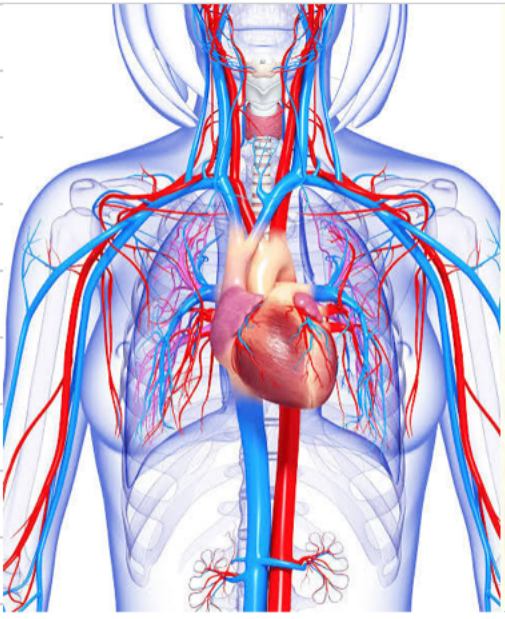
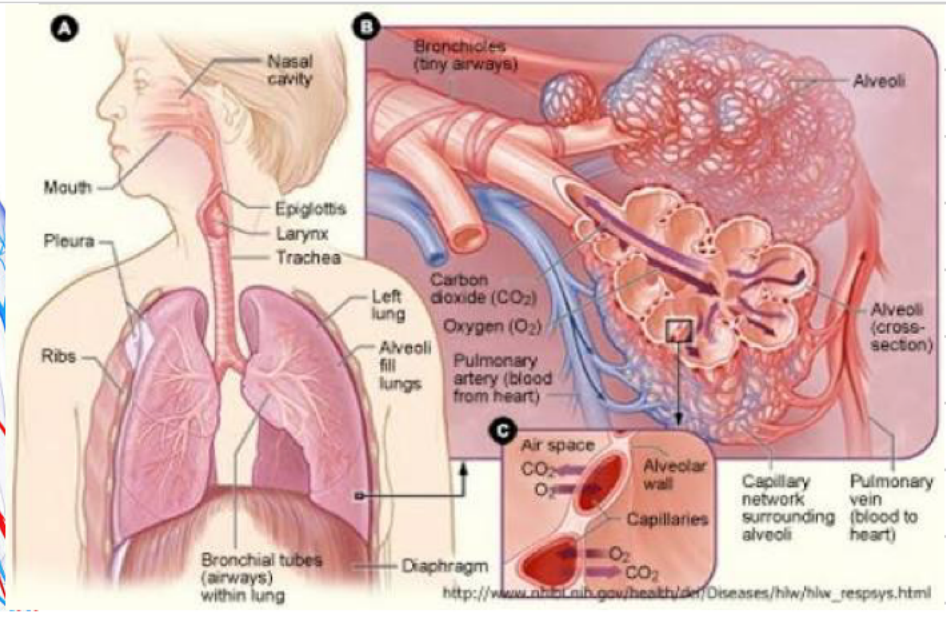
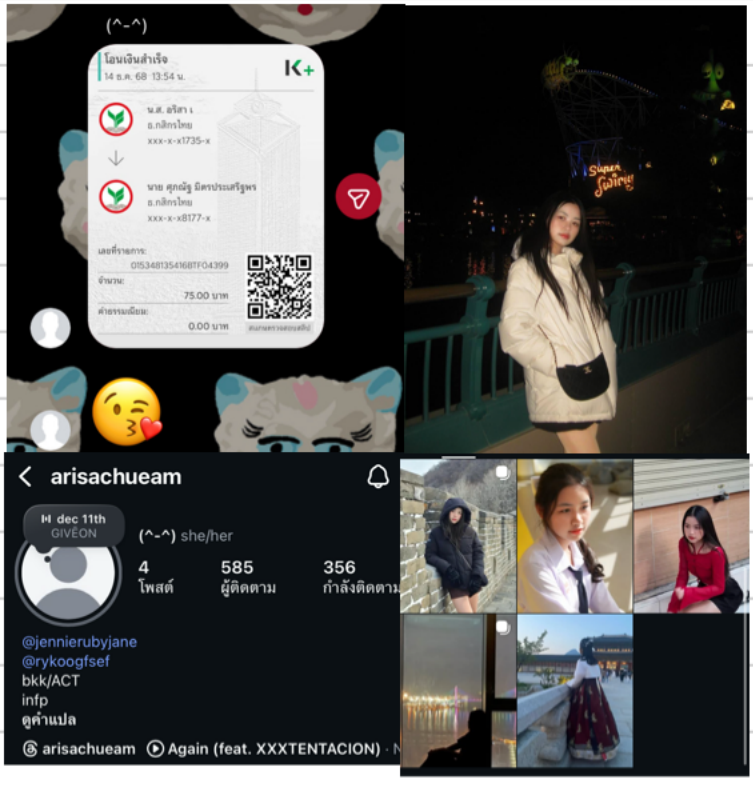
สรุป Circulatory & Respiratory







ขอบคุณเสี่ยใจดี

→ ได้เน็ท 103.8 บาท

→ เพื่อชาวเรา ม.5 ☺

↳ โสดมั้ย ไม่รู้

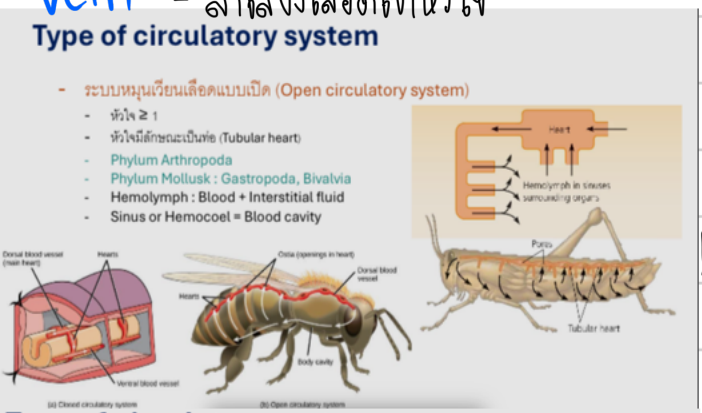
← แต่ไอจี่ทางนี้ ":3

Circulatory system = ระบบร่างกายที่ลำเลียงเลือดไปทั่วร่างกายเพื่อขนส่งสาร

3. หลอดเลือด artery โดยส่วนใหญ่ลำเลียงเลือดที่มีออกซิเจนปริมาณมาก ตรงกันข้ามกับหลอดเลือดเวนที่ส่วนใหญ่ลำเลียงเลือดที่มีออกซิเจนต่ำ แต่มีหลอดเลือดบางส่วนที่ไม่สอดคล้องกับข้อความก่อนหน้านี้ จงอธิบายนิยามที่ให้ความหมายครอบคลุมหลอดเลือด artery และ vein ได้ทั้งหมด

Artery = ลำเลี่ยงเลือดออกจากหัวใจ

Vein = ลำเลี่ยงเลือดเข้าหัวใจ

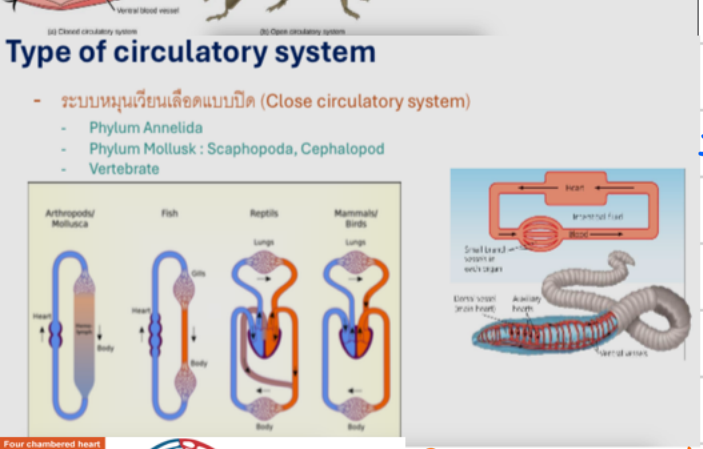


ระบบเลือดเปิด

= มีแอ่งเลือด (hemocoel)

+ เลือดผสมของเหลวอื่น (hemolymph)

Ex. ในแมลง, แมงมุม, หอย

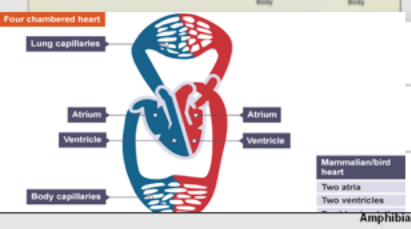


ระบบเลือดปิด

= ไม่มี hemocoel

↳ เป็นหัวใจและหลอดเลือด

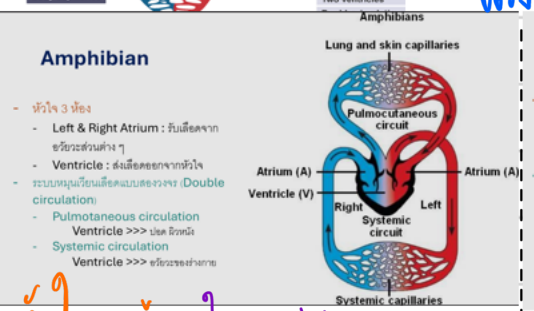
Ex. ไส้เดือน, คน, หมึก



Double circulatory system

→ เอาเลือดฟอกปอดและกลับเข้าหัวใจใหม่

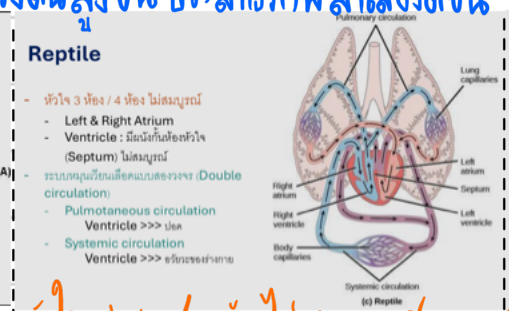
↳ แรงดันสูงขึ้น ประสิทธิภาพลำเลี่ยงดีขึ้น



หัวใจ 3 ห้อง → ใน Amphibian

Atrium 2 ห้อง Ventricle 1 ห้อง

- เกิดเลือดปนสูง



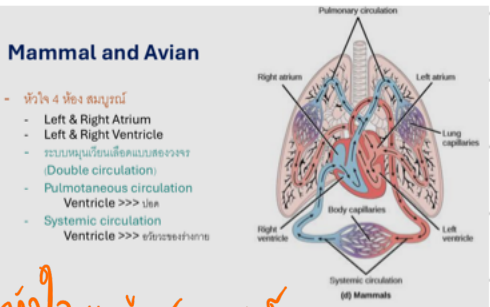
หัวใจ 3½ ห้อง / 4 ห้องไม่สมบูรณ์

→ ใน Reptile ~~จระเข้~~

Atrium 2 ห้อง Ventricle 1 ห้อง

- "เกือบ" จะมีผนังกั้น Ventricle

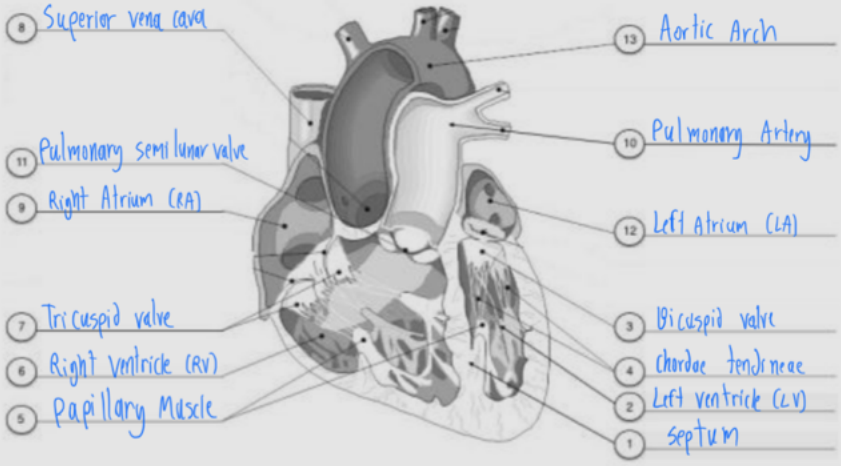
↳ เลือดปนแต่น้อยกว่า 3 ห้อง



หัวใจ 4 ห้องสมบูรณ์ → Aves, mammals + จระเข้

Atrium 2 ห้อง Ventricle 2 ห้อง

- มีผนังกั้นสมบูรณ์ = เลือดไม่ปน



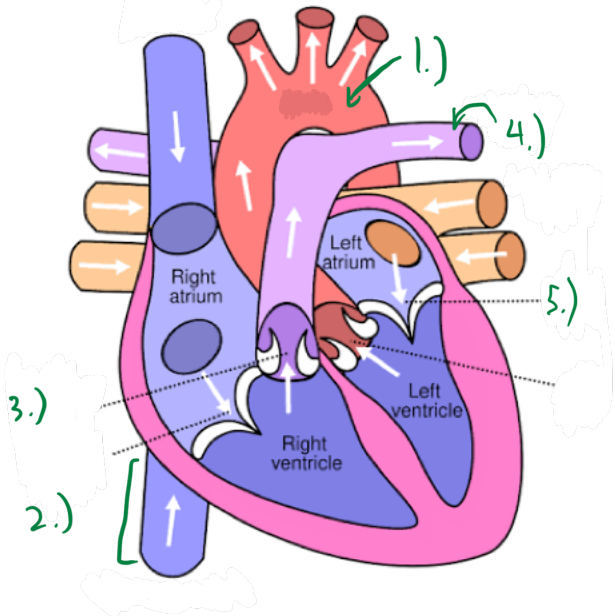
*Identify the structure of the human heart :

1	Septum	8	Superior vena cava
2	Left ventricle	9	Right Atrium (RA)
3	Bicuspid valve	10	Pulmonary Artery
4	Chordae tendineae	11	Pulmonary semi lunar valve
5	Papillary Muscle	12	Left Atrium (LA)
6	Right ventricle	13	Aortic Arch
7	Tricuspid valve		♡ Bio-Chiang

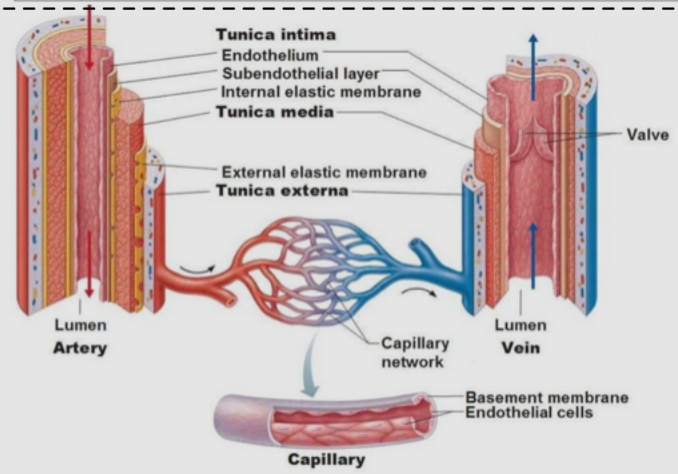
-ส่วนประกอบหัวใจ-

-สามารถอ่านใน Direction Lab ด้วยตัวเองได้-

Small Quiz ☺



เฉลยหน้าต่อไป ☺



-ว่าด้วยหลอดเลือด-

-หลอดเลือดแดง (artery)

↳ผนังหนา, ลำเลียงเลือด O_2↑ ~~Pulmonary artery~~

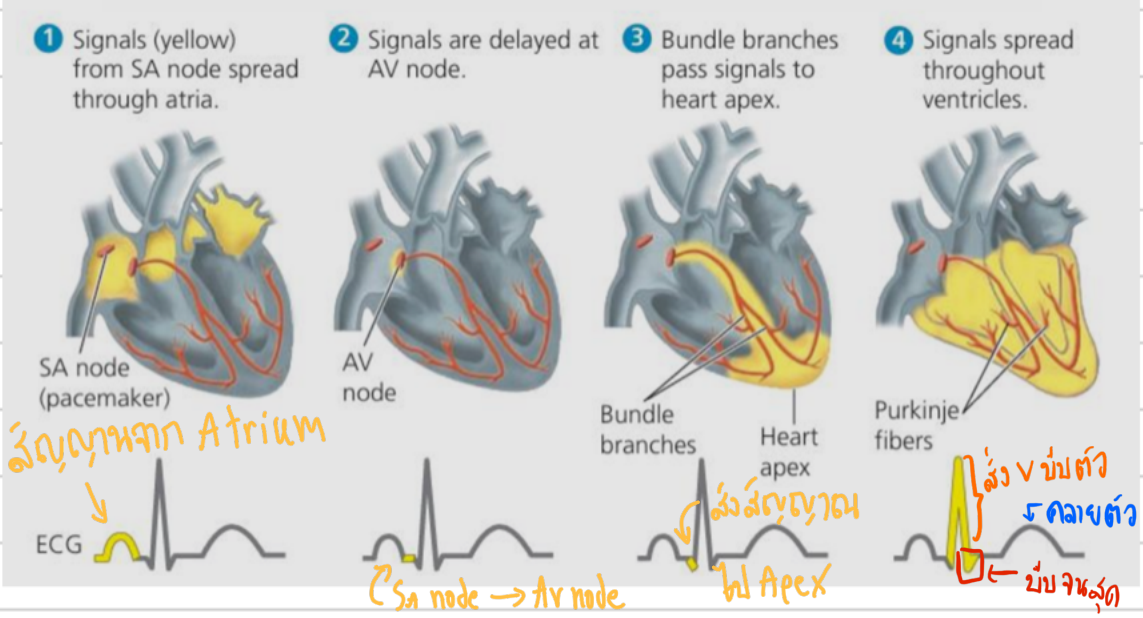
Aorta → Artery → Arteriole → Capillary

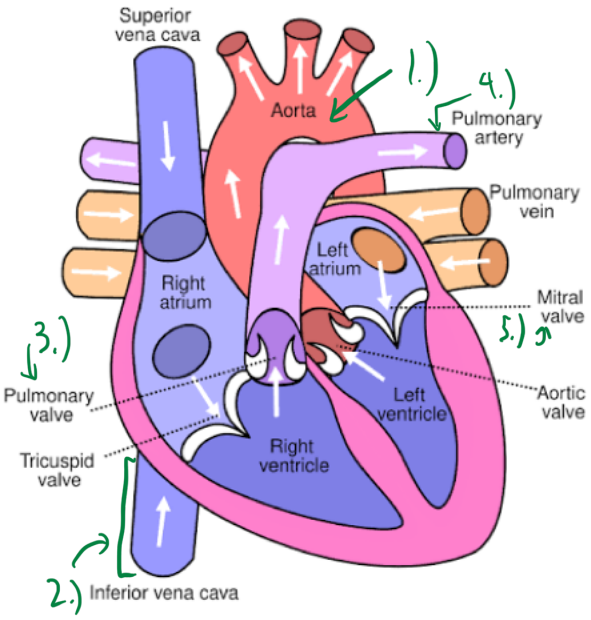
-หลอดเลือดดำ (vein)

↳ผนังบาง, ลำเลียงเลือด O_2↓ ~~Pulmonary vein~~

Capillary → Venule → Vein → Vena Cava

วงจรการทำงานของหัวใจ (Cardiac cycle)



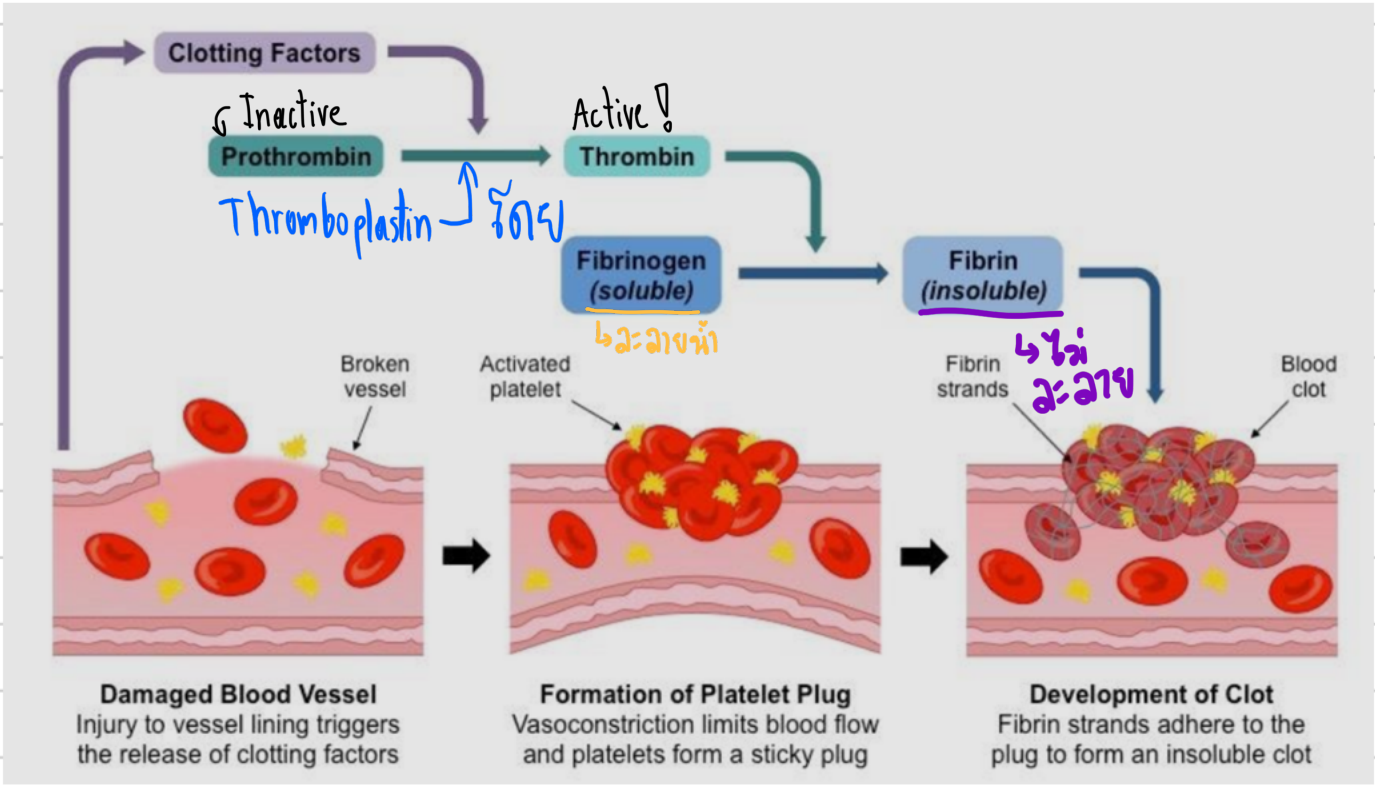


-เฉลย-

1.) Aorta
2.) Inferior Vena Cava
3.) Pulmonary semilunar valve
4.) Pulmonary artery
5.) Mitral/Bicuspid valve

ได้เท่าไหร่กัน

5

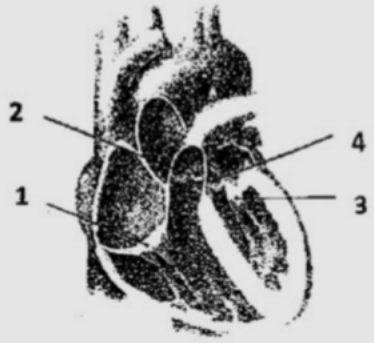


PromptPay

ทำบุญทำทานหน่อยเด้อ

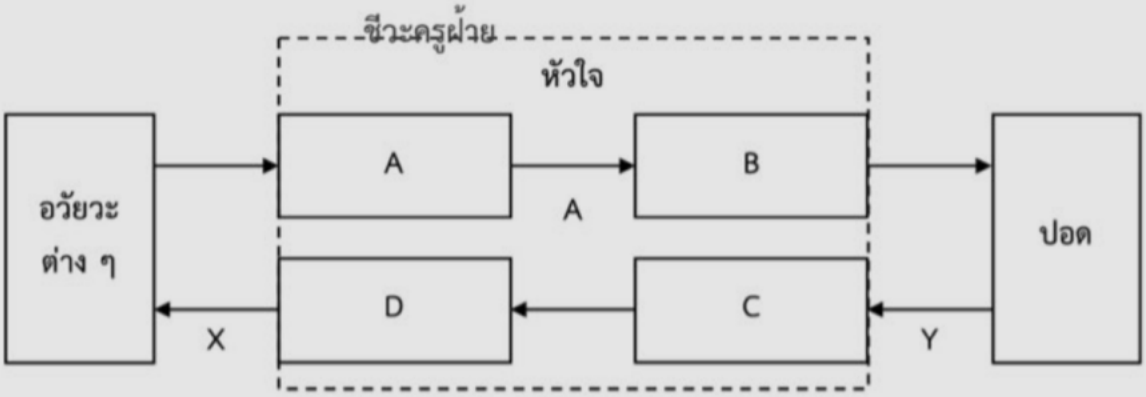
1. แผนภาพแสดงโครงสร้างหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เลือดที่มีแก๊สออกซิเจนสูงจากปอดจะต้องไหลผ่านลิ้นหัวใจหมายเลขใดบ้าง จึงจะสามารถไหลผ่านออกจากหัวใจไปยังส่วนต่างๆของร่างกายได้ (PAT2 62)

1. 1 และ 2
2. 2 และ 3
3. 3 และ 4
4. 1 และ 3
5. 2 และ 4



ชีวะครูฝ้าย

3. เลือดจาก pulmonary artery ขวาไหลกลับ ventricle ขวาการหมุนเวียนเลือดของมนุษย์เป็นดังแผนภาพ โดย A – D แทนโครงสร้างของหัวใจ ส่วน X และ Y แทนหลอดเลือดที่ออกจากหัวใจและหลอดเลือดที่เข้าสู่หัวใจ ตามลำดับ



กำหนดให้ → แสดงทิศทางการไหลของเลือด จากข้อมูล ข้อใดถูกต้อง

1. แรงดันเลือดใน Yสูงกว่า X
2. X และ Y เป็นหลอดเลือดอาร์เทอรี
3. ถ้า A บีบตัว เลือดจะผ่านลิ้นไบคัสปิดเพื่อเข้าสู่ B
4. ถ้า D บีบตัว เลือดจะผ่านลิ้นเอออร์ติกเซมิลูนาร์เพื่อเข้าสู่ X
5. เลือดที่เข้าสู่ B จะมีความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่าเลือดที่เข้าสู่ C

6. ข้อใดแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของโมเลกุล CO_2 ที่ออกจากเซลล์บริเวณสมองเข้าสู่หลอดเลือด vein เพื่อไปยังปอดได้ถูกต้องที่สุด

1. Inferior vena cava → right atrium → tricuspid valve → right ventricle → pulmonary vein
2. Superior vena cava → right atrium → tricuspid valve → right ventricle → pulmonary artery
3. Inferior vena cava → right atrium → bicuspid valve → right ventricle → pulmonary artery
4. Superior vena cava → right atrium → bicuspid valve → right ventricle → pulmonary vein
5. Inferior vena cava → right atrium → tricuspid valve → right ventricle → pulmonary artery

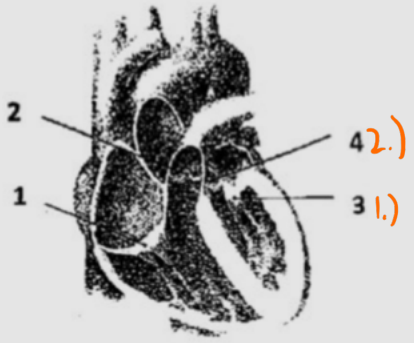
ชีวะครูฝ้าย

1. แผนภาพแสดงโครงสร้างหัวใจของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เลือดที่มีแก๊สออกซิเจนสูงจากปอดจะต้องไหลผ่านลิ้นหัวใจหมายเลขใดบ้าง จึงจะสามารถไหลผ่านออกจากหัวใจไปยังส่วนต่างๆของร่างกายได้ (PAT2 62)

O_2 ↑ ↳= เข้า LA→LV

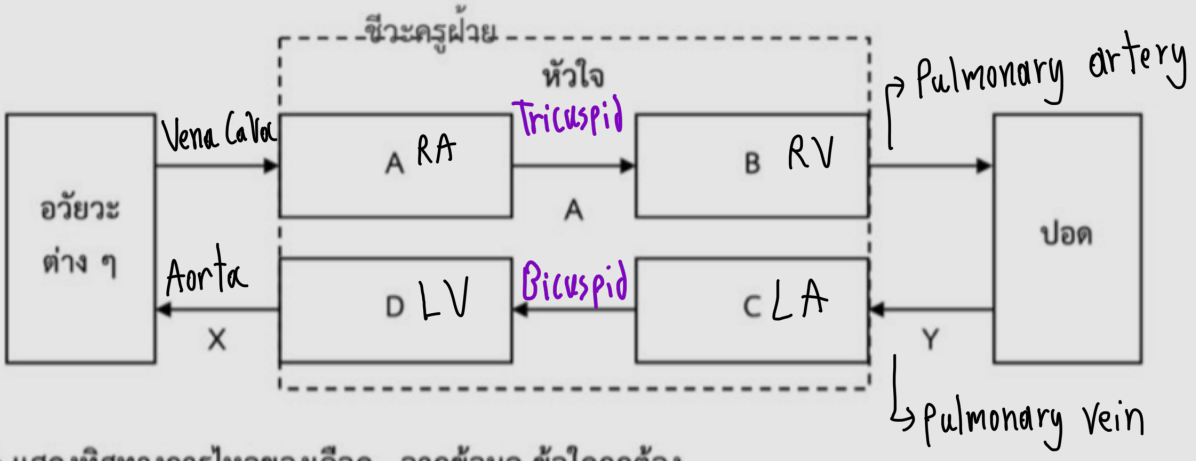
↳ 1.) Bicuspid
2.) Aortic semilunar valve

1. 1 และ 2
2. 2 และ 3
3. 3 และ 4
4. 1 และ 2
5. 2 และ 4



ชีวะครูฝ้าย

3. เลือดจาก pulmonary artery ขวาไหลกลับ ventricle ขวาการหมุนเวียนเลือดของมนุษย์เป็นดังแผนภาพ โดย A – D แทนโครงสร้างของหัวใจ ส่วน X และ Y แทนหลอดเลือดที่ออกจากหัวใจและหลอดเลือดที่เข้าสู่หัวใจ ตามลำดับ



กำหนดให้ → แสดงทิศทางการไหลของเลือด จากข้อมูล ข้อใดถูกต้อง

1. แรงดันเลือดใน Yสูงกว่า X ✗ x ต้อง > y
2. X และ Y เป็นหลอดเลือดอาร์เทอรี ✗ y เป็น vein
3. ถ้า A บีบตัว เลือดจะผ่านลิ้นไบคัสปิดเพื่อเข้าสู่ B→ Tricuspid
4. ถ้า D บีบตัว เลือดจะผ่านลิ้นเอออร์ติกเซมิลูนาร์เพื่อเข้าสู่ X ✓
5. เลือดที่เข้าสู่ B จะมีความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่าเลือดที่เข้าสู่ C ✗ ↱ สูงกว่า ↳ บน

6. ข้อใดแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของโมเลกุล CO_2 ที่ออกจากเซลล์บริเวณสมองเข้าสู่หลอดเลือด vein เพื่อไปยังปอดได้ถูกต้องที่สุด

1. ~~Inferior vena cava → right atrium → tricuspid valve → right ventricle → pulmonary vein~~
2. Superior vena cava → right atrium → tricuspid valve → right ventricle → pulmonary artery ✓ (บน)
3. ~~Inferior vena cava → right atrium → bicuspid valve → right ventricle → pulmonary artery~~
4. Superior vena cava → right atrium → bicuspid valve → right ventricle → pulmonary vein (บน)
5. ~~Inferior vena cava → right atrium → tricuspid valve → right ventricle → pulmonary artery~~

ชีวะครูฝ้าย

- Respiratory system -

อวัยวะหายใจใน Mollusca

- อยู่ใน mantle cavity
- ประกอบด้วย Gill axis & Gill filament

Gill axis แท่งแบนด้านข้าง

มีเส้นเลือด 2 เส้นคือ

- afferent branchial vessel นำเลือดจากส่วนต่างๆ เข้าเหงือกทางด้านหลัง และ
- efferent branchial vessel นำเลือดที่ฟอกแล้วออกแถนเหงือกด้านท้องไปหัวใจ

(ทิศทางการไหลของเลือด จะสวนทางกับการไหลของน้ำ)

Gill filament แยกออกมาจาก axis ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊ส กรองอาหาร และอาจเป็นที่พักไข่

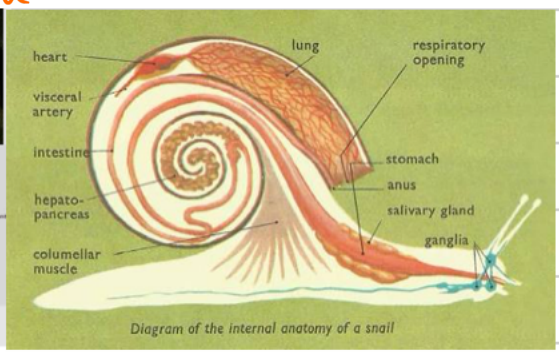
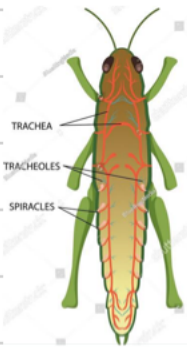


Diagram of the internal anatomy of a snail

- ใช้ gill / ctenidia
  Ex. หอยในน้ำ, หมึก
- ใช้ lung
  Ex. พบในหอยฝาเกลี่ยวบนบก เช่น หอยทาก

อวัยวะหายใจใน Arthropoda

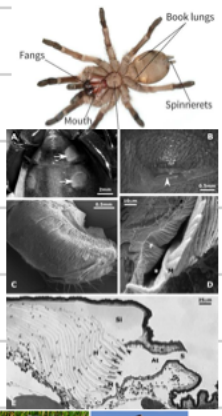
- พวกใช้เหงือก
- gill book ใน แมงดา
  ↳ (Merostomata)
- gill ที่ว่ายไปในกุ้ง
  ↳ (crustacea)



เด่น

* Trechea *
- ใช้ท่อลมหายใจ

ใน → Insecta แมลง
↳ Chilopoda ตะขาบ
↳ Diplopoda กิ้งกือ



- ใช้ปอด
- Book lung
  ↳ ใน Arachnida

อวัยวะหายใจใน Chordata (Vertebrata)

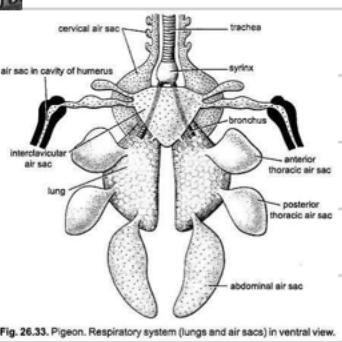
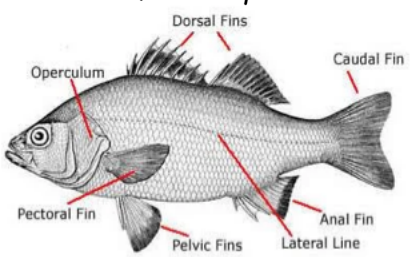


Fig. 26.33. Pigeon. Respiratory system (lungs and air sacs) in ventral view.

Chondricthyes (ปลากระดูกอ่อน)

- ใช้ gill หายใจ ~~Operculum~~

Ex. ฉลาม, กระเบน, ไรโนน



Osteichthyes (ปลากระดูกแข็ง)

- ใช้ gill หายใจ + operculum
  + Airsac (ปลาน้ำลึก) แผ่นปิดเหงือก
  → ปลาทั่วๆไป

Amphibian (ครึ่งบกครึ่งน้ำ)

- ใช้ปอด + ผิวหนัง แลกเปลี่ยน gas

Ex. กบ, เขียด, อึ่งอ่าง, ซาลาแมนเดอร์

Reptile (เลื้อยคลาน)

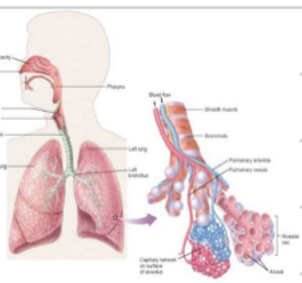
- ใช้แค่ปอด เท่านั้น

Ex. เต่า, งู, จระเข้

Aves - สัตว์ปีก * ระบบหายใจดีที่สุด *

- เกิดการหายใจ 2 ครั้ง
- มี Airsac ไว้สำรองอากาศ
- ใช้ parabronchus (ปอด) หายใจ

→ นก, ไก่

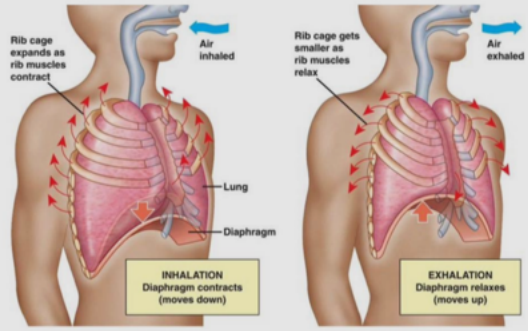


Mammals - สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

- ใช้ปอด + ถุงลมปอด

Ex. คน, หมา, แมว

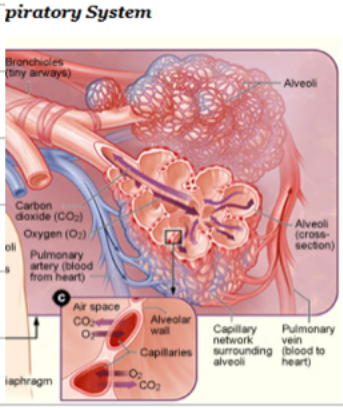
กลไกการหายใจ
(Mechanism of breathing)



การหายใจอาศัยโครงสร้าง 3 อย่างทำงานร่วมกัน
- กระบังลม (diaphragm)
- กล้ามเนื้อระหว่างกระดูกซี่โครง (intercostals muscle)
- กระดูกซี่โครง (Ribs)

-ทางเดินหายใจมนุษย์-

รูจมูก - โพรงจมูก
↓↑
คอหอย
↓↑
หลอดลม
↓↑
หลอดลมฟอย
↓↑
ถุงลมปอด



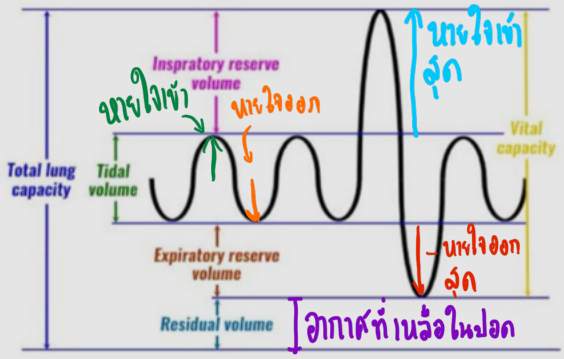
ถุงลมปอด - Alveoi
→เป็นจุดแลกเปลี่ยน gas

กลไกหายใจเข้า-ออก

-หายใจเข้า-
→เพิ่มปริมาตรปอด→ความดันตก→อากาศไหลเข้า
→กระบังลมหด →กล้ามเนื้อซี่โครงขยาย
↳ทำงานสลับกัน

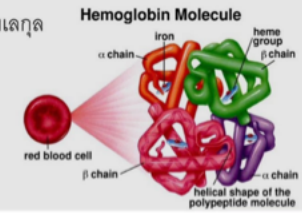
-หายใจออก-
→ลดปริมาตรออก→ความดันสูง→อากาศไหลออก
→กระบังลมขยาย→กล้ามเนื้อซี่โครงหด

ปริมาตรอากาศที่เกิดขึ้นจากการหายใจ
(Respiratory Volumes)

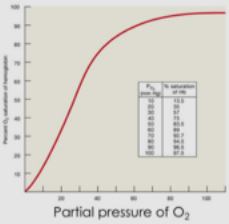


Tidal volume	- หายใจเข้าและออกขณะพัก (normal inhalation) - 500 ml
Vital capacity	- หายใจเข้าและออกมากที่สุด (deepest breath) - F 3,400/ M 4,800
Residual volume	- ปริมาตรอากาศที่เหลืออยู่ในปอดหลังจากหายใจออกมากที่สุด - F 1,000/ M 1,200

ฮีโมโกลบิน 1 โมเลกุลจับแก๊ส O_2 ได้ 4 โมเลกุล



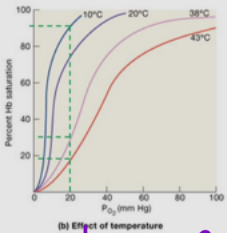
ผลของความดันย่อยของแก๊สออกซิเจนต่อประสิทธิภาพของฮีโมโกลบินในการจับแก๊สออกซิเจน



Partial pressure ↑
O_2 saturation in Hb ↑

-กราฟความดัน & อัตราการอิ่มตัว
-ยิ่งความดันสูง
↳อัตราการจับ O_2 สูงขึ้น

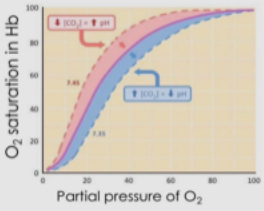
ผลของอุณหภูมิต่อประสิทธิภาพของฮีโมโกลบินในการจับแก๊สออกซิเจน



Temperature ↑ O_2 saturation ↓

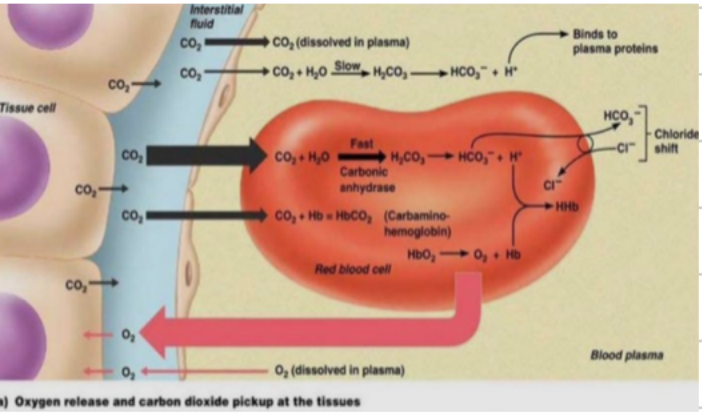
-กราฟอุณหภูมิ & อัตราการอิ่มตัว
-ยิ่งอุณหภูมิสูง
↳อัตราการจับ O_2 ลดลง

ผลของความเป็นกรดเป็นเบสต่อประสิทธิภาพของฮีโมโกลบินในการจับแก๊สออกซิเจน



pH (acidity) ↓ O_2 saturation ↓

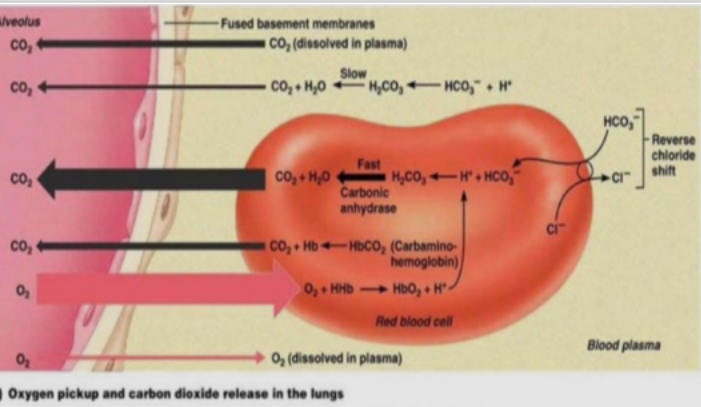
-กราฟความดัน & อัตราการอิ่มตัว
→pH↓ = $[CO_2]$↑ Hb ถูก CO_2 แย่งจับ อัตราจับ O_2 ↓
→pH↑ = $[CO_2]$↓ Hb ไม่มี CO_2 แย่ง อัตราจับ O_2 ↑



a) Oxygen release and carbon dioxide pickup at the tissues

- RBC & การขนส่ง gas จาก tissue → RBC
7%) ละลายเข้า plasma
23%) ถูกจับกับโปรตีนใน Hb $CO_2 + Hb \rightarrow HbCO_2$
70%) แปลงไปขนส่งในรูป HCO_3^-
↳ $CO_2 + H_2O \xrightarrow{\text{ช้า}} H_2CO_3 \rightarrow HCO_3^- + H^+$
↳ $CO_2 + H_2O \xrightarrow{\text{เร็วมาก}} H_2CO_3 \rightarrow HCO_3^- + H^+$ → E2.Carbonic anhydrase

---



) Oxygen pickup and carbon dioxide release in the lungs

- RBC & การขนส่ง gas จาก RBC ⇄ ถุงลมปอด
- CO_2 ใน plasma แพร่ออกตามๆ
- $HbCO_2$ แตกตัวแล้วแพร่ออก $HbCO_2 \rightarrow Hb + \boxed{CO_2}$ → แพร่ออก
- แปลงจากรูป HCO_3^- กลับ ↱ แพร่ออก
↳ $HCO_3^- + H^+ \rightarrow H_2CO_3 \xrightarrow{\text{ช้า}} \underline{CO_2} + H_2O$
↳ $HCO_3^- + H^+ \rightarrow H_2CO_3 \xrightarrow{\text{เร็ว}} \underline{CO_2} + H_2O$ → E2.Carbonic anhydrase

---

พร้อมเพย์ PromptPay

ทำบุญทำทานหน่อยเด้อ

5. อวัยวะในข้อใดต่อไปนี้ไม่เกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนก๊าซ

ก. air sac ของนก ข. ผิวหนังของคางคก ค. เหงือก ของหอย ง. book lung ของแมงมุม

6. ข้อใดต่อไปนี้อธิบายได้ถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับการหายใจเข้าออกของนก

ก. การแลกเปลี่ยนก๊าซเกิดขึ้น 2 ครั้งที่ปอดและถุงลม

ข. การแลกเปลี่ยนก๊าซเกิดขึ้นครั้งเดียวที่ปอดเท่านั้น

ค. ปอดมีขนาดเล็กและมีการแลกเปลี่ยนก๊าซเกิดขึ้น 2 ครั้ง

ง. การแลกเปลี่ยนก๊าซเกิดขึ้น 2 ครั้งที่ถุงลมเท่านั้น

7. แมลงที่บินได้จะมีถุงลม (air sac) จำนวนมากที่ติดกับช่อง spiracle นกก็มีถุงลมหลายถุงติดต่อกับปอดของมัน โครงสร้างประเภทนี้ไม่พบในสัตว์บกชนิดอื่นเมื่อคำนึงถึงโครงสร้างและตำแหน่งของถุงลมในสัตว์ทั้ง 2 พวกนี้ ถุงลมน่าจะมีหน้าที่

ก. ให้แก๊สแพร่เข้าสู่เส้นเลือดฝอยเพิ่มขึ้น ข. ส่งอากาศผ่านท่อลมหรือปอดอย่างรวดเร็วในขณะบิน

ค. คล้ายกระบังลมเพื่อบังคับการสูดลมหายใจ ง. ทำให้ตัวเบาขึ้นมากเพื่อให้บินได้

8. ขณะที่กบดำน้ำกระบวนการแลกเปลี่ยนก๊าซจะเกิดขึ้นที่ใด

ก. ปอด ข. ผิวหนัง ค. เหงือก ง. ท่อลม

14.ตั๊กแตนและแมงมุม มีโครงสร้างสำหรับการแลกเปลี่ยนก๊าซในข้อใดแตกต่างกัน

1. ท่อลม 2. ช่องหายใจ 3. ถุงลม

ก. 1. และ 2. ข. 2. และ 3. ค. 1. และ 3. ง. 1. 2. และ3.

15.สิ่งที่กำหนดให้ข้อใดที่มีความจำเป็นต่อการแลกเปลี่ยนก๊าซในสิ่งมีชีวิต

ก. การแพร่ ข. ผนังบางและมีผิวเปียกชื้น ค. เซลล์เม็ดเลือดแดง ง. ฮีโมโกลบิน

17.การลำเลียงแก๊สของสัตว์พวกใดไม่อาศัยระบบเลือด

ก. ปลา ข. กุ้ง ค. ไส้เดือน ง. พยาธิใบไม้

18.อวัยวะหายใจของสัตว์ในข้อใด ทำงานได้โดยไม่ต้องมีรงควัตถุ

ก. เหงือกของดาวทะเล ข. ระบบท่อลมของแมลง ค. เหงือกกุ้ง ง. ถุงลมของนก

19. ระบบหายใจของสัตว์แบบใด ที่สามารถนำออกซิเจนไปให้เซลล์ต่างๆได้โดยตรง

ก. ระบบท่อลม ข. ผิวหนัง ค. เหงือก ง. ปอด

5. อวัยวะในข้อใดต่อไปนี้ไม่เกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนก๊าซ

ก. air sac ของนก ข. ผิวหนังของคางคก ค. เหงือก ของหอย ง. book lung ของแมงมุม

6. ข้อใดต่อไปนี้อธิบายได้ถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับการหายใจเข้าออกของนก

ก. การแลกเปลี่ยนก๊าซเกิดขึ้น 2 ครั้งที่ปอดและถุงลม

ข. การแลกเปลี่ยนก๊าซเกิดขึ้นครั้งเดียวที่ปอดเท่านั้น (2 ครั้ง)

ค. ปอดมีขนาดเล็กและมีการแลกเปลี่ยนก๊าซเกิดขึ้น 2 ครั้ง

ง. การแลกเปลี่ยนก๊าซเกิดขึ้น 2 ครั้งที่ถุงลมเท่านั้น

7. แมลงที่บินได้จะมีถุงลม (air sac) จำนวนมากที่ติดกับช่อง spiracle นกก็มีถุงลมหลายถุงติดต่อกับปอดของมัน โครงสร้างประเภทนี้ไม่พบในสัตว์บกชนิดอื่นเมื่อคำนึงถึงโครงสร้างและตำแหน่งของถุงลมในสัตว์ทั้ง 2 พวกนี้ ถุงลมน่าจะมีหน้าที่ (เน้นการบิน)

ก. ให้แก๊สแพร่เข้าสู่เส้นเลือดฝอยเพิ่มขึ้น ข. ส่งอากาศผ่านท่อลมหรือปอดอย่างรวดเร็วในขณะบิน

ค. คล้ายกระบังลมเพื่อบังคับการสูดลมหายใจ ง. ทำให้ตัวเบาขึ้นมากเพื่อให้บินได้

8. ขณะที่กบดำน้ำกระบวนการแลกเปลี่ยนก๊าซจะเกิดขึ้นที่ใด

ก. ปอด ข. ผิวหนัง ค. เหงือก ง. ท่อลม

14. ตั๊กแตนและแมงมุม มีโครงสร้างสำหรับการแลกเปลี่ยนก๊าซในข้อใดแตกต่างกัน

1. ท่อลม 2. ช่องหายใจ 3. ถุงลม

ก. 1. และ 2. ข. 2. และ 3. ค. 1. และ 3. ง. 1. 2. และ3.

15. สิ่งที่กำหนดให้ข้อใดที่มีความจำเป็นต่อการแลกเปลี่ยนก๊าซในสิ่งมีชีวิต

ก. การแพร่ (↳ไม่แพร่ = gas exchange ไม่ได้) ข. ผนังบางและมีผิวเปียกชื้น ค. ~~เซลล์เม็ดเลือดแดง~~ (แมลงไม่ใช้) ง. ~~ฮีโมโกลบิน~~

17. การลำเลียงแก๊สของสัตว์พวกใดไม่อาศัยระบบเลือด

ก. ปลา (ใช้) ข. กุ้ง (ใช้) ค. ไส้เดือน (ใช้) ง. พยาธิใบไม้ (แพร่ล้วนๆ)

18. อวัยวะหายใจของสัตว์ในข้อใด ทำงานได้โดยไม่ต้องมีรงควัตถุ

ก. เหงือกของดาวทะเล ข. ระบบท่อลมของแมลง ค. เหงือกกุ้ง ง. ถุงลมของนก

19. ระบบหายใจของสัตว์แบบใด ที่สามารถนำออกซิเจนไปให้เซลล์ต่างๆได้โดยตรง (→ไม่ผ่านเลือด)

ก. ระบบท่อลม ข. ผิวหนัง ค. เหงือก ง. ปอด