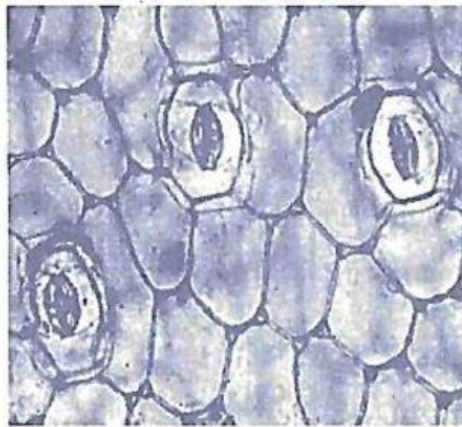


1. ในพื้นที่หนึ่งชาวนาหารายได้เสริมด้วยการจับงูสิงขายพบว่ามียาได้ดี จึงชักชวนเพื่อนบ้านหลายครอบครัวช่วยกันจับงูสิงขายเป็นอาชีพรองจากการทำนา
งูสิงในพื้นที่มีจำนวนลดลง
สถานการณ์ใดในระบบนิเวศมีความเป็นไปได้มากที่สุด
 1. นกผู้ล่าสูญพันธุ์
 2. ต้นข้าวให้ผลผลิตมากขึ้น
 3. หนูนา มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น
 4. ชาวนาเพาะเลี้ยงงูเพื่อขาย
2. จากภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงซึ่งใช้เลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยาย 10X



ข้อใดถูกต้อง

1. เซลล์ในภาพเป็นเซลล์สัตว์
2. ภาพนี้ถูกขยายขนาดขึ้น 10 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับวัตถุจริง
3. ถ้าปรับเลนส์ใกล้วัตถุให้เป็น 40X จะปรากฏจำนวนเซลล์ในภาพลดลง
4. จากภาพไม่สามารถเห็นนิวเคลียส เนื่องจากเซลล์ในภาพไม่มีนิวเคลียส

3. นำต้นมะลิ เก็บไว้ในที่มืดเป็นเวลา 72 ชั่วโมง หลังจากนั้น เลือกทำการทดลองกับใบที่มีขนาดใกล้เคียงกัน 3 ใบ

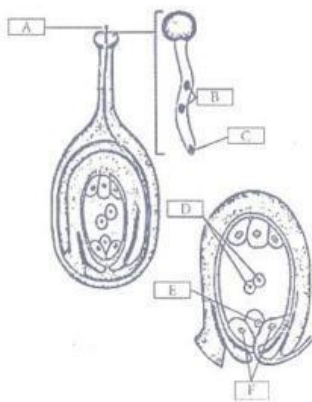
ใบที่ 1 หุ้มด้วยถุงกระดาษทึบแสง

ใบที่ 2 หุ้มด้วยถุงพลาสติกใส

ใบที่ 3 หุ้มด้วยถุงพลาสติกใสที่บรรจุสารโซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาไฟ) 20 กรัม จากนั้นให้ต้นพืชได้รับแสงเป็นเวลา 12 ชั่วโมง เมื่อนำใบพืชทั้งสามใบมาทำการทดสอบหาแป้งในใบโดยใช้สารละลายไอโอดีน ข้อใดถูกต้อง

1. ตัวแปรควบคุมของการทดลองนี้คือการสังเคราะห์ด้วยแสงของใบมะลิ
2. ตัวแปรต้นของการทดลองนี้มีสองตัวแปรคือ การได้รับแสงและการไม่ได้รับแสงของใบมะลิ
3. โซเดียมไฮดรอกไซด์ทำปฏิกิริยากับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จึงทำให้พืชสังเคราะห์ด้วยแสงได้ลดลง
4. ถ้าเปลี่ยนต้นมะลิเป็นต้นแก้ว ผลการทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีนจะไม่พบแป้งในทุกใบที่ทำการศึกษา

4. การปฏิสนธิของพืชดอก



ข้อใดถูกต้อง

1. เซลล์ B และ C เข้าปฏิสนธิในอวุล
2. การปฏิสนธิของสเปิร์มกับ D จะได้เป็นไซโกต (zygote)
3. การปฏิสนธิของสเปิร์มกับ F จะเกิดเป็นเอนโดสเปิร์ม (endosperm)
4. การปฏิสนธิซ้อน (double fertilization) เกิดจากการปฏิสนธิที่ D และ E

5. ไตแต่ละข้างแบ่งเป็น 2 ชั้น ได้แก่ ไตชั้นนอกและไตชั้นใน ภายในไตประกอบไปด้วย หน่วยไต (nephron) เป็นจำนวนมาก ข้อใดถูกต้อง
1. ท่อหน่วยไตทำหน้าที่ลำเลียงปัสสาวะเข้าสู่ท่อปัสสาวะเพื่อรอการกำจัดออก
 2. สารที่มีประโยชน์และของเสียในเลือดจะถูกกรองที่โกลเมอรูลัสเข้าสู่โบริวแมนแคปซูล
 3. ท่อหน่วยไตมีการดูดกลับกลูโคสและกรดแอมิโน แต่ไม่พบการดูดกลับโซเดียม เข้าสู่หลอดเลือดฝอย
 4. เซลล์เม็ดเลือดแดงถูกกรองออกจากหลอดเลือดฝอยเข้าสู่โบริวแมนแคปซูล และถูกดูดกลับที่ท่อหน่วยไต
6. ข้อใดคือสิ่งที่เกิดขึ้นขณะที่คนหายใจเข้า

	กล้ามเนื้อกระบังลม	กล้ามเนื้อระหว่างกระดูกซี่โครง	ปริมาตรช่องอก	ความดันภายในช่องอก
1	หดตัว	หดตัว	เพิ่มขึ้น	ลดลง
2	หดตัว	คลายตัว	เพิ่มขึ้น	ลดลง
3	คลายตัว	หดตัว	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น
4	คลายตัว	คลายตัว	เพิ่มขึ้น	ลดลง

7. ในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง แพทย์ได้ส่งตรวจหาเอ็นพาทะของโรคธาลัสซีเมีย ซึ่งเป็นโรคทางพันธุกรรมที่เป็นลักษณะด้อยในหญิงตั้งครรภ์และสามี จำนวน 4 คู่ ได้ผลตรวจดังนี้

คู่ที่	จีโนไทป์	
	ภรรยา	สามี
1	<i>BB</i>	<i>BB</i>
2	<i>Bb</i>	<i>Bb</i>
3	<i>Bb</i>	<i>BB</i>
4	<i>Bb</i>	<i>bb</i>

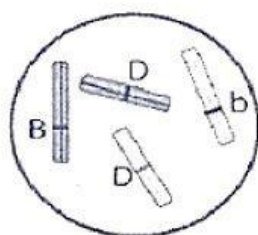
จากผลการตรวจคู่สามีภรรยาคู่ใดที่มีความเสี่ยงที่ลูกในครรภ์จะเป็นโรคธาลัสซีเมีย

1. คู่ที่ 1 และ คู่ที่ 2
2. คู่ที่ 1 และ คู่ที่ 3
3. คู่ที่ 2 และ คู่ที่ 3
4. คู่ที่ 2 และ คู่ที่ 4

ข้อใดถูกต้อง

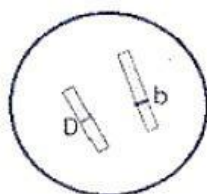
1. การสกัดด้วยตัวทำละลายเหมาะสำหรับการสกัดสีจากใบไม้
2. การกลั่นอย่างง่ายสามารถแยกสารละลายที่เป็นของเหลวได้ทุกชนิด
3. โครมาโทกราฟีแบบกระดาษใช้แยกสารได้โดยอาศัยสภาพการอึดตัวของสารละลาย
4. การระเหยแห้งเหมาะสำหรับการแยกสารที่เป็นของแข็งละลายในน้ำเท่านั้น

8. พิจารณาโครโมโซมภายในนิวเคลียสของพืชชนิดหนึ่ง

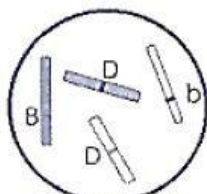


โครโมโซมในนิวเคลียสของพืช ($2n=4$)

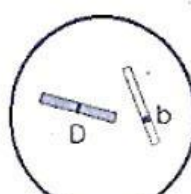
เมื่อมีการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส จะได้ผลเป็นดังภาพใด



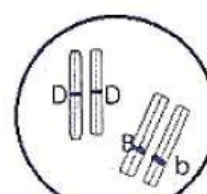
ภาพ ก



ภาพ ข



ภาพ ค



ภาพ ง

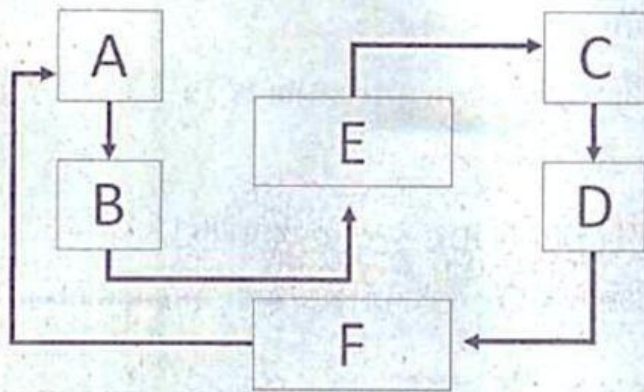
1. ภาพ ก
2. ภาพ ข
3. ภาพ ค
4. ภาพ ง

9. พิจารณาข้อมูลสมบัติของธาตุดังต่อไปนี้

ชื่อธาตุ	สมบัติของธาตุ				
	สถานะ	ความมันวาว	ความเหนียว	การนำไฟฟ้า	จุดหลอมเหลว (องศาเซลเซียส)
ก	ของแข็ง	ไม่มันวาว	เปราะ แตกง่าย	ไม่นำไฟฟ้า	113
ข	ของแข็ง	มันวาว	บิดงอ ทบไม่แตก	นำไฟฟ้า	420
ค	ของแข็ง	มันวาว	บิดงอ ทบไม่แตก	นำไฟฟ้า	1,083
ง	ของแข็ง	ไม่มันวาว	เปราะ แตกง่าย	ไม่นำไฟฟ้า	มากกว่า 3,600

ข้อใดถูกต้อง

1. ธาตุ ก และ ง เป็นโลหะ เพราะไม่นำไฟฟ้า
2. ธาตุ ก และ ข เป็นโลหะ เพราะมีจุดหลอมเหลวต่ำ
3. ธาตุ ค และ ง เป็นโลหะ เพราะมีจุดหลอมเหลวสูง
4. ทุกธาตุเป็นโลหะ เนื่องจากเป็นของแข็ง



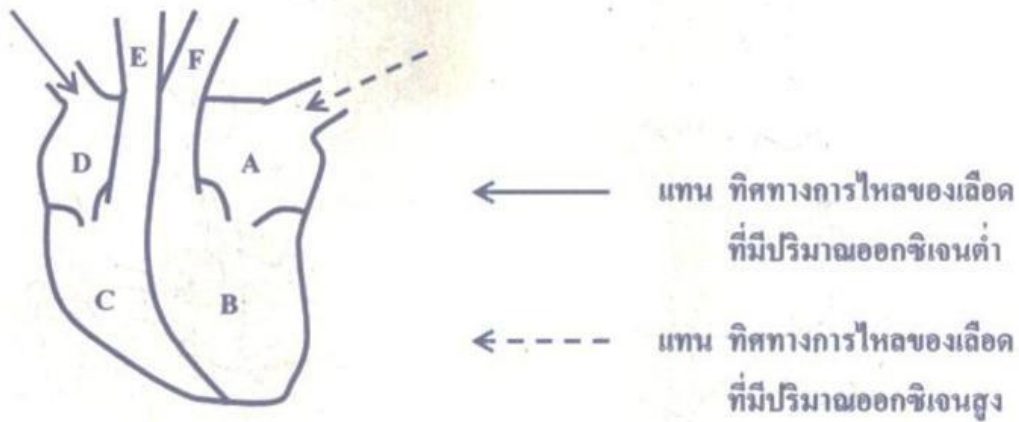
จากรูปแสดงเส้นทางการหมุนเวียนเลือดผ่านหัวใจ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. เลือดที่มีออกซิเจนต่ำเข้าสู่หัวใจห้อง A ผ่านหลอดเลือดเอออร์ตา
 - ข. หัวใจห้อง C บีบตัวดันเลือดออกไปยังหลอดเลือดอาร์เทอรีไปยัง D
 - ค. หัวใจห้อง B บีบตัวดันเลือดไหลสู่หลอดเลือดอาร์เทอรีไปยัง E
 - ง. หัวใจห้อง D บีบตัวดันเลือดที่มีออกซิเจนสูงไหลสู่หลอดเลือดเอออร์ตาไปยัง F
1. ก และ ข
 2. ก และ ค
 3. ข และ ง
 4. ก และ ง

ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์หญิง

1. รอบของการมีประจำเดือนปกติของผู้หญิงประมาณ 28 วัน
2. ปกติช่วงของการมีประจำเดือนประมาณ 5-10 วัน
3. ประจำเดือนเกิดจากรังไข่และหลอดเลือดที่สลายตัว
4. ไข่ที่สุกเต็มที่จะถูกขับออกจากรังไข่ข้างใดข้างหนึ่งสลับกันรอบเดือนละ 1 ใบ

ภาพแสดงแบบจำลองหัวใจของมนุษย์ เป็นดังนี้



ข้อความใดอธิบายการหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ได้ถูกต้อง

1. เลือดที่เข้าสู่หัวใจห้อง D มีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์น้อยกว่าเลือดที่เข้าสู่หัวใจห้อง A
2. หัวใจห้อง B รับเลือดที่มีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูงที่มาจากอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย
3. หัวใจห้อง C บีบตัวเพื่อสูบฉีดเลือดที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูงไปที่ปอดเพื่อแลกเปลี่ยนแก๊ส
4. เลือดที่ไหลผ่านหลอดเลือด E มีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์น้อยกว่าเลือดที่ไหลผ่านหลอดเลือด F

ข้อมูลแสดงสมบัติบางประการของธาตุ 3 ชนิด เป็นดังนี้

ธาตุ	จุดเดือด (°C)	จุดหลอมเหลว (°C)	การนำไฟฟ้า	การแผ่รังสี
A	1737	700	นำไฟฟ้าได้ดี	แผ่รังสีอย่างต่อเนื่อง
B	3265	1414	นำไฟฟ้าได้ดีขึ้น เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น	ไม่สามารถแผ่รังสีได้
C	184	114	นำไฟฟ้าได้ไม่ดี	ไม่สามารถแผ่รังสีได้

จากข้อมูล ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. ธาตุ A มีความแข็ง แต่เปราะ เมื่อทุบจะแตกเป็นชิ้นเล็ก ๆ
2. ธาตุ A เป็นธาตุโลหะที่แผ่รังสีได้ จึงเป็นธาตุกัมมันตรังสี
3. ธาตุ B สามารถนำไปผลิตเป็นสารกึ่งตัวนำที่ใช้ในโทรทัศน์ได้
4. ธาตุ C สามารถนำไปยืดออกเป็นเส้นเพื่อผลิตเป็นลวดตัวนำได้

ในเปลือกผลไม้ชนิดหนึ่ง ประกอบด้วยสารสำคัญ 4 ชนิด ซึ่งมีสมบัติบางประการ ดังตาราง

สาร	ลักษณะของสาร	จุดเดือด (°C)	การละลายน้ำ	การละลาย สารละลายเอทานอล
A	ของเหลวใส ไม่มีกลิ่น	80	ละลาย	ไม่ละลาย
B	ของเหลวใส มีกลิ่นหอม	50	ไม่ละลาย	ละลาย
C	ของแข็ง ไม่มีกลิ่น	400	ไม่ละลาย	ละลาย
D	ของแข็ง มีกลิ่นหอม	350	ละลาย	ไม่ละลาย

จากข้อมูล วิธีการแยกสารบางชนิดออกจากเปลือกผลไม้ให้ได้สารบริสุทธิ์ในข้อใดถูกต้อง

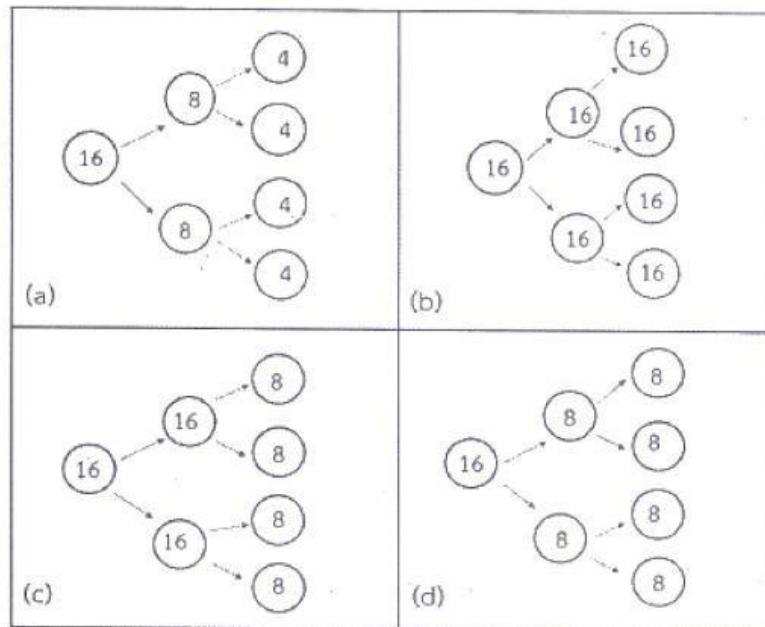
1. สกัดสาร A ด้วยน้ำ แล้วนำไปกรองแยกสาร A ออกมา
2. สกัดสาร B ด้วยเอทานอล แล้วนำไประเหยแห้งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ได้สาร B
3. สกัดสาร C ด้วยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ แล้วดูดสาร C ออกมา
4. สกัดสาร D ด้วยน้ำ แล้วนำไประเหยแห้งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ได้สาร D

นักวิจัยพัฒนาวัคซีนป้องกันโรคชนิดหนึ่ง ด้วยการนำเชื้อไวรัสที่ทำให้อ่อนฤทธิ์ (ไม่ทำให้ป่วย) เพื่อใช้เป็นพาหะโดยการนำสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสซาร์ส-โควี-2 (SARS-CoV-2) ใส่เข้าไป แล้วนำมาฉีดเข้าสู่ร่างกายมนุษย์เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันต่อโรคดังกล่าว กระบวนการพัฒนาวัคซีนข้างต้นใช้ความรู้ในเรื่องใด

1. การโคลน (Cloning)
2. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Tissue culture)
3. การทำแผนที่ยีน (Gene mapping)
4. พันธุวิศวกรรม (Genetic engineering)

หอยหัวใหญ่มีโครโมโซมของเซลล์ร่างกายเท่ากับ 16

ข้อใดคือแผนภาพการแบ่งเซลล์ร่างกายของหอยหัวใหญ่



1. ภาพ (a)

2. ภาพ (b)

3. ภาพ (c)

4. ภาพ (d)