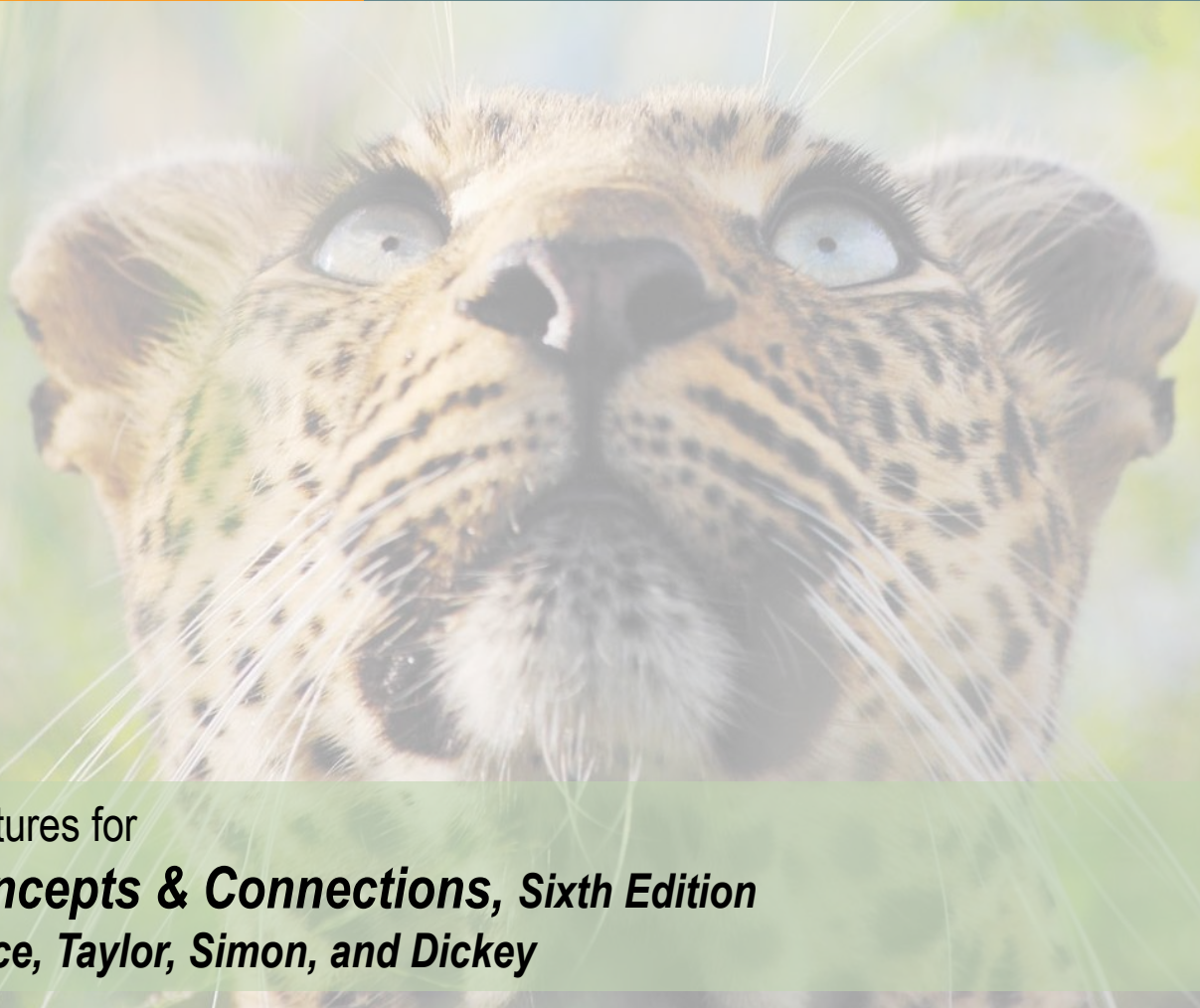


Chapter 25

الباب الخامس والعشرون

Control of Body Temperature and Water Balance

التحكم في درجة حرارة الجسم و الاتزان المائي



PowerPoint Lectures for
Biology: Concepts & Connections, Sixth Edition
Campbell, Reece, Taylor, Simon, and Dickey

Lecture by **Richard L. Myers**
Translated by **Nabih A. Baeshen**

Introduction: Chilling Out

مقدمة : التبريد

■ Homeostasis

الاتزان الحيوي

- Maintenance of steady internal conditions despite fluctuations in the external environment

– القدرة على الحفاظ على ظروف وأحوال داخلية مستقرة بالرغم من التقلبات في البيئة الخارجية

■ Examples of homeostasis

امثلة على الاتزان الحيوي

- **Thermoregulation**—the maintenance of internal temperature within narrow limits

– التنظيم الحراري – القدرة على الحفاظ على درجة الحرارة الداخلية ضمن حدود ضيقة

- **Osmoregulation**—the control of the gain and loss of water and solutes

– التنظيم الاسموزي – و هو القدرة على التحكم باكتساب وفقدان الماء و المواد الذائبة

- **Excretion**—the disposal of nitrogen-containing wastes

– الاخراج – و هو عملية التخلص من المخلفات المحتوية على النروجين

THERMOREGULATION

التنظيم الحراري

25.1 An animal's regulation of body temperature helps maintain homeostasis

تنظيم الحيوان لدرجة حرارة جسمه يساعد على الحفاظ على الاتزان الحيوي

■ Thermoregulation

التنظيم الحراري

- The process by which animals maintain an internal temperature within a tolerable range

– العملية التي يمكن بها للحيوان المحافظة على درجة حرارة الجسم الداخلية ضمن مدى يمكن تحمله

■ Ectothermic animals

الحيوانات خارجية الحرارة

- Absorb heat from their surroundings

– تمتص الحرارة من البيئة المحيطة

- Many fish, most amphibians, lizards, most invertebrates

– العديد من الاسماك, معظم البرمائيات, السحالي, ومعظم اللافقاريات

■ Endothermic animals

الحيوانات داخلية الحرارة

- Derive body heat mainly from their metabolism

– يستمد حرارة الجسم بصفة رئيسية من عملية الايض

- Birds, mammals, a few reptiles and fish, many insects

– الطيور, الثدييات, القليل من الزواحف و الاسماك, العديد من الحشرات

25.2 Heat is gained or lost in four ways

يتم اكتساب او فقدان الحرارة بأربع طرق

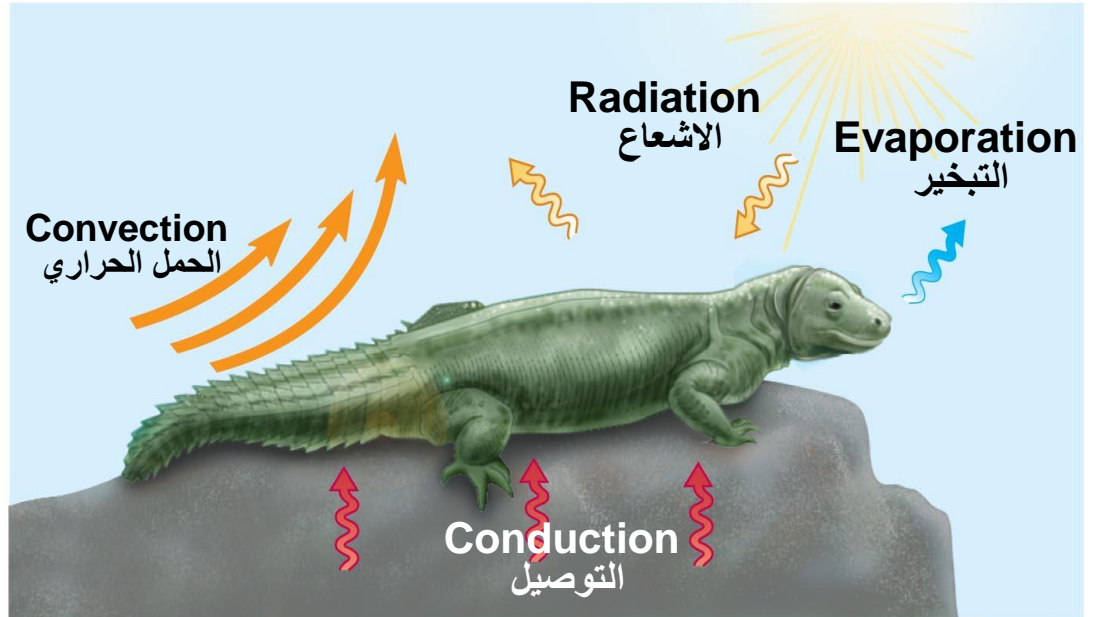
- Heat exchange with the environment may occur by

— قد يحصل تبادل الحرارة مع البيئة المحيطة من خلال

- Conduction التوصيل
- Convection الحمل الحراري
- Radiation الاشعاع
- Evaporation التبخير

**Mechanisms of
heat exchange**

اليات تبادل الحرارة



25.3 Thermoregulation involves adaptations that balance heat gain and loss

يتضمن التنظيم الحراري التكيفات التي تعمل على الاتزان بين اكتساب وفقدان

الحرارة

- Five general categories of adaptations promote thermoregulation

■ هناك خمسة فئات عامة من التكيفات التي تشجع على التنظيم الحراري

1-Increased metabolic heat production

1- زيادة انتاج الحرارة الايضية

- Hormonal changes boost metabolic rate in birds and mammals
 - تعمل التغيرات الهرمونية على رفع معدل الايض في الطيور و الثدييات
- Shivering
 - الارتجاف
- Increased physical activity
 - زيادة الانشطة الجسدية
- Honeybees cluster and shiver
 - تزاحم نحل العسل و الارتجاف

25.3 Thermoregulation involves adaptations that balance heat gain and loss

يتضمن التنظيم الحراري التكيفات التي تعمل على الاتزان بين اكتساب وفقدان الحرارة

2- Insulation العزل

- Hair الشعر
- Feathers الريش
- Fat layers الطبقات الدهنية



3- Circulatory adaptations التكيفات الخاصة بالدورة الدموية

- Increased or decreased blood flow to skin
زيادة او انخفاض تدفق الدم الى الجلد
- Large ears in elephants
الاذان الكبيرة في الفيلة
- Countercurrent heat exchange
تبادل حرارة التيار المعاكس

25.3 Thermoregulation involves adaptations that balance heat gain and loss

يتضمن التنظيم الحراري التكيفات التي تعمل على الاتزان بين اكتساب وفقدان الحرارة

4- Evaporative cooling

التبريد بالتبخير

- Sweating التعرق
- Panting اللهث

5- Behavioral responses

الاستجابات السلوكية

- Used by endotherms and ectotherms
- وتستخدم من قبل الحيوانات داخلية الحرارة و خارجية الحرارة
- Examples: امثلة:
 - Moving to the sun or shade الانتقال نحو الشمس او الظل
 - Migrating الهجرة
 - Bathing السباحة

OSMOREGULATION AND EXCRETION

التنظيم الاسموزي والإخراج

25.4 Animals balance the gain and loss of water and solutes through osmoregulation

تعمل الحيوانات على الاتزان بين اكتساب وفقدان الماء و المواد الذائبة من خلال التنظيم الاسموزي

■ Osmoconformers الكائنات ذات التوافق الاسموزي

- Have the same internal solute concentration as seawater
– تمتلك نفس تركيز المواد الذائبة الداخلية كمياه البحر
- Many marine invertebrates are osmoconformers
– تعتبر العديد من اللافقاريات البحرية كائنات ذات توافق اسموزي

■ Osmoregulators control their solute concentrations

■ الكائنات ذات التنظيم الاسموزي لها القدرة على التحكم في تراكيز موادها المذابة

■ Freshwater fishes اسماك المياه العذبة

- Gain water by osmosis تكتسب الماء بالخاصية الاسموزية
- Excrete excess water تخرج الماء الفائض
- Pump salt across their gills تضخ الملح عبر الخياشيم

اكتساب الماء اسموزيا من خلال الخياشيم
و الاجزاء الاخرى لسطح الجسم

Osmotic water gain through gills
and other parts of body surface

امتصاص بعض
Uptake of
some ions
in food
الايونات
في الغذاء

امتصاص
الملح عن
طريق الخياشيم

Uptake of
salt by
gills

اخراج كميات
كبيرة من الماء
في البول المخفف
من الكلى

Excretion of
large amounts of
water in dilute
urine from kidneys

Osmoregulation in a perch, a freshwater fish

التنظيم الاسموزي في سمك شعور المياه العذب

25.4 Animals balance the gain and loss of water and solutes through osmoregulation

تعمل الحيوانات على الاتزان بين اكتساب وفقدان الماء و المواد الذائبة من خلال التنظيم الاسموزي

■ Saltwater fish **اسماك المياه المالحة**

- Lose water by osmosis فقدان الماء اسموزيا
- Drink seawater شرب المياه المالحة
- Pump out excess salt ضخ الملح الفائض الى الخارج

■ Land animals **حيوانات اليابسة**

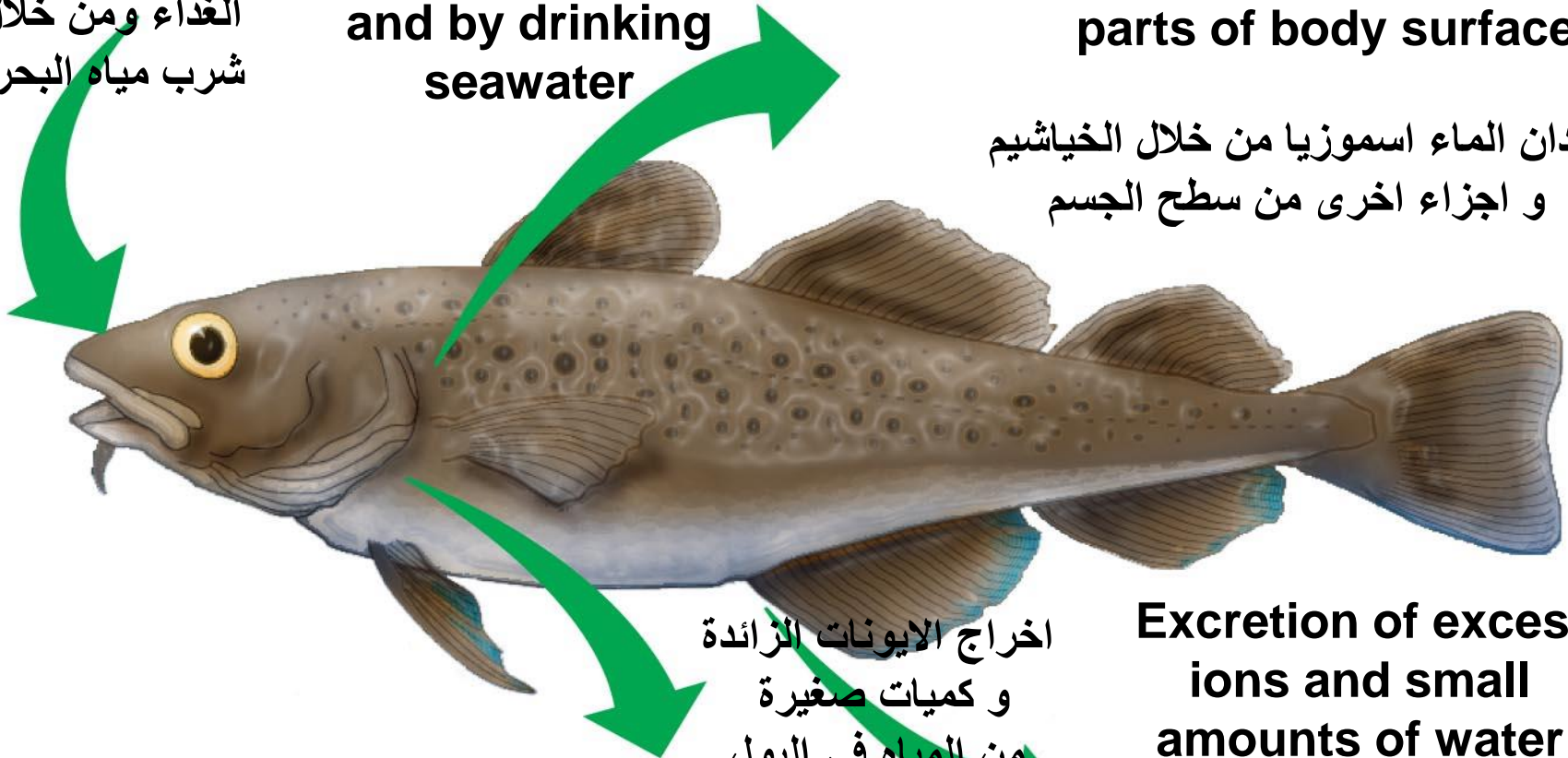
- Gain water by drinking and eating اكتساب الماء من خلال الشرب و الاكل
- Lose water by evaporation and waste disposal فقدان الماء من خلال التبخر و طرح المخلفات
- Conserve water using تحتفظ بالماء مستخدمة
 - Kidneys الكلى
 - Behavior adaptations التكيفات السلوكية
 - Waterproof skin الجلد العازل للماء

اكتساب الماء
و الملح من
الغذاء ومن خلال
شرب مياه البحر

Gain of water and
salt from food
and by drinking
seawater

Osmotic water loss
through gills and other
parts of body surface

فقدان الماء اسموزيا من خلال الخياشيم
و اجزاء اخرى من سطح الجسم



اخراج الملح
من الخياشيم

Excretion of
Salt from gills

اخراج الايونات الزائدة
و كميات صغيرة
من المياه في البول
الضئيل من الكلى

Excretion of excess
ions and small
amounts of water
in scanty urine
from kidneys

Osmoregulation in a cod, a saltwater fish

التنظيم الاسموزي في سمك القد، من اسماك المياه المالحة

25.5 EVOLUTION CONNECTION: A variety of ways to dispose of nitrogenous wastes have evolved in animals

رابطة تطورية : هناك العديد من الطرق التي تطرح بها المخلفات النيتروجينية خارج جسم الحيوان

- **Nitrogenous wastes** are toxic breakdown products of protein
 - تعتبر المخلفات النيتروجينية نواتج سامة لتحليل البروتين
- Animals dispose of nitrogenous wastes such as
 - تتخلص الحيوانات من المخلفات النيتروجينية مثل

1-Ammonia (NH₃) (امونيا (غاز النشادر

Poisonous

سامة

Soluble in water

الذوبان في الماء

Easily disposed of by aquatic animals

تتخلص منها الحيوانات المائية بسهولة

2- Urea (البولينا

Less toxic

اقل سمية

Easier to store

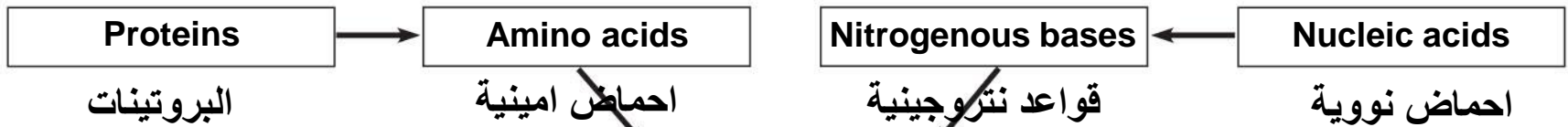
سهلة التخزين

- Some land animals save water by excreting uric acid (dry waste)

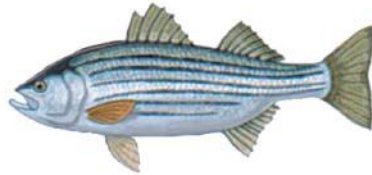
بعض حيوانات اليابسة تحتفظ بالماء عن طريق اخراج الحامض البولي وهو في الحقيقة مخلف جاف

3- Urea and uric acid take energy to produce

يتطلب انتاج البولينا والحامض البولي بذل طاقة



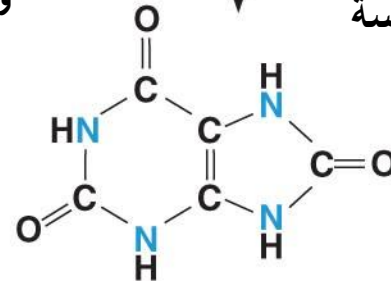
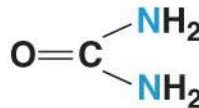
—NH₂
Amino groups
مجموعة الامين



Most aquatic animals, including most fishes
معظم الحيوانات المائية بما فيها معظم الاسماك

Mammals, amphibians, sharks, some bony fishes
الثدييات , البرمائيات , الفروش وبعض الاسماك العظمية

Birds and many other reptiles, insects, land snails
الطيور و العديد من الزواحف الاخرى , الحشرات و حلزونات اليابسة



Ammonia

Urea

Uric acid

الامونيا

البوليوريا

الحامض البولي

Nitrogen-containing metabolic waste products

المخلفات الايضية المحتوية على النروجين

25.6 The urinary system plays several major roles in homeostasis

يلعب الجهاز البولي عدة ادوار رئيسية في عملية الاتزان الحيوي

■ The excretory system

- Expels wastes
- Regulates water balance
- Regulates ion balance

الجهاز الاخراجي

يطرد المخلفات
ينظم الاتزان المائي
ينظم الاتزان الايوني

■ Nephrons

- Functional units of the kidneys
- Extract a **filtrate** from the blood
- Refine the filtrate to produce urine

الوحدات البولية (النفرونات)

الوحدات الوظيفية للكلية
استخلاص المواد الراشحة من الدم
تنقية المواد الراشحة لإنتاج البول

■ Urine

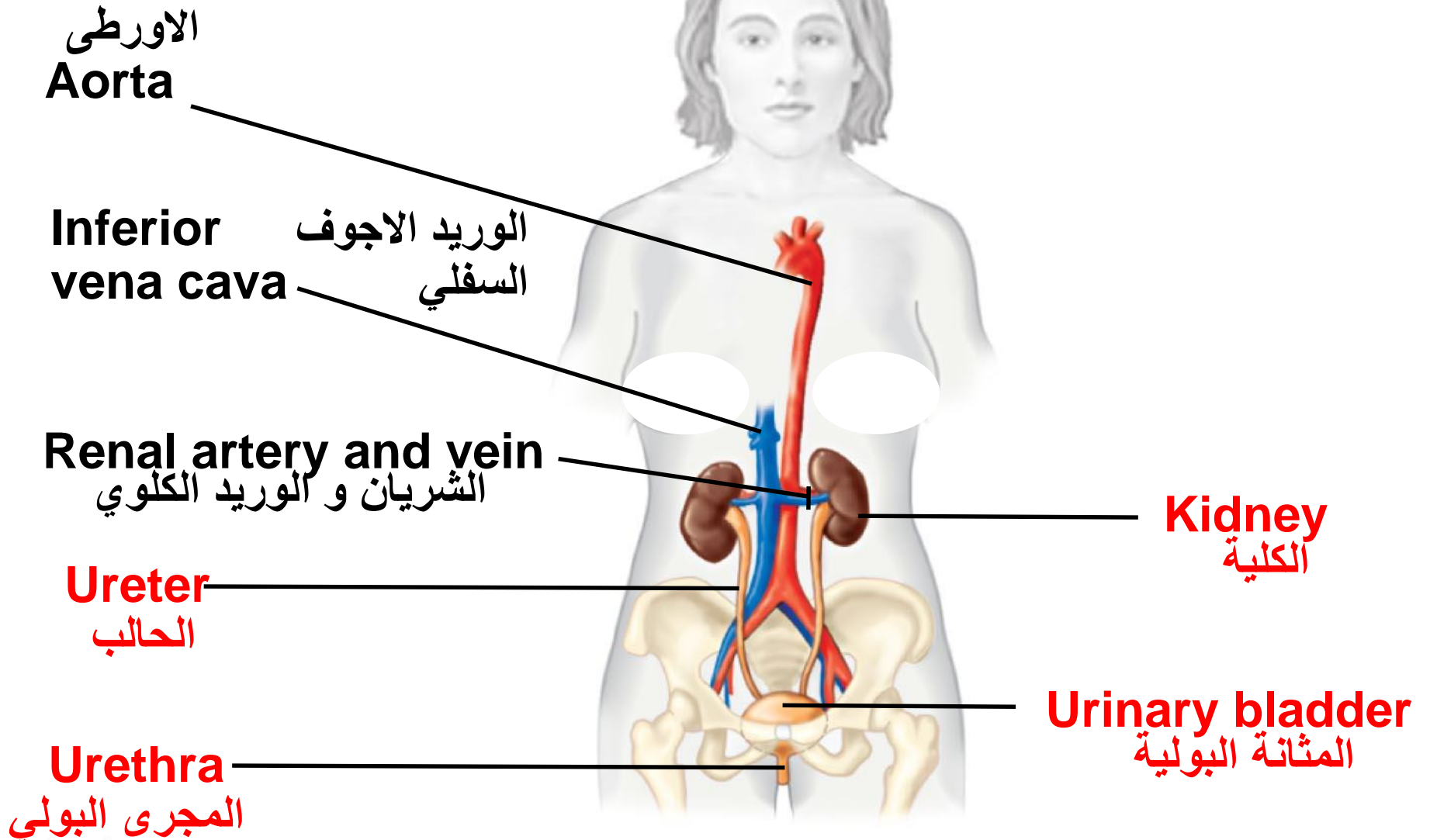
- **Ureters** drain the kidneys
- Stored in the **urinary bladder**
- Expelled through the **urethra**

البول

يفرغ الحالبان الكليتين
يخزن في المثانة البولية
يطرح من خلال المجرى البولي

Anatomy of the human excretory system

تشريح الجهاز الاخراجي في الانسان



Renal cortex

قشرة الكلية

Renal medulla

نخاع الكلية

Renal pelvis

حوض الكلية

Ureter

الحالب

تشريح الجهاز الاخراجي في الانسان (قطاع طولي في الكلية)

Anatomy of the human excretory system (L.Sec. Kidney)

Bowman's Capsule

محفظة بومان

Tubule

انبيبية

Renal cortex

قشرة الكلية

Renal artery

الشريان الكلوي

Renal vein

الوريد الكلوي

Collecting Duct

انبوبة جامعة

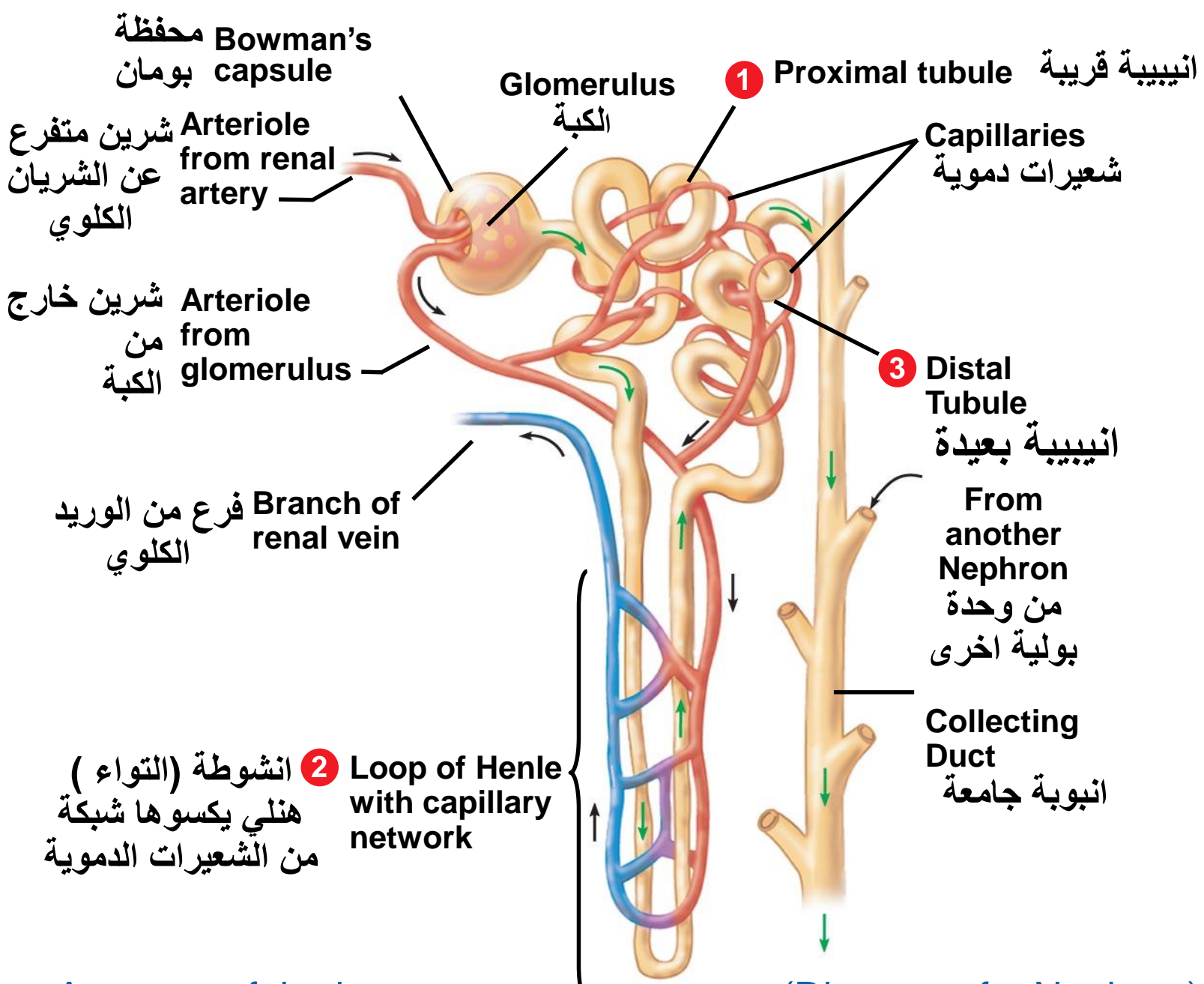
Renal medulla

نخاع الكلية

To renal Pelvis

الى حوض الكلية

Anatomy of the human excretory system C.Sec. Kidney



Anatomy of the human excretory system (Diagram of a Nephron)

تشريح الجهاز الاخراجي في الانسان (رسم توضيحي للوحدة البولية)

25.7 Overview: The key processes of the urinary system are filtration, reabsorption, secretion, and excretion

مراجعة شاملة : العمليات الرئيسية للجهاز البولي الترشيح , اعادة الامتصاص , الافراز والإخراج

■ Filtration

الترشيح

- Blood pressure forces water and many small solutes into the nephron tubules.

– يدفع ضغط الدم الماء و العديد من المواد المذابة الصغيرة الى قنوات الوحدة البولية.

■ Reabsorption in the proximal and distal tubules

اعادة الامتصاص في الانابيب القريبة و البعيدة

- Valuable solutes are return to the blood from the filtrate(e.g glucose ,salts ,amino acids and ions) يتم استعادة المواد الذائبة النافعة إلى الدم من الراشح مثل الجلوكوز و الاملاح و الاحماض الامينية و الايونات

■ Secretion

الافراز

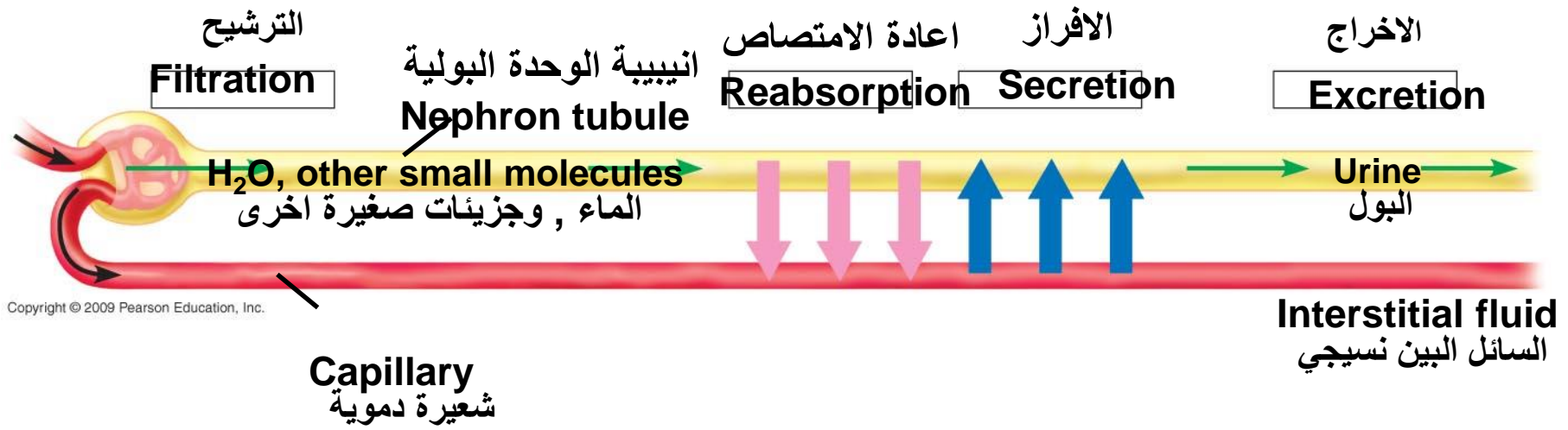
- Excess H^+ and toxins are added from the blood to the filtrate

– يضاف الفائض من ايون الهيدروجين و السموم من الدم الى الراشح

■ Excretion

الإخراج

- The final product, urine, is excreted via ureters, urinary bladder and urethra يتم اخراج المنتج النهائي وهو البول عن طريق الحالبان ثم المثانة ثم القناة البولية



Major processes of the urinary system

العمليات الرئيسية للجهاز البولي

25.8 Blood filtrate is refined to urine through reabsorption and secretion

يتم تنقية رشح الدم لتكوين البول من خلال إعادة الامتصاص و الافراز

- **pH** is regulated by

■ يتم تنظيم الاس الهيدروجيني من خلال

- Reabsorption of HCO_3^- إعادة امتصاص ايون البيكربونات
- Secretion of H^+ افراز ايون الهيدروجين

- **Antidiuretic hormone (ADH)** regulates the amount of water excreted by the kidneys

■ الهرمون المضاد للتبول – ينظم كمية الماء التي يتم التخلص منها عن طريق الكليتين

- It regulate water balance in the body by increase water reabsorption from the kidney.

- يعمل على توازن الماء في الجسم عن طريق زيادة إعادة امتصاص الماء من الكليتين

25.9 CONNECTION: Kidney dialysis can be a lifesaver

رابطه تطبيقية: الديليزة (غسل الكلى) يمكن ان يكون منقذا للحياة

- Compensating for kidney failure

■ التعويض عن الفشل الكلوي

- A dialysis machine

■ جهاز غسل الكلى

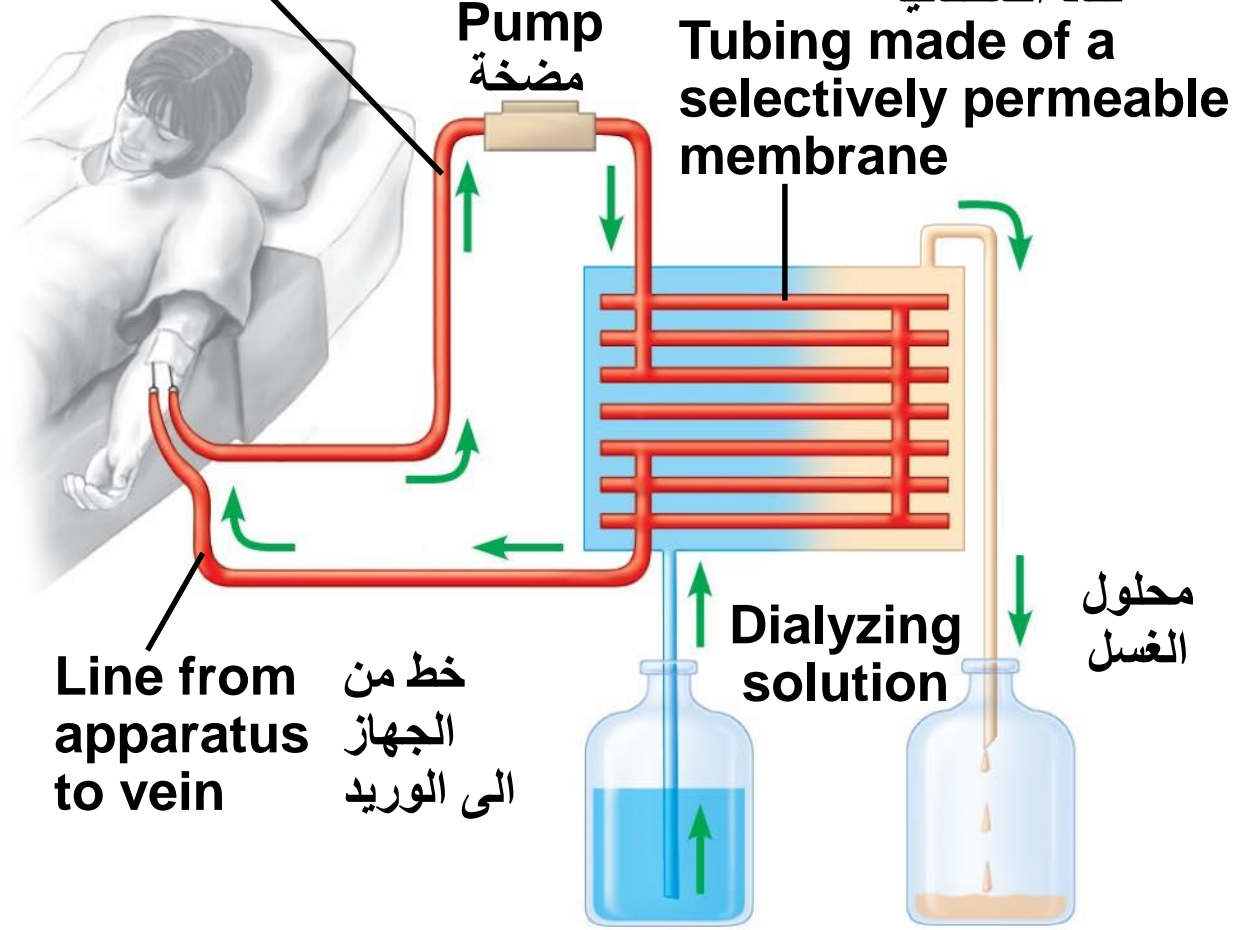
- Removes wastes from the blood

– ازالة المخلفات من الدم

- Maintains its solute concentration

– المحافظة على تركيز المواد المذابة في الدم

Line from artery to apparatus
خط من الشريان الى الجهاز
انابيب مصنوعة من اغشية لها خاصية نفاذ اصطفائية



Line from apparatus to vein
خط من الجهاز الى الوريد

محلول الغسل الطازج

Fresh dialyzing solution

Used dialyzing solution (with urea and excess ions)

محلول الغسل المستعمل به البولينا و فائض الايونات

Kidney dialysis. عملية غسل الكلى

You should now be able to

ما ينبغي عليك معرفته بعد الانتهاء من هذا الباب

1- Explain how bear physiology adjusts during dormancy

1- اشرح كيف يمكن لفيزيولوجيا الدب ان يتكيف اثناء السبات

2- Describe four ways that heat is gained or lost by an animal

2- صف الطرق الاربعة التي بها تكتسب الحرارة او تفقد في الحيوان

3-Describe five categories of adaptations that help animals thermoregulate

3- صف الفئات الخمس للتكيفات التي تساعد الحيوانات على التنظيم الحراري

4- Compare the osmoregulatory problems of freshwater fish, saltwater fish, and terrestrial animals

4- قارن بين مشاكل التنظيم الاسموزي في اسماك المياه العذبة و اسماك البحار و حيوانات اليابسه

5- Compare the three ways that animals eliminate nitrogenous wastes

5- قارن بين الطرق الثلاث التي تتخلص بها الحيوانات من المخلفات النتروجينية

6- Describe the structure of the human kidney

6- صف تركيب كلية الانسان

7- Explain how the kidney promotes homeostasis

7- اشرح كيف يتأتى للكلية ان تحفز عملية الاتزان الحيوي

8 - Describe four major processes that produce urine

8- صف الطرق الرئيسية الاربع التي بها ينتج البول

9- Describe the key events in the conversion of filtrate into urine

9- صف الاحداث الرئيسية التي بها يتم تحويل الراشح الى بول

Control of Body Temperature and Water Balance

التحكم في درجة حرارة الجسم و الاتزان المائي

المصطلح	تعريف المصطلح
Homeostasis	الاتزان الحيوي
Maintenance Of Steady Internal Conditions	القدرة على الحفاظ على ظروف وأحوال داخلية مستقرة
Fluctuations	التقلبات
Thermoregulation	التنظيم الحراري
Osmoregulation	التنظيم الاسموزي
Excretion	لاخراج
Nitrogen-Containing Wastes	المخلفات المحتوية على النتروجين
Thermoregulation	التنظيم الحراري
Internal Temperature Within A Tolerable Range	المحافظة على درجة حرارة الجسم الداخلية ضمن مدى يمكن تحمله
Ectothermic	خارجية الحرارة
Endothermic	داخلية الحرارة
Conduction	التوصيل
Convection	الحمل الحراري
Radiation	الاشعاع
Evaporation	التبخير

Control of Body Temperature and Water Balance

التحكم في درجة حرارة الجسم و الاتزان المائي

المصطلح	تعريف المصطلح
Mechanisms Of Heat Exchange	اليات تبادل الحرارة
Adaptations Promote Thermoregulation	التكيفات التي تشجع على التنظيم الحراري
Increased Metabolic Heat Production	زيادة انتاج الحرارة الايضية
Insulation	العزل
Circulatory Adaptations	التكيفات الخاصة بالدورة الدموية
Evaporative Cooling	التبريد بالتبخر
Sweating	التعرق
Panting	للهث
Behavioral Responses	الاستجابات السلوكية
Osmoregulation And Excretion	التنظيم الاسموزي والإخراج
Osmoconformers	الكائنات ذات التوافق الاسموزي
Same Internal Solute Concentration As Seawater	نفس تركيز المواد الذائبة الداخلية كمياه البحر
Marine Invertebrates Are Osmoconformers	اللافقاريات البحرية كائنات ذات توافق اسموزي

Control of Body Temperature and Water Balance

التحكم في درجة حرارة الجسم و الاتزان المائي

المصطلح	تعريف المصطلح
Osmoregulators Control Their Solute Concentrations	الكائنات ذات التنظيم الاسموزي لها القدرة على التحكم في تراكيز موادها المذابة
Saltwater Fish	اسماك المياه المالحة
Land Animals	حيوانات اليابسة
Nitrogenous Wastes	المخلفات النتروجينية
1-Ammonia (Nh3)	امونيا (غاز النشادر)
Urea	البولينا
Excretory System	الجهاز الاخراجي
Expels Wastes	يطرد المخلفات
Regulates Water Balance	ينظم الاتزان المائي
Regulates Ion Balance	ينظم الاتزان الايوني
Nephrons	(النفرونات) الوحدات البولية
Functional Units Of The Kidneys	الوحدات الوظيفية للكلى
Extract A Filtrate From The Blood	استخلاص المواد الراشحة من الدم
Refine The Filtrate To Produce Urine	تنقية المواد الراشحة لإنتاج البول
Urine	البول

Control of Body Temperature and Water Balance

التحكم في درجة حرارة الجسم و الاتزان المائي

المصطلح	تعريف المصطلح
Ureters Drain The Kidneys	يفرغ الحالبان الكليتين
Stored In The Urinary Bladder	يخزن في المثانة البولية
Expelled Through The Urethra	يطرح من خلال المجرى البولي
Filtration	الترشيح
Blood Pressure Forces Water And Many Small Solutes Into The Nephron	يدفع ضغط الدم الماء و العديد من المواد المذابة الصغيرة الى الوحدة البولية
Reabsorption	اعادة الامتصاص
Valuable Solutes Are Reclaimed From The Filtrate	يتم استعادة المواد الذائبة النافعة من الراشح
Secretion	الافراز
Excess H ⁺ And Toxins Are Added To The Filtrate	يضاف الفائض من ايون الهيدروجين و السموم الى الراشح
Excretion	الايخراج
Final Product, Urine, Is Excreted	ايخراج المنتج النهائي وهو البول
Reabsorption In The Proximal And Distal Tubules Removes Nutrients, Salt, Water	يزيح اعادة الامتصاص في الاثبيبات القريبة والبعيدة المواد المغذية والملح والماء
Ph Is Regulated By	يتم تنظيم الاس الهيدروجيني

Control of Body Temperature and Water Balance

التحكم في درجة حرارة الجسم و الاتزان المائي

المصطلح	تعريف المصطلح
High Nacl Concentration	تركيز كلوريد الصوديوم العالي
Antidiuretic Hormone (ADH)	الهرمون المضاد للتبول
Regulates The Amount Of Water Excreted By The Kidneys	ينظم كمية الماء التي يتم التخلص منها عن طريق الكليتين
Compensating For Kidney Failure	التعويض عن الفشل الكلوي
A Dialysis Machine	جهاز غسل الكلى
Removes Wastes From The Blood	ازاحة المخلفات من الدم
Solute Concentration	تركيز المواد المذابة
Excretion In Plants	الإخراج في النبات
Excretion Of Gases	إخراج الغازات
Exit	لخروجه
Penetrate External Cell Surfaces	النفوذ مباشرة عبر سطوح الخلايا الخارجية
Guttation	الإدماغ

Control of Body Temperature and Water Balance

التحكم في درجة حرارة الجسم و الاتزان المائي

المصطلح	تعريف المصطلح
Secretion	إفراز
Hydathodes	الثغور المائية
Humid Environment.	البيئة الرطبة
Terrestrial Plants	النباتات الأرضية
Deamination	بعملية نزع الأمين
Aquatic Plants	النباتات المائية
Converted	تحويل
Salt Glands	بالغدد الملحية
Halophytes	غدد ملحية