ดกลมสีเขียว 33 เมล็ด, เมล็ดกลมสีเหลือง 11 เมล็ด, เมล็ดขรุขระสีเขียว 35 เมล็ด, เมล็ดขรุขระสีเหลือง 12 เมล็ด จงหา Genotype ของพ่อแม่  
 ก. Aagg × Aagg                      ข. Aagg × aagg                      ค. AaGg × AaGg                      ง. AaGg × aaGg

37. การเคลื่อนไหวของพืชแบบใดที่เกี่ยวข้องกับฮอร์โมนออกซิน
- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| ก. Turgor movement    | ข. Sleep movement      |
| ค. Paratonic movement | ง. Guard cell movement |
38. การผลิตโมเลกุลของดีเอ็นเอลูกผสมจะมีกระบวนการตัดชิ้นส่วนยีนจากดีเอ็นเอตั้งต้น การแทรกชิ้นส่วนยีนเข้าสู่ดีเอ็นเอพาหะ และนำส่งถ่ายเข้าสู่เซลล์ที่เป็นคนละสายพันธุ์ กับเจ้าของชิ้นส่วนยีน จากที่กล่าวมาข้อใดใช้ในการตัดชิ้นส่วนยีนจากดีเอ็นเอตั้งต้น
- |                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| ก. Plasmid       | ข. Exonuclease        |
| ค. Bacteriophage | ง. Restriction enzyme |
39. จากข้อ 38. ดีเอ็นเอพาหะที่สามารถแยกได้จากเซลล์แบคทีเรียคือข้อใด
- |                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| ก. Plasmid       | ข. Ligation enzyme    |
| ค. Bacteriophage | ง. Restriction enzyme |
40. การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ดีเอ็นเอที่เพิ่มจำนวนได้จากปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรส สามารถวิเคราะห์ผลผลิตดีเอ็นเอที่ได้ตามขนาดของชิ้นส่วนดีเอ็นเอมาตรฐานภายใต้กระแสไฟฟ้า เรียกกระบวนการวิเคราะห์ห่าว่าเป็นเทคนิคใด
- |                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| ก. Electroporation            | ข. DNA sequencing              |
| ค. Isoelectric chromatography | ง. Agarose gel electrophoresis |
41. การจำแนกไส้เดือนดิน ปลิงน้ำจืด และกิ้งกือใช้ลักษณะดังนี้
- A. เป็นปรสิต-ไม่เป็นปรสิต  
B. ลำตัวเป็นปล้อง-ลำตัวไม่เป็นปล้อง  
C. มี 2 เพศในตัวเดียวกัน-แต่ละตัวมีเพศเดียว



I, II, III คือข้อใด

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| ก. I = A. II = B. III = C. | ข. I = A. II = C. III = B. |
| ค. I = B. II = C. III = A. | ง. I = B. II = A. III = C. |

# เฉลยวิชาชีววิทยา ชุดที่ 1

## 1. ตอบ ง.

ข้อ ก. ถูกต้อง เพราะการงอกขาใหม่ของปู เป็นการเพิ่มอวัยวะ แต่มีจำนวนสิ่งมีชีวิตเท่าเดิม จึงไม่จัดเป็นการสืบพันธุ์

ข้อ ข. ถูกต้อง เพราะราขนมปังมีการสร้างสปอร์หลังจากนั้นเจริญกลายเป็นก้อนซูบสปอร์ บริเวณยอดมีอับสปอร์ที่บรรจุสปอร์ไว้ เมื่ออับสปอร์แตกออก สปอร์สีดำจะแพร่กระจายไปตามอากาศและตกลงบนพื้นผิวต่าง ๆ เจริญเติบโตเป็นเชื้อรากลุ่มใหม่ต่อไป เป็นการเพิ่มจำนวนสิ่งมีชีวิต จัดเป็นการสืบพันธุ์

ข้อ ค. ถูกต้อง เพราะการงอกใหม่ของหางจิ้งจกเป็นการเพิ่มอวัยวะ แต่มีจำนวนสิ่งมีชีวิตเท่าเดิม จึงไม่จัดเป็นการสืบพันธุ์

ข้อ ง. ไม่ถูกต้อง เพราะแบคทีเรีย 1 เซลล์ จะสามารถสร้าง Endospore ได้ 1 สปอร์เท่านั้น เมื่อสปอร์เจริญเติบโตเป็นแบคทีเรียเซลล์ใหม่ แบคทีเรียเซลล์เดิมจะแตกออกและตายไป ทำให้มีจำนวนสิ่งมีชีวิตเท่าเดิม จึงไม่จัดเป็นการสืบพันธุ์

## 2. ตอบ ข.

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เป็นการสืบพันธุ์โดยไม่ใช้เซลล์สืบพันธุ์ แต่ใช้เซลล์ร่างกายหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายในการเพิ่มจำนวนสิ่งมีชีวิต ลูกที่เกิดขึ้นจึงมีลักษณะเหมือนรุ่นพ่อแม่ทุกประการ ไม่มีความแปรผันทางพันธุกรรม ส่วนใหญ่พบในสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศมีหลายวิธี เช่น การแบ่งตัวออกเป็น 2 ส่วน, การแตกหน่อ, การสร้างสปอร์, การสืบพันธุ์แบบพหุอมจรรย, การงอกใหม่, การหลุดออกเป็นท่อน และการโคลนนิ่ง เป็นต้น

## 3. ตอบ ก.

Monoecious/ Hermaphrodite คือ สัตว์ที่มี 2 เพศในตัวเดียวกัน สามารถปฏิสนธิในตัวเองหรือปฏิสนธิข้ามตัว ตัวอย่างเช่น พยาธิตัวดีด, ไข่เดือนดิน, พลานาเรีย เป็นต้น

Dioecious คือ สัตว์ที่มีการแยกเพศ มีการผสมพันธุ์แบบข้ามตัว ตัวอย่างเช่น มนุษย์, หนอนตัวกลม, แม่เพรียง, หมึก เป็นต้น

## 4. ตอบ ข.

การปฏิสนธิภายใน เกิดจากตัวอสุจิจากสัตว์เพศผู้เข้าผสมกับไข่ซึ่งยังอยู่ในตัวของสัตว์เพศเมีย ได้แก่ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม, สัตว์ปีก, สัตว์เลื้อยคลาน, แมลง และปลาที่ออกลูกเป็นตัว เช่น ปลาเข็ม, ปลาหางนกยูง, ปลาฉลาม เป็นต้น แต่สัตว์น้ำส่วนใหญ่มีการปฏิสนธิภายนอก เช่น ปลาแซลมอน, ปลานิล, ปลากัด เป็นต้น

9. **ตอบ ก.**

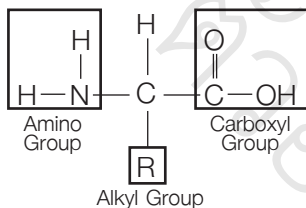
ร่างกายใช้คาร์โบไฮเดรตเป็นสารให้พลังงานตัวแรก หากมีคาร์โบไฮเดรตสะสมไม่เพียงพอ จะสลายไขมันมาใช้เป็นพลังงานแทน และหากไขมันมีปริมาณไม่เพียงพอจึงจะสลายโปรตีน มาใช้เป็นพลังงาน

ลำดับการดึงสารอาหารมาใช้ คือ คาร์โบไฮเดรต → ไขมัน → โปรตีน

10. **ตอบ ง.**

กรดอะมิโน คือ กรดอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันคาร์บอกซิล ( $-\text{COOH}$ ) และหมู่เอมิโม ( $-\text{NH}_2$ ) เกาะอยู่บนคาร์บอนอะตอมเดียวกัน

โครงสร้างของกรดอะมิโน



กรดอะมิโน มีสมบัติเป็นได้ทั้งกรด, เบส, กลาง ขึ้นกับ R หรือหมู่อัลคิล

การจำแนกกรดอะมิโน ตามสมบัติความเป็นกรด-เบส แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. Acidic amino acids คือ กรดอะมิโนที่มีสมบัติเป็นกรด เพราะหมู่ R ที่มาเกาะมี COOH ได้แก่ กรดกลูตามิก, กรดแอสปาร์ติก เป็นต้น
2. Basic amino acids คือ กรดอะมิโนที่มีสมบัติเป็นเบส เพราะหมู่ R ที่มาเกาะมี NH<sub>2</sub> ได้แก่ ไลซีน, อาร์จินีน, ฮิสทิดีน เป็นต้น
3. Neutral amino acids คือ กรดอะมิโนที่มีสมบัติเป็นกลาง เพราะหมู่ R ที่มาเกาะไม่มี COOH และ NH<sub>2</sub> เช่น ไกลซีน, ลิวซีน, เมไทโอนีน, ฟีนิลอะลานีน, ซีรีน เป็นต้น

11. **ตอบ ก.**

หมู่ฟังก์ชัน	โครงสร้าง	คุณสมบัติ	ตัวอย่างสารที่พบ
อะมิโน (Amino group)	$\begin{array}{c} \text{R}-\text{N}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นเบส pH &gt; 7</li> <li>- ละลายน้ำได้ดี แตกตัวได้</li> <li>- มีทั้ง 3 สถานะ</li> </ul>	กรดอะมิโน, โปรตีน

24. **ตอบ ค.**

พ่อแม่ AaBb × AaBb แยกคิดจีโนไทป์

Aa × Aa	Bb × Bb																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>A</td><td>a</td></tr> <tr><td>A</td><td>AA</td><td>Aa</td></tr> <tr><td>a</td><td>Aa</td><td>aa</td></tr> </table>		A	a	A	AA	Aa	a	Aa	aa	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>B</td><td>b</td></tr> <tr><td>B</td><td>BB</td><td>Bb</td></tr> <tr><td>b</td><td>Bb</td><td>bb</td></tr> </table>		B	b	B	BB	Bb	b	Bb	bb
	A	a																	
A	AA	Aa																	
a	Aa	aa																	
	B	b																	
B	BB	Bb																	
b	Bb	bb																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">ลักษณะผิว</th></tr> <tr><th>สัดส่วน Genotype</th><th>สัดส่วน Phenotype</th></tr> <tr><td style="text-align: center;"><math>\frac{3}{4}</math> A</td><td style="text-align: center;"><math>\frac{3}{4}</math> กลม</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><math>\frac{1}{4}</math> aa</td><td style="text-align: center;"><math>\frac{1}{4}</math> ขรุขระ</td></tr> </table>	ลักษณะผิว		สัดส่วน Genotype	สัดส่วน Phenotype	$\frac{3}{4}$ A	$\frac{3}{4}$ กลม	$\frac{1}{4}$ aa	$\frac{1}{4}$ ขรุขระ	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">ลักษณะสี</th></tr> <tr><th>สัดส่วน Genotype</th><th>สัดส่วน Phenotype</th></tr> <tr><td style="text-align: center;"><math>\frac{3}{4}</math> B</td><td style="text-align: center;"><math>\frac{3}{4}</math> สีเขียว</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"><math>\frac{1}{4}</math> bb</td><td style="text-align: center;"><math>\frac{1}{4}</math> สีเหลือง</td></tr> </table>	ลักษณะสี		สัดส่วน Genotype	สัดส่วน Phenotype	$\frac{3}{4}$ B	$\frac{3}{4}$ สีเขียว	$\frac{1}{4}$ bb	$\frac{1}{4}$ สีเหลือง		
ลักษณะผิว																			
สัดส่วน Genotype	สัดส่วน Phenotype																		
$\frac{3}{4}$ A	$\frac{3}{4}$ กลม																		
$\frac{1}{4}$ aa	$\frac{1}{4}$ ขรุขระ																		
ลักษณะสี																			
สัดส่วน Genotype	สัดส่วน Phenotype																		
$\frac{3}{4}$ B	$\frac{3}{4}$ สีเขียว																		
$\frac{1}{4}$ bb	$\frac{1}{4}$ สีเหลือง																		

โอกาสที่ได้เมล็ดถั่วผิวกลมสีเขียว (AB) =  $\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{16}$

ดังนั้น โอกาสที่ได้เมล็ดถั่วผิวกลมสีเขียว (AB) เท่ากับ  $\frac{9}{16}$

25. **ตอบ ง.**

พิจารณาผล เมล็ดกลม มีทั้งหมด  $33 + 11 = 44$  เมล็ด

เมล็ดขรุขระ มีทั้งหมด  $35 + 12 = 47$  เมล็ด

อัตราส่วน เมล็ดกลม : เมล็ดขรุขระ =  $44 : 47$  หรือ  $1 : 1$

ลักษณะเมล็ดกลม (A) เป็นลักษณะเด่นต่อเมล็ดขรุขระ (a)

Genotype ของพ่อแม่	Genotype ของลูก	สัดส่วน Genotype ของลูก	สัดส่วน Phenotype ของลูก
AA × aa	Aa ทุกตัว	1	เมล็ดกลมทั้งหมด (A) = 1
AA × Aa	AA : Aa	1 : 1	เมล็ดกลมทั้งหมด (A) = 1
Aa × Aa	AA : 2Aa : aa	1 : 2 : 1	เมล็ดกลม (A) : เมล็ดขรุขระ (aa) = 3 : 1
Aa × aa	2Aa : 2aa	1 : 1	เมล็ดกลม (A) : เมล็ดขรุขระ (aa) = 1 : 1