

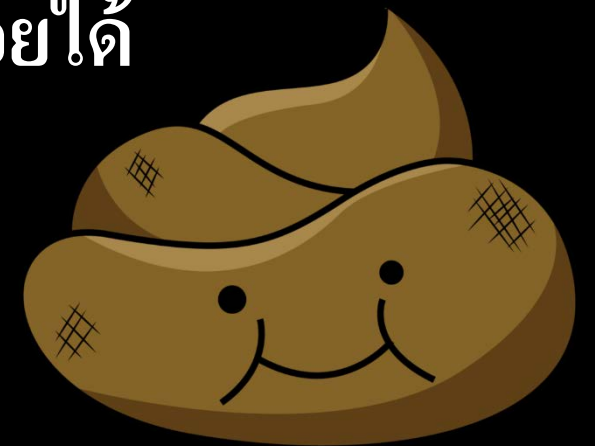
# ระบบขับถ่าย

## (Excretion)



# ระบบขับถ่าย

ระบบขับถ่าย เป็นระบบที่ร่างกายของสิ่งมีชีวิตใช้สำหรับขับถ่ายของเสียจาก Metabolism ของร่างกายออกสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก เช่น  $\text{CO}_2$ , N-waste, น้ำ และเกลือแร่ส่วนเกิน แต่ไม่นับรวมถึงสารที่ร่างกายขับออกมาแล้วมีประโยชน์ เช่น น้ำลาย ขี้หู ขี้ตา น้ำตา น้ำย่อย หรือกากอาหารที่ถูกขับออกมาในรูปของอุจจาระ เพราะร่างกายไม่สามารถย่อยได้



# N-waste

แอมโมเนีย

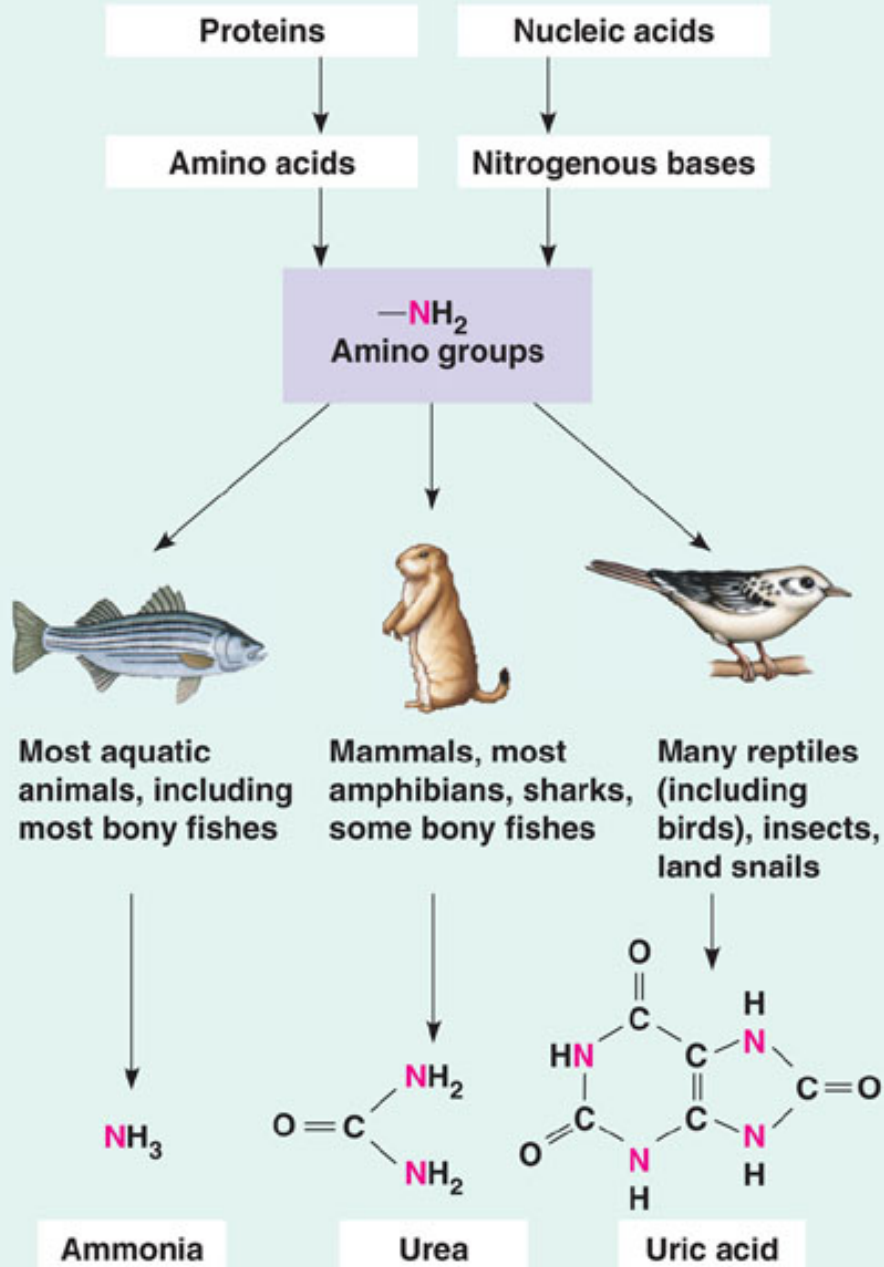
ละลายน้ำได้ดี มีความเป็นพิษสูงเพราะฉะนั้นการจับต้องใช้น้ำปริมาณมาก สามารถจับได้โดยการแพร่

ยูเรีย

ละลายน้ำได้ดี มีความเป็นพิษ แต่น้อยกว่า  $\text{NH}_3$  การจับใช้น้ำน้อยกว่า  $\text{NH}_3$

กรดยูริก

เป็นของแข็งไม่ละลายน้ำจับถ่ายเป็นของแข็งปะปนไปกับอุจจาระไม่มีความเป็นพิษ แต่ใช้พลังงานในการจับมาก



เรียงลำดับตามความเป็นพิษของ N- waste



เรียงลำดับตามปริมาณน้ำที่ต้องใช้ในการขับถ่าย



เรียงลำดับตามการใช้พลังงานในการขับถ่าย



# การขั้บถ้ำยของเสียของสัตว์

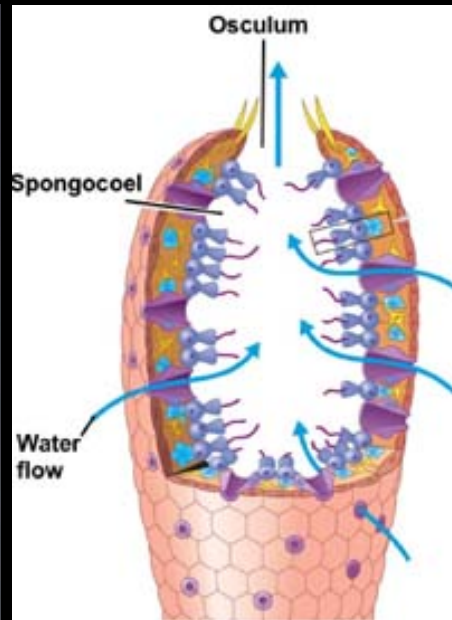
ฟองน้ำ ไฮดรา หรือสัตว์น้ำต่างๆ จะขั้บถ้ำยเป็นแอมโมเนีย เพราะอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เป็นน้ำ

สัตว์เลีัยงถูกคั้วยนม สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก จะขั้บถ้ำยเป็นยูเรีย

สัตว์เลี้อยกลาน นก แมลง หอยทาก จะขั้บถ้ำยเป็นยูริก เพราะเป็นสัตว์ที่ต้องสงวนน้ำ

# การขับถ่ายของเสียของสัตว์

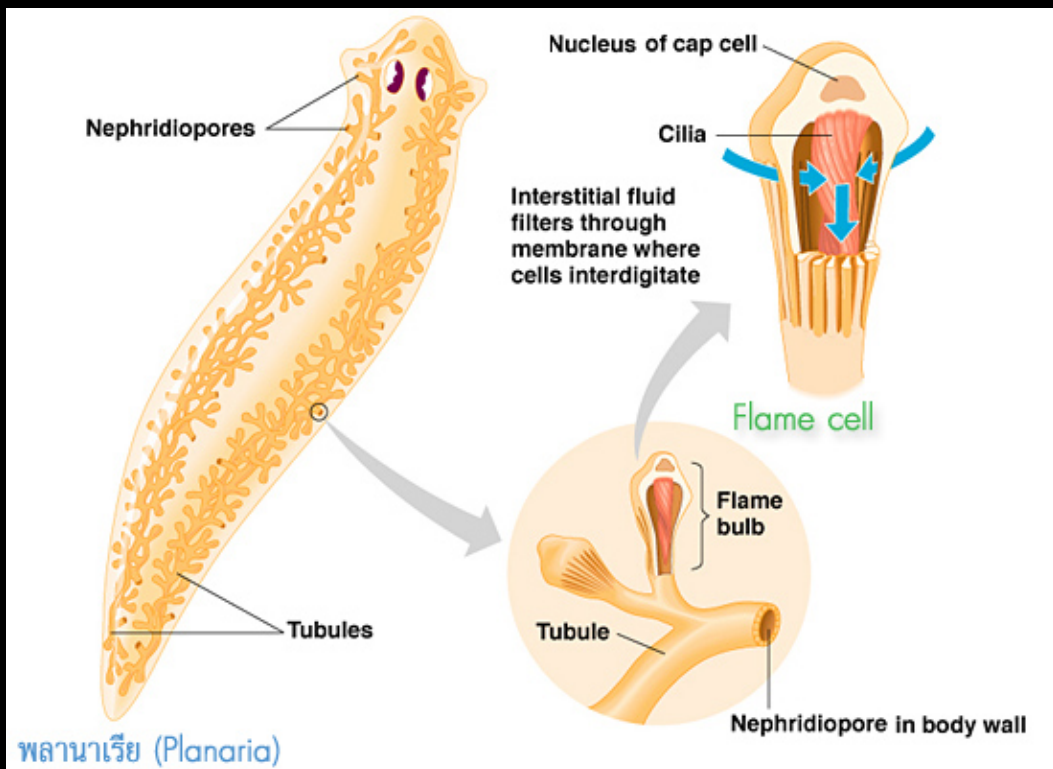
## โปรโทซัว ฟองน้ำ ไฮดรา ( $\text{NH}_3$ )



- ทุกเซลล์สัมผัสกับน้ำโดยตรง จึงสามารถขับแอมโมเนียโดยการแพร่ได้เลย
- โปรโทซัวน้ำจืด ยังมีคอนแทร็กไทล์แวกิวโอล

# การขับถ่ายของเสียของสัตว์

## หนอนตัวแบน ( $\text{NH}_3$ )

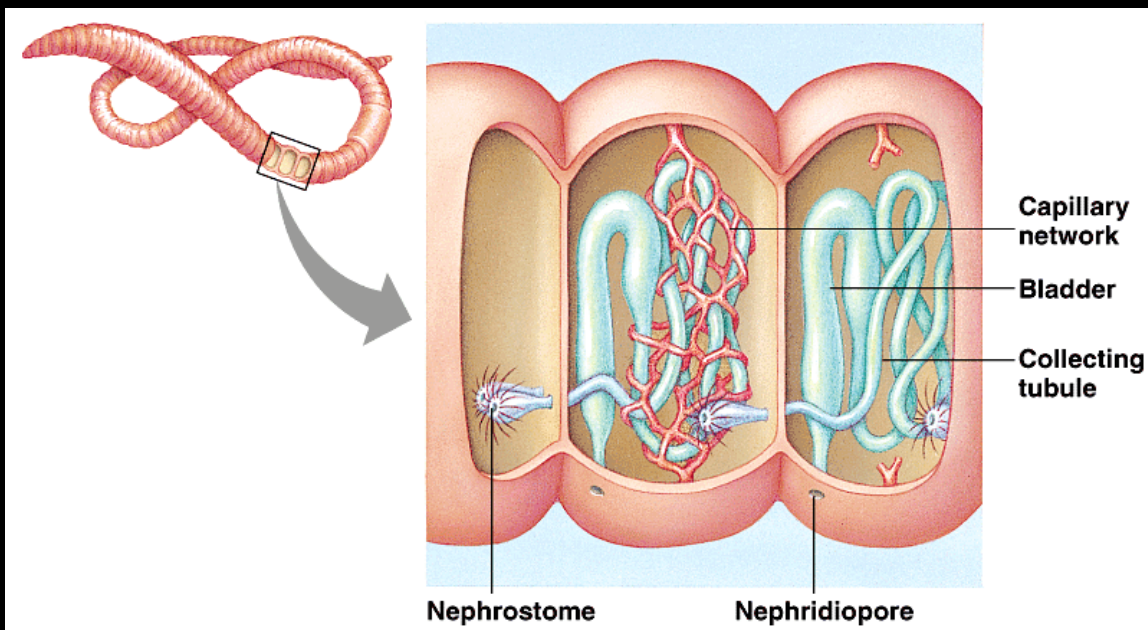


- มี Flame cell (Protonephridia) และผิวหนังร่างกายทำหน้าที่กำจัดของเสีย โดยภายใน Flame cell จะมี Cilia คอยพัดโบกของเสีย



# การขับถ่ายของเสียของสัตว์

## ไนโตรเจน ( $\text{NH}_3$ และ Urea)

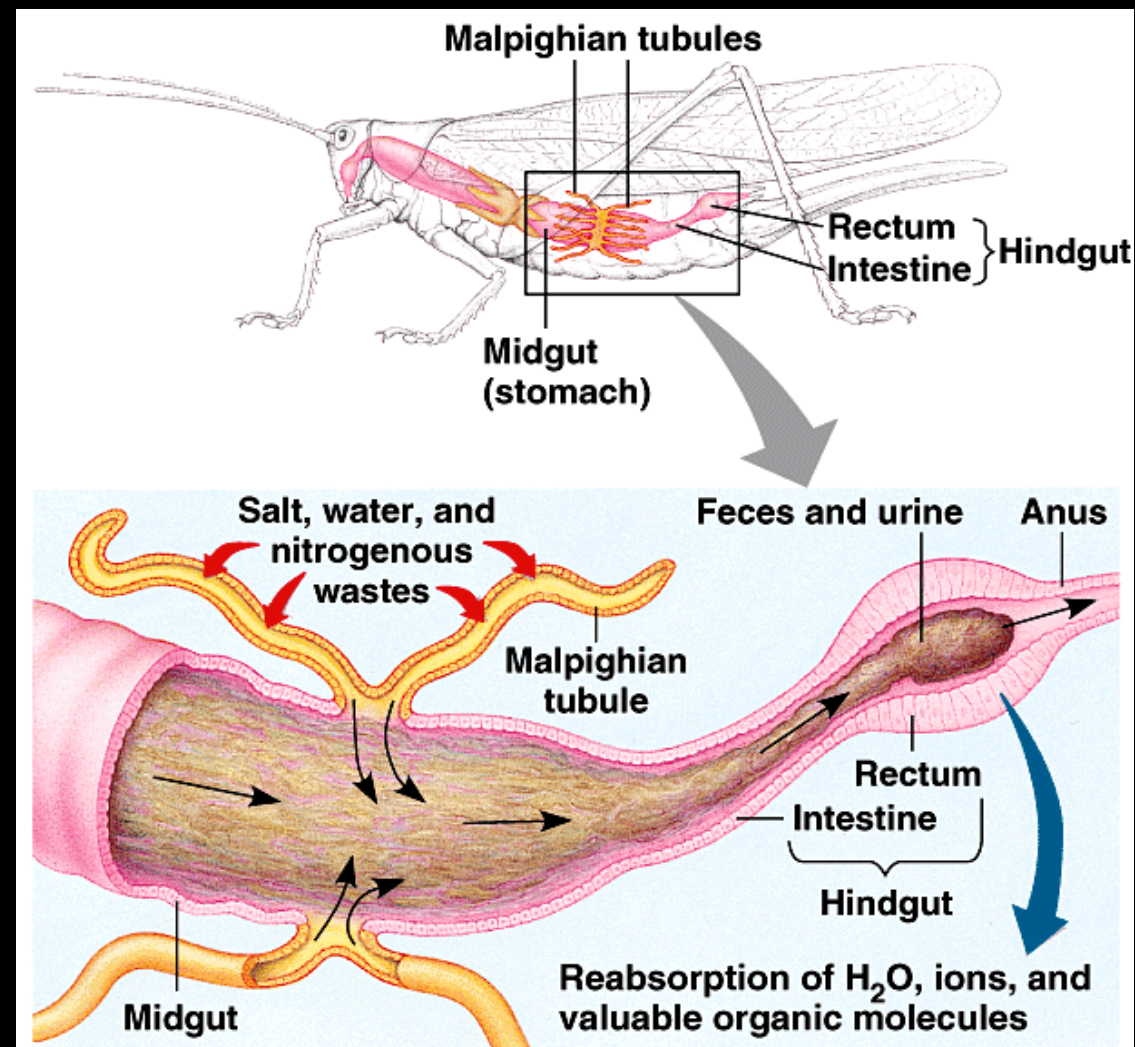


- ใช้ Metanephridia โดยมีรูเปิดรับของเสีย (Nephrostome) คอยรับของเหลวเข้ามาในท่อ ซึ่งภายในท่อจะขดไปมามีทั้งจุดกลับและขับสารออก เหมือนกับไตของคนก่อนของเสียประเภทแอมโมเนียและยูเรีย จะถูกขับออกทางรูเปิด (Nephridiopore)

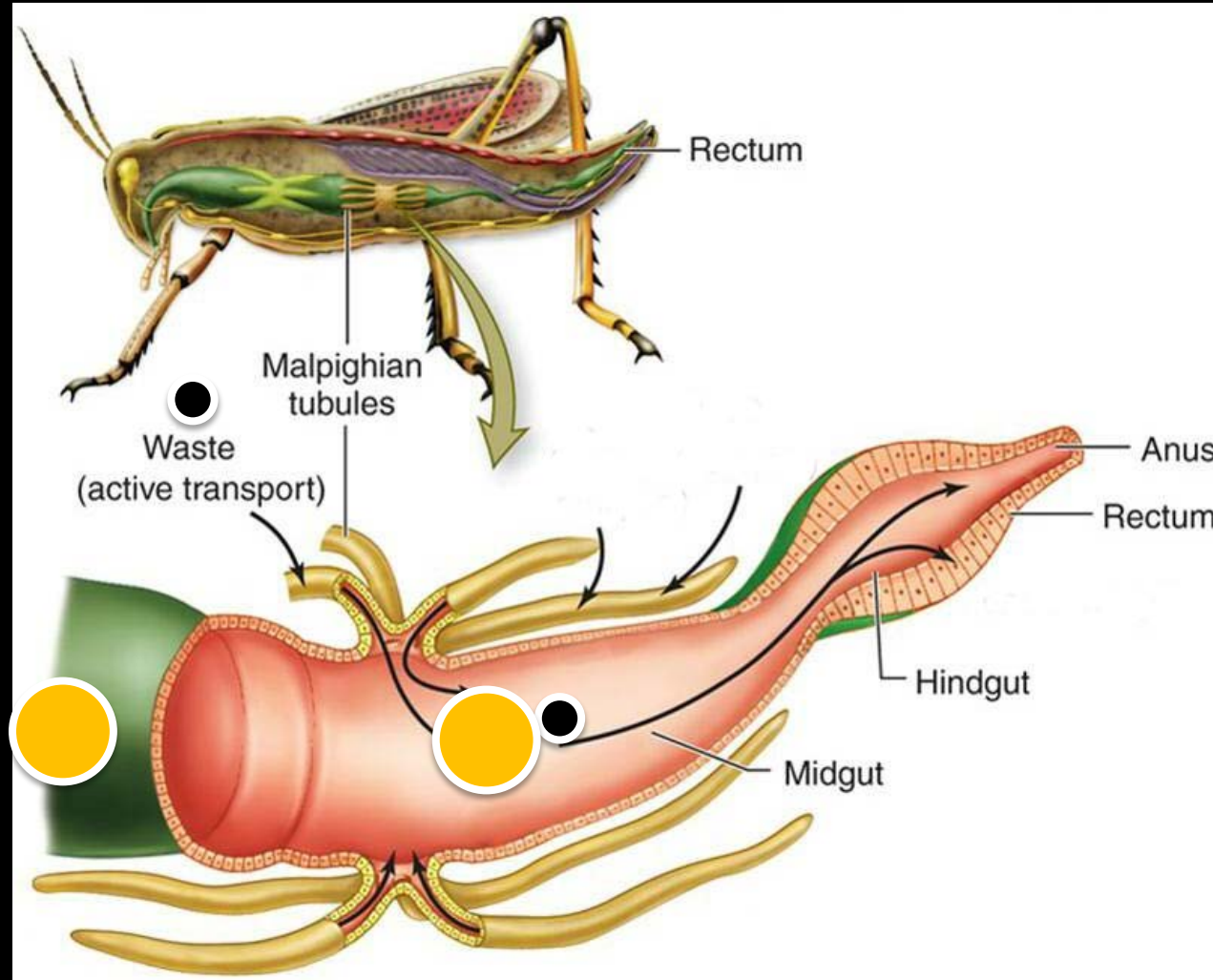
# การขับถ่ายของเสียของสัตว์

## แอมलग (Uric acid)

- มีท่อ Malpighian tubule อยู่ระหว่าง  
กระเพาะและลำไส้คอยดูดของเหลวจาก  
hemocoel เข้าสู่ทางเดินอาหาร จากนั้นจะ  
ขับถ่ายของเสียออกในรูปของกรดยูริกและ  
กากอาหารทางรูทวารหนัก ระบบขับถ่าย  
ของแอมलगจึงพึ่งระบบย่อยอาหารด้วย

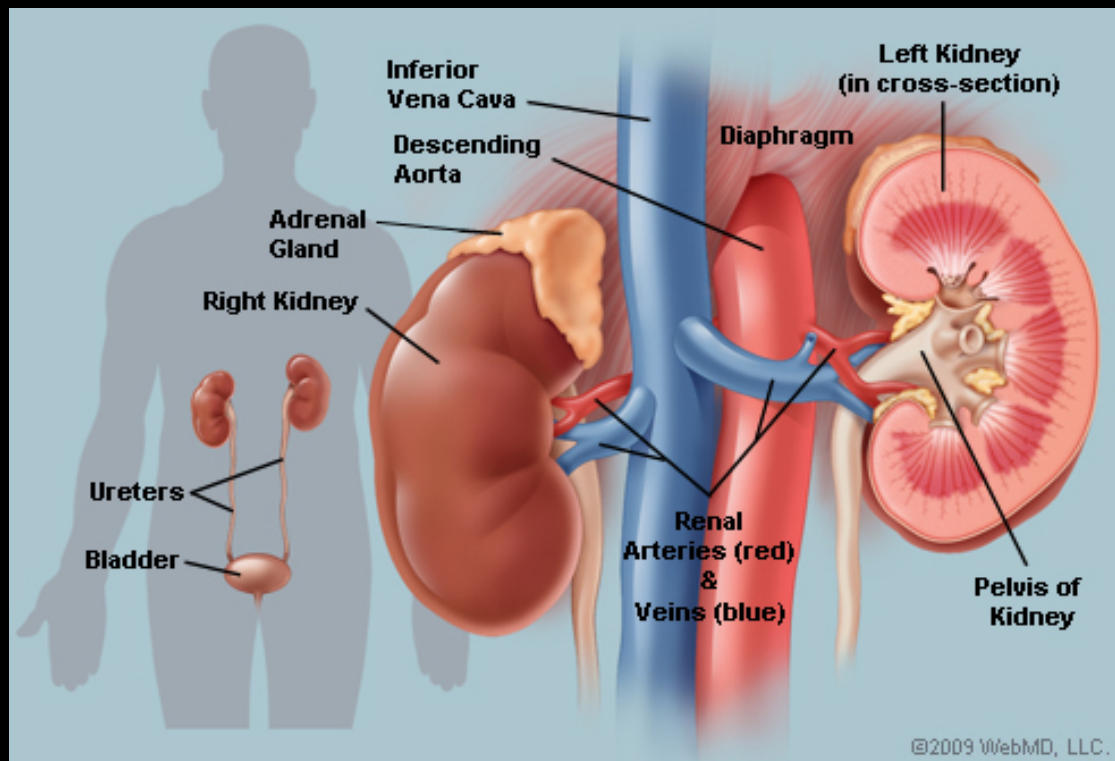


# แมลง (Uric acid)



# การขับถ่ายของเสียของสัตว์

Vertebrate และ mollusks (Urea,  $\text{NH}_3$ , Uric acid)



- ใช้ไตเป็นอวัยวะขับถ่ายของเสีย

ชนิดของสัตว์	อวัยวะที่ใช้ขับถ่ายของเสีย
โพรโทซัวน้ำจืด	เยื่อหุ้มเซลล์ คอนแทร็กไทล์แวคิวโอล
โพรทิสต์ ฟองน้ำ ไฮดรา	Cell membrane
หนอนตัวแบน	Flame cell
Annelids	Metanephridia
Arthropods	Malpighian tubule
Vertebrates	Kidney