

JARN BIGGS

จารย์บิ๊กซ์ : ความยากกลายเป็นเทพ



SCIENCE ONET 2016

AJ.PITTAYA RAYUBSRI (KRU P BHUE)

B.Ed. (First Class Honor) Chulalongkorn University

Master of Statistical Education, Chulalongkorn University

Statement of accomplishment Drugs and the Brain, California institute of Technology

Statement of accomplishment Vaccine Trials, Johns Hopkins, USA

Genetics and Society, American museum of natural history, USA

IG: bhueblue Facebook: Aj Bhue

1. The concepts of Biology : Exploring Life

Characteristics of an Organism

1. Reproduction

- Sexual
- Asexual

2. Metabolism

- Anabolism
- Catabolism

3. Development

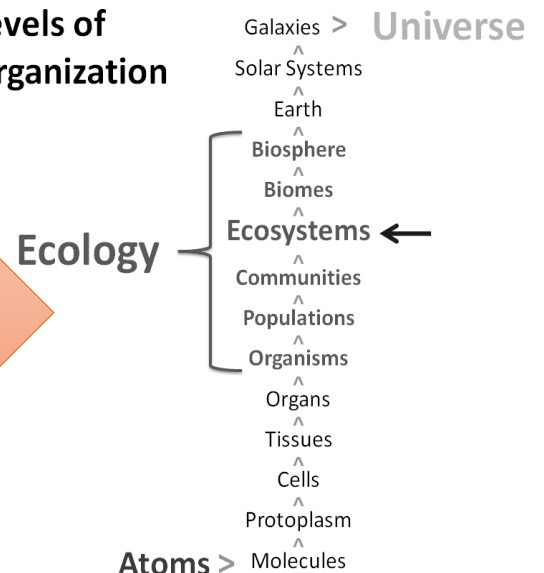
4. Response

5. Homeostasis

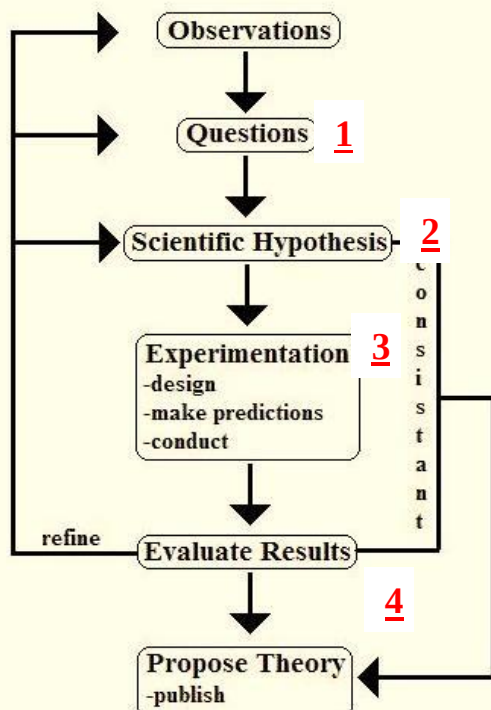
6. Specific Traits

7. Organization

Levels of Organization



The Scientific Process



Definition

Fact

Data

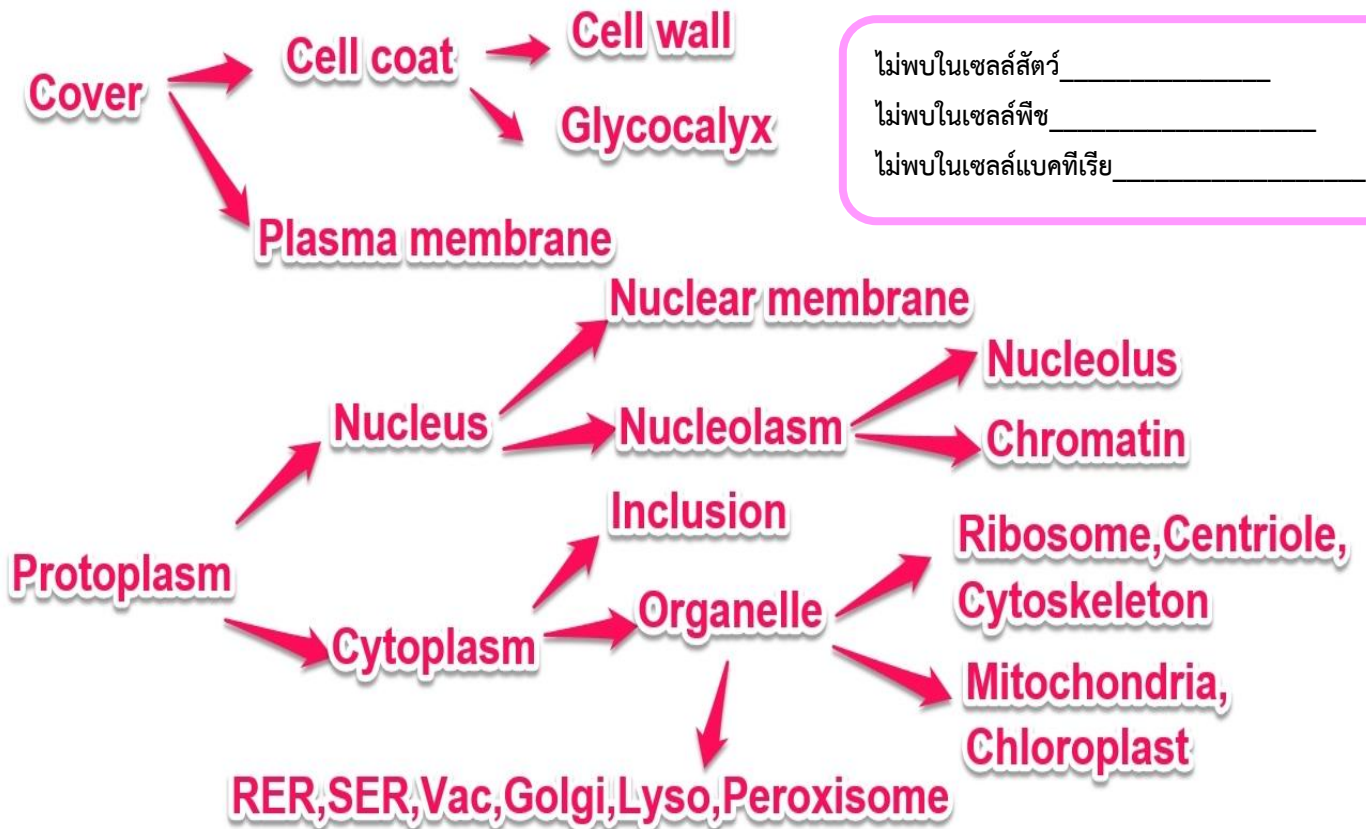
Conclusion

Hypothesis

Theory

Law

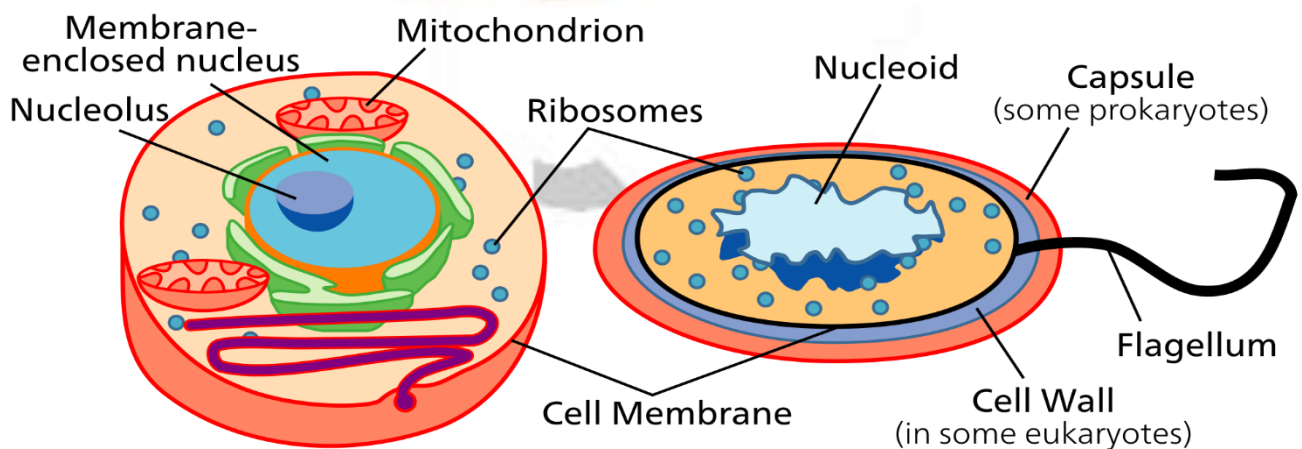
2. Cells : The unit of life



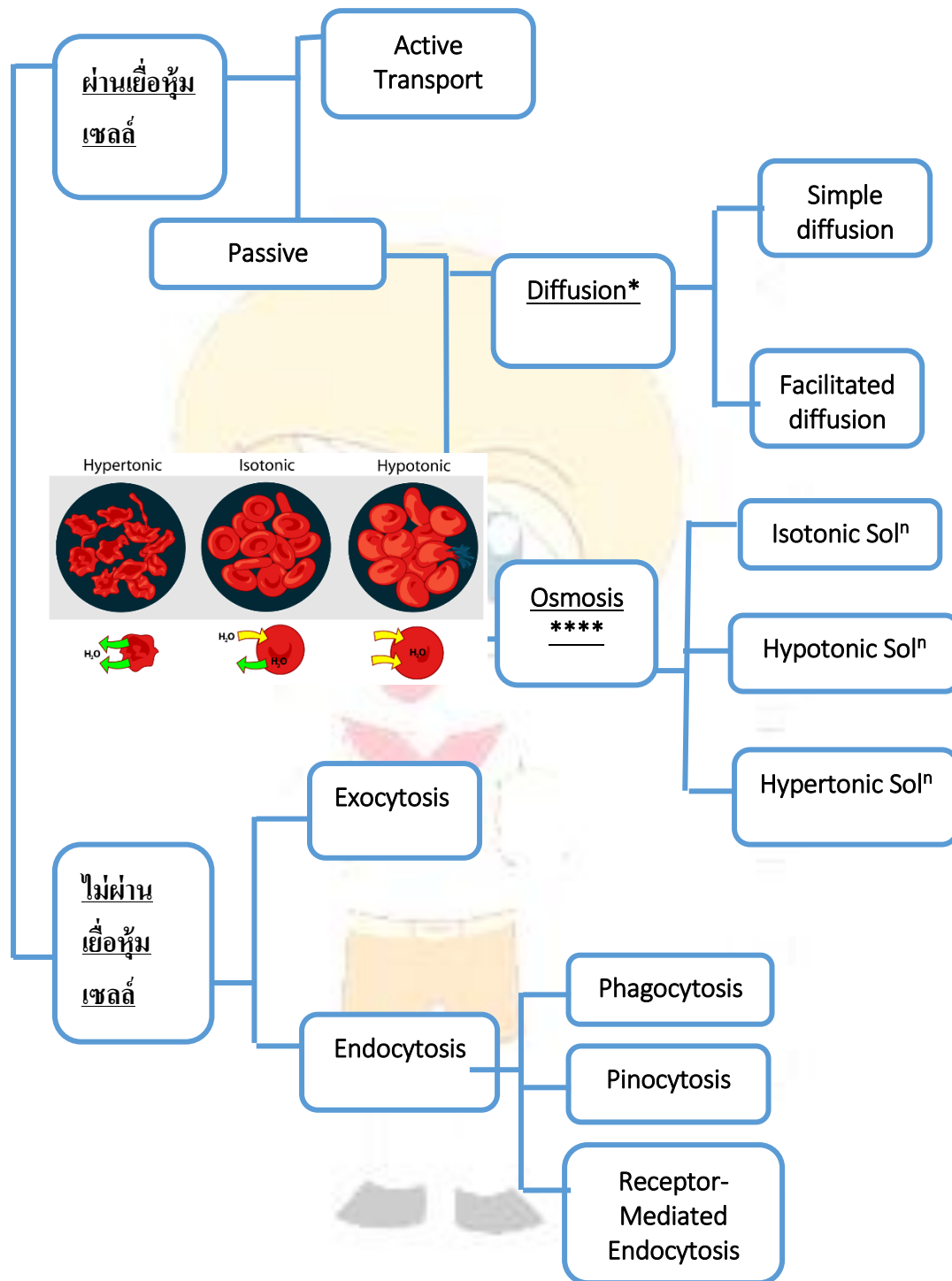
ไม่พบในเซลล์สัตว์ _____
 ไม่พบในเซลล์พืช _____
 ไม่พบในเซลล์แบคทีเรีย _____

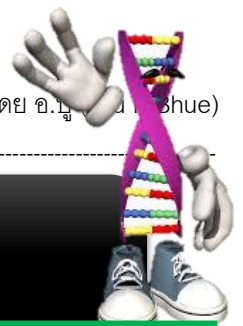
Eukaryote

Prokaryote



การเคลื่อนที่ของสารผ่านเข้าออกเซลล์





3. Genetics : The science of heredity

Mendel law

Expression	Dominant (A)	Recessive (a)
*1.สีดอก	ม่วง	ขาว
*2.ความสูง	สูง	เตี้ย
*3.สีเมล็ด	เหลือง	เขียว
4.สีฝัก	เขียว	เหลือง
*5.เมล็ด	กลม	ย่น
6.ฝัก	โป่ง	คอด
7.ดอก	ข้างต้น	ยอด

1.ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่ทำให้การผสมพันธุ์ถั่วลันเตาของเมนเดลประสบความสำเร็จ (ก.ค.2552)

1.ถั่วลันเตามีหลายลักษณะในพันธุ์เดียวกันและสามารถแยกแยะลักษณะออกได้ชัดเจน

2.ลักษณะของถั่วลันเตาทั้ง 7 ประการที่เมนเดลศึกษา อยู่บนโครโมโซมแท่งเดียวกัน

3.ดอกถั่วลันเตาเป็นดอกสมบูรณ์เพศผสมพันธุ์ในดอกเดียวกัน

4.ถั่วลันเตาเป็นพืชอายุสั้น ปลูกง่าย โตเร็ว

2.ข้อใดสอดคล้องกับกฎแห่งการแยกของเมนเดล (ก.ค.2552)

1.เกิดจากการแยกของอัลลีลที่เป็นคู่กันในระยะไมโอซิส II

2.ยีนแต่ละคู่ที่แยกออกจากกันมารวมกลุ่มกันในเซลล์สืบพันธุ์

3.ยีน 2 คู่ที่มีความอิสระในการรวมกัน จะอยู่บนโครโมโซมต่างคู่กัน

4.เซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์จะได้รับโครโมโซม 1 แท่งจากโฮโมโลกันโครโมโซมแต่ละคู่

3.กฎของเมนเดลว่าด้วยการแยก (law of segregation)

สอดคล้องกับพฤติกรรมของโครโมโซมระยะใดของการแบ่งเซลล์ (ต.ค.2552)

1.prophase I 2.metaphase I

3.anaphase I 4.anapahse II

4.ยีนที่ควบคุมสีน้ำตาล เป็นลักษณะเด่นต่อยีนตาสีฟ้า หากพ่อแม่ที่มีจีโนไทป์ของสีตาเป็นเฮเทอโรไซกัน แต่งงานกัน จะมีโอกาสได้ลูกตาสีฟ้า 2 คน และตาสีน้ำตาล 1 คนเป็นเท่าใด (ต.ค. 2552)

1.1/4 2.1/16 3.1/32 4.3/64

6.ยีนที่ทำให้เกิดโรคฮีโมฟีเลียเป็นยีนด้อย บนโครโมโซม X หากครอบครัวหนึ่งมีแม่เป็นโรคฮีโมฟีเลีย และพ่อมีลักษณะเป็นปกติ ข้อใดถูกต้อง (ต.ค. 2552)

1.พ่ออาจเป็นพาหะโรคฮีโมฟีเลีย

2.ลูกชายทุกคนจะเป็นโรคฮีโมฟีเลีย

3.ลูกสาวทุกคนจะเป็นโรคฮีโมฟีเลีย

4.ลูกชายทุกคนจะเป็นพาหะโรคฮีโมฟีเลีย

7.สามีภรรยาคู่หนึ่ง สามีมีลักษณะมีขนที่ใบหู ภรรยาไม่มีลักษณะไม่มีขนที่ใบหู ลูกของสามีภรรยาคู่นี้จะมีลักษณะเป็นเช่นใด

1.ทั้งลูกสาวและลูกชายมีขนที่ใบหู

3.ลูกสาวมีขนที่ใบหู ลูกชายไม่มีขนที่ใบหู

2.ทั้งลูกสาวและลูกชายไม่มีขนที่ใบหู

4.ลูกสาวไม่มีขนที่ใบหู ลูกชายมีขนที่ใบหู

4. Homeostasis : The Balance

1. Thermo- Regulation

1. สัตว์เลือดอุ่น (HOMEOTHERMIC ANIMAL) Tempคงที่ไม่ได้ตาม Ambient ได้แก่ นก (Avis) และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Mammals)

2. สัตว์เลือดเย็น (POIKILOTHERMIC ANIMAL) Temp เปลี่ยน ตาม Ambient ได้แก่ ปลา, สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (Invertebrates) , สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก (Amphibian) และสัตว์เลื้อยคลาน (Reptiles)

Hibernation : ปรับสรีระ เพื่ออยู่รอดในช่วงอากาศหนาวอาหารขาดแคลน --- อยู่เฉยๆจนสภาพเหมาะสม

Estivation : ปรับตัวในอากาศร้อนแห้งแล้งนานๆ น้ำหาย เช่น กบกับปลา ฝังตัวในดิน ในน้ำร้อนขาดน้ำ

1.1 การควบคุมอุณหภูมิในร่างกาย

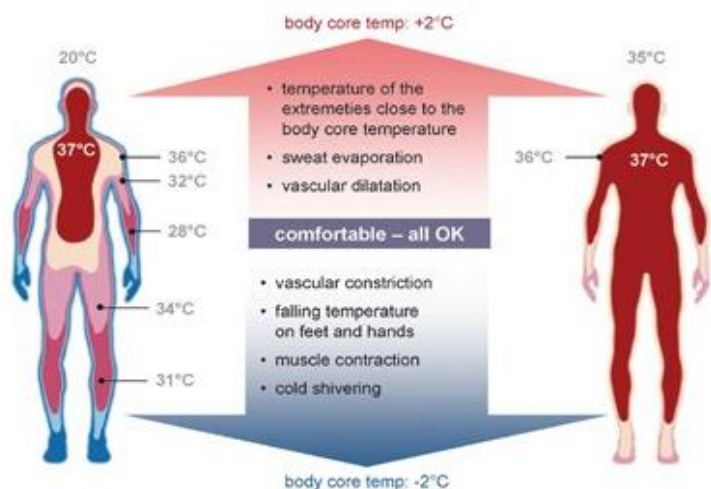
- ผิวหนัง ช่วยป้องกันเชื้อโรค รักษาอุณหภูมิร่างกาย --> ขยายตัวและหดตัวของเส้นเลือดฝอย
- ต่อมเหงื่อขับของเสียจากเลือด โดยแพร่จากหลอดเลือดฝอย --> เหงื่อระเหย Heat ก็ออกด้วย
- ขณะที่เหงื่อระเหยออกจากผิวหนัง จะพาความร้อนของร่างกายออกมาด้วย เป็นการช่วยระบายความร้อน
- ไขมัน (Adipose) และขน ทำหน้าที่เป็นฉนวนป้องกันการสูญเสียความร้อนออกจากร่างกาย

1.3 ถ้าอุณหภูมิร่างกายลดลง ทำ 3 อย่าง 1.เพิ่ม Met 2.ฝอยหด 3.กล้ามเนื้อ

- Hypothalamus ส่งสัญญาณให้หลอดเลือดที่ผิวหนังหดตัว ปริมาณเลือดที่ผิวหนังลดลง จึงลดการระบายความร้อน
- กล้ามเนื้อที่ผิวหนังหดตัว เกิดการตั้งชัน (Erection) ของขน
- การหดและคลายตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วเพื่อผลิตความร้อน ทำให้เกิดการสั่น
- Hypothalamus ส่งสัญญาณให้เซลล์ร่างกายเพิ่มอัตรา Metabolism

1.4 ถ้าอุณหภูมิร่างกายสูงขึ้น ทำ 3 อย่าง 1.ลด Meta 2.ฝอยขยาย 3.ขับเหงื่อ

- Hypothalamus ส่งสัญญาณให้หลอดเลือดที่ผิวหนังขยายตัว ปริมาณเลือดที่ผิวหนังเพิ่มขึ้น จึงเพิ่มการระบายความร้อน
- ต่อมเหงื่อ ขับเหงื่อเพิ่มขึ้น ช่วยระบายความร้อน
- Hypothalamus ส่งสัญญาณให้เซลล์ร่างกายลดอัตรา Metabolism



2. Osmoregulation

- นกทะเลกินปลาทะเล--> เกลือแร่เยอะจึงขับออก ที่หัวบริเวณจะงอยปาก เรียกว่า **Nasal Gland** มีเกล็ดเกลือ
- ฉลาม ส่วนกำจัดเกลือ เรียกว่า **Rectal Gland**
- *ฉลามรักษาน้ำในเลือด โดย Urea ในเลือดสูงมากกว่าปกติ
- Osmosis : การเคลื่อนที่ของน้ำผ่าน Semipermeable Membrane โดยขึ้นกับความเข้มข้นของ Osmolyte (Ion, Small Organic Molecules, Protein) ที่อยู่ระหว่างเยื่อทั้งสองด้าน : Isotonic, Hypotonic, and Hypertonic Solution.

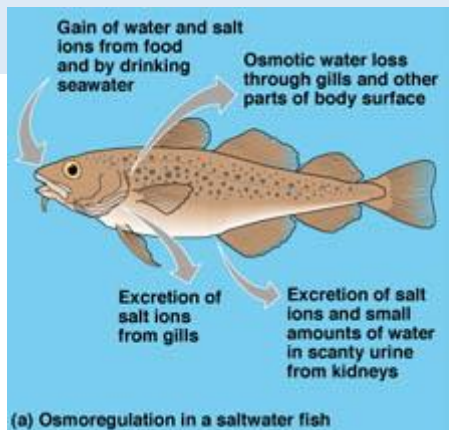
การควบคุมน้ำและเกลือแร่ในปลาน้ำจืด

ปัญหา

- ได้รับน้ำเข้าสู่ร่างกายจำนวนมาก
- สูญเสียเกลือแร่จากร่างกาย

การแก้ปัญหา

- ขับปัสสาวะปริมาณมากและเจือจาง
- รับเกลือจากอาหารและผ่านเหงือก
- เหงือกดูดแร่ธาตุเข้าสู่ร่างกายด้วย Active Transport (ใช้ ATP)



(a) Osmoregulation in a saltwater fish

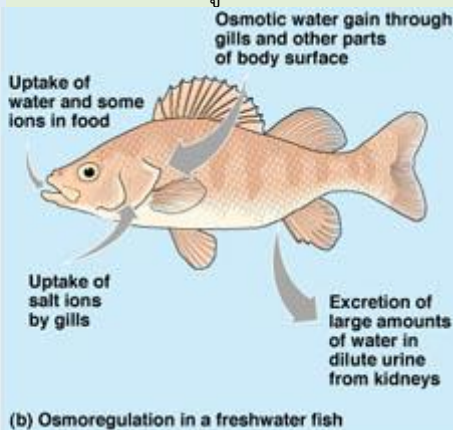
การควบคุมน้ำและเกลือแร่ในปลาน้ำเค็ม

ปัญหา

- ได้รับเกลือเข้าสู่ร่างกายจำนวนมาก
- สูญเสียน้ำจากร่างกายจำนวนมาก

การแก้ปัญหา

- กำจัดเกลือออกจากเหงือกโดยวิธี Active Transport (ใช้พลังงาน)
- รับน้ำจากอาหารและน้ำทะเล ขับปัสสาวะปริมาณต่ำและความเข้มข้นสูง



(b) Osmoregulation in a freshwater fish

3. Excretion

การกำจัดของเสียพวกไนโตรเจนที่ได้จากการสลายโปรตีน

1. แอมโมเนีย (Ammonia) NH_3	2. ยูเรีย (Urea)	3. กรดยูริก (Uric acid)	
- เป็นสารที่ละลายน้ำได้ดี แต่เป็นพิษต่อสัตว์ แม้จะมีปริมาณน้อย - มักพบในสัตว์น้ำและปลาน้ำจืด เพราะแอมโมเนียสามารถแพร่ผ่านเยื่อเซลล์สู่ น้ำได้ดี	- Mammal, Amphibian ตัวเต็มวัย, ปลาทะเล และสัตว์เลื้อยคลานในน้ำ - ยูเรียสร้างที่ตับโดยการรวมกันของ 2 แอมโมเนีย และ 1 คาร์บอนไดออกไซด์ - ยูเรียมีอันตรายน้อยกว่าแอมโมเนีย	สงวนน้ำ - พบในหอยทากบก, แมลง, นก และ สัตว์เลื้อยคลานหลายชนิด - กรดยูริกไม่ค่อยละลายน้ำ จึงมีการขับออกจากร่างกายในรูป Semisolid จึงประหยัดการขับน้ำออก - กรดยูริก ไม่เป็นอันตรายต่อเซลล์	- นก แมลง สัตว์เลื้อยคลาน ไม่มีอวัยวะกำจัดยูริก ผ่านทางทวารหนัก Cloaca - ชี้นก สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์มีกระดูกสันหลัง > อูจจาระจริง

การขับถ่ายของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

- ส่วนใหญ่อาศัยในน้ำ หรือที่มีความชื้นสูง Hypotonic Solⁿ
- ของเสียจะแพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ออกสู่สิ่งแวดล้อม
- **Contractile Vacuule** ช่วยรักษาสมดุลน้ำและแร่ธาตุ รวมทั้งกำจัดของเสียในเซลล์ด้วย

การขับถ่ายของสัตว์

อวัยวะที่ใช้ในการกำจัดของเสียจากร่างกายสัตว์ชนิดต่างๆ มีดังนี้

1. **Protonephridia** พบในหนอนตัวแบน, Rotifers,

Annelids บางพวก และ ตัวอ่อน Mollusk

2. **Metanephridia** พบใน Annelids (ไส้เดือนดิน)

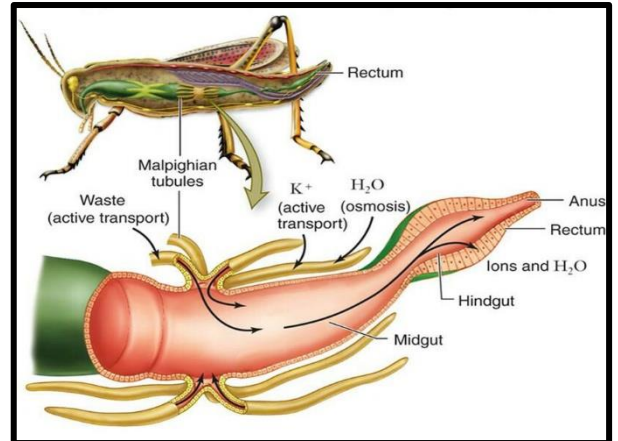
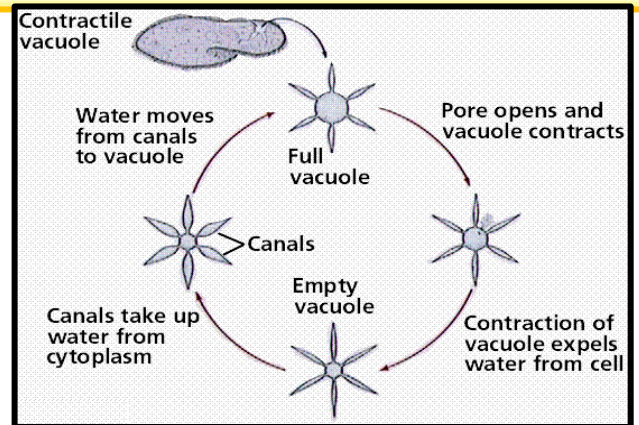
***คล้ายไตคนที่สุด

3. **Malpighian Tubules***** พบในแมลง สัมพันธ์กับ

Digestive System มากที่สุด เชื่อมต่อทางทางเดินอาหารมากที่สุด ส่วนกลางและท้าย

4. **Kidney** พบในสัตว์มีกระดูกสันหลัง **ไต (Kidney)** คล้าย Nephridia ที่สุด

- **ปลาน้ำจืด** มีปัญหาน้ำมากเกินไป ไตจึงมีหน้าที่ดูดกลับแร่ธาตุ ไม่ดูดกลับน้ำ ปัสสาวะจึงมีน้ำมาก
- **ปลาน้ำเค็ม** ดื่มน้ำเค็มจำนวนมากเกลือสะสมในร่างกายมากกำจัดเกลือออกทางเหงือกได้มีน้ำผ่านเข้าน้อย ปัสสาวะขับออกน้อยและเข้มข้นมาก
- **กบ** น้ำแพร่ผ่านทางผิวหนัง ไตขับปัสสาวะปริมาณมากและเจือจาง ของเสียในรูป Urea
- **Reptilians and Avian** รักษาความชื้นโดยมี เกล็ดและขน Waste ในรูป Uric Acid (Semisolid) น้ำที่ผ่านไตจะถูกดูดกลับหมดทางท่อไต ไม่มีกระเพาะปัสสาวะ Uric Acid ผ่านไตไปยัง Cloaca ออกไปพร้อมกับกากอาหาร
- **Mammals** ขับถ่ายของเสียในรูป Urea
- **ท่อของหน่วยไต** ดูดน้ำกลับคืนเพื่อปรับปริมาณและความเข้มข้นให้เหมาะสมต่อการรักษาสมดุลน้ำและแร่ธาตุ
- **สัตว์ทะเลทราย** จะมีท่อของหน่วยไตยาวเป็นพิเศษ สามารถดูดกลับน้ำได้เกือบหมด ปัสสาวะจึงมีความเข้มข้นมาก

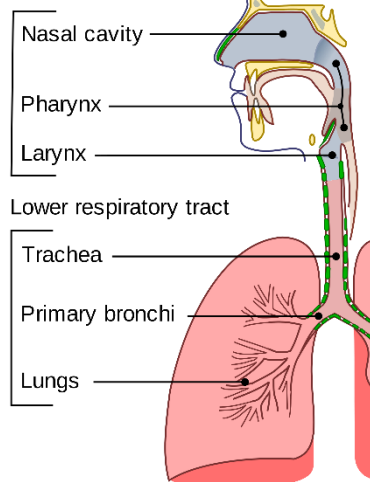


ไต่กับการรักษาสมดุลน้ำและแร่ธาตุ

- ฮอรโมนที่ควบคุมน้ำ คือ **Antidiuretic Hormone (ADH)**
- **ขาดน้ำ** --> [สูง] --> Osmotic Pressure สูง --> กระตุ้น Osmotic Receptor @ Hypothalamus --> Hypothalamus กระตุ้นต่อมใต้สมองส่วนหน้า --> หลั่ง ADH to Blood Stream --> กระตุ้น ท่อหน่วยไตส่วนปลายและท่อรวม (Collecting Duct) --> ดูดน้ำกลับคืนสู่หลอดเลือด // Hypothalamus --> กระหายน้ำ --> ดื่มน้ำ --> O.P. ปกติ
- **น้ำมาก** --> [ต่ำ] --> Osmotic Pressure ต่ำ --> Hypothalamus จะยับยั้งการหลั่ง ADH --> ทำให้ท่อของหน่วยไตลดการดูดน้ำกลับคืน --> ปัสสาวะมากขึ้นและเจือจาง
- *** ขาด ADH --> เกิดโรคเบาจืด (Diabetes Insipidus)
- **Aldosterone** จากต่อมหมวกไตชั้นนอก จะควบคุมสมดุลเกลือแร่พวกโซเดียม โพแทสเซียม ฟอสเฟต กระตุ้นให้มีการดูด Na⁺ กลับเข้ากระแสเลือดโดย Active Transport ทำให้แรงดันออสโมติกสูงขึ้น

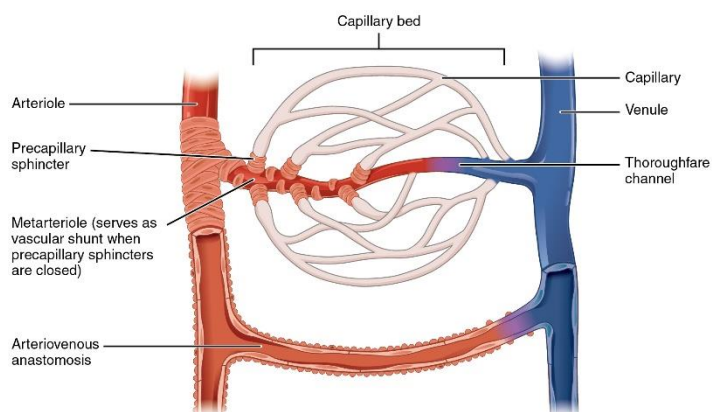
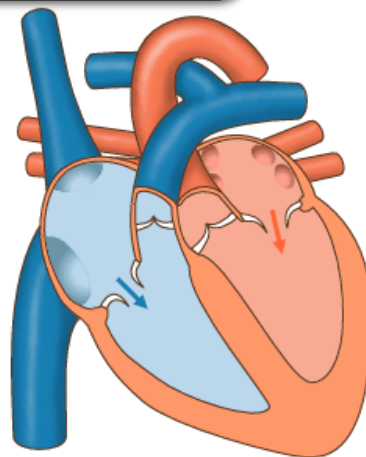
4. Respiratory

Upper respiratory tract

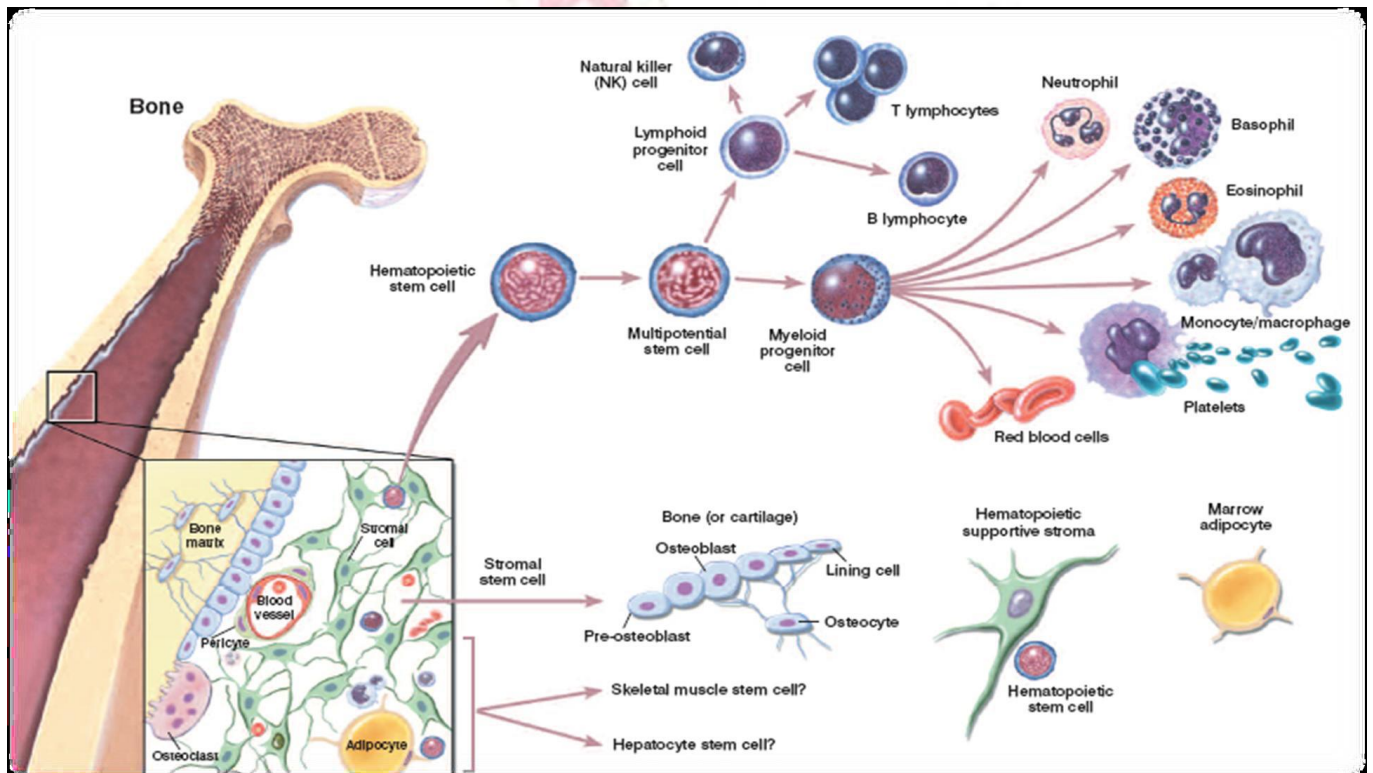
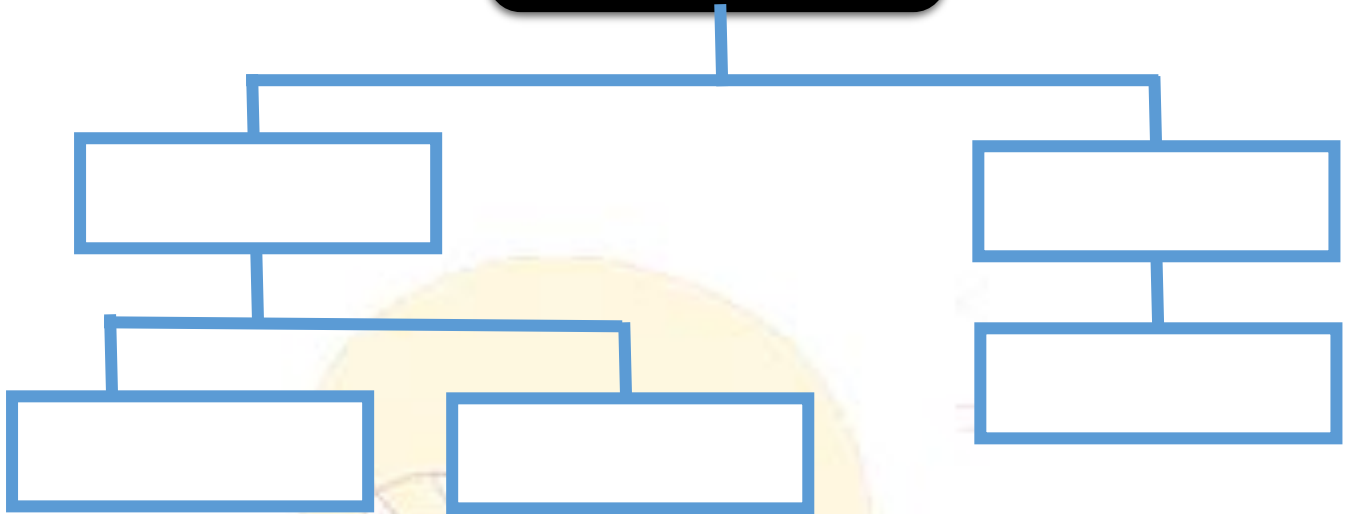


Lower respiratory tract

5. Circulation



6. Immunity



Exercise To the Max! (Homeostasis)

1. การขับถ่ายของเสียที่ได้จากโปรตีนของสัตว์ในข้อใดถูกต้อง

ปลา	ไก่	ม้า
1.ยูเรีย	แอมโมเนีย	กรดยูริก
2.แอมโมเนีย	กรดยูริก	ยูเรีย
3.กรดยูริก	ยูเรีย	แอมโมเนีย
4.แอมโมเนีย	ยูเรีย	กรดยูริก

2. ระบบขับถ่ายชนิดใดที่มีความเกี่ยวข้องกับทางเดินอาหารมากที่สุด

- 1) เฟลมเซลล์ 2) เนฟริเดีย 3) ทอมัลพิเกียน 4) ไต

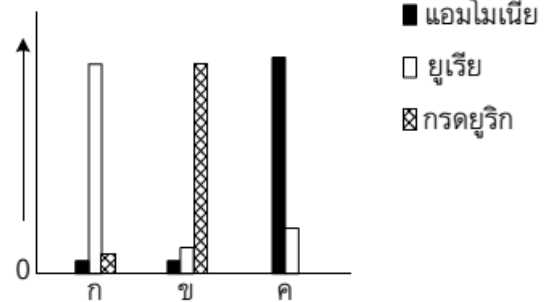
3. สัตว์ในข้อใดมีอัตราเมแทบอลิซึมสูงชันกว่าปกติ

- ก. กบขณะจำศีล
ข. หนูทดลองขณะถูกใส่ไว้ในตู้เย็น
ค. หนูทดลองขณะถูกใส่ไว้ในตู้ 50 องศาเซลเซียส
1) ก. 2) ข. 3) ก. และ ข. 4) ก. และ ค.

4. กราฟแสดงปริมาณของเสียที่มีไนโตรเจนที่ถูกขับออกทางไตเป็นของสัตว์ในคลาสข้อใด

ก	ข	ค
1.แมมมาเลีย	แอมฟิเบีย	ออสติคไทฮิส
2.แมมมาเลีย	เอวิส	ออสติคไทฮิส
3.แมมมาเลีย	เอวิส	แอมฟิเบีย
4.แอมฟิเบีย	แอมฟิเบีย	ออสติคไทฮิส

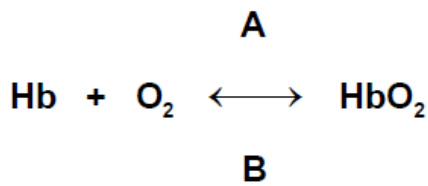
ปริมาณที่พบในปัสสาวะ



5. พารามีเซียมที่เลี้ยงในน้ำเลี้ยงชนิดหนึ่ง มีการปรับตัวของคอนแทร็กไทลแควโอล X ครั้ง/วินาที ถ้าต้องการให้น้ำที่เลี้ยงมีแรงดันออสโมซิสสูงขึ้น จะต้องเติมสารใด และการปรับตัวของคอนแทร็กไทลแควโอลจะเป็นอย่างไร

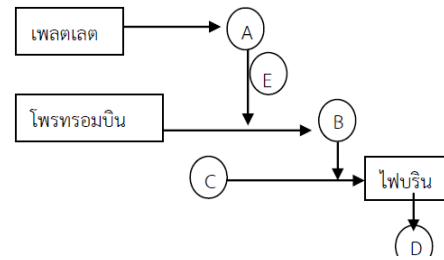
สารที่เติม	จำนวนครั้งของการปรับตัวของคอนแทร็กไทลแควโอล
1.เกลือ	มากกว่า X
2.เกลือ	น้อยกว่า X
3.น้ำตาล	มากกว่า X
4.น้ำตาล	น้อยกว่า X

6. จากสมการต่อไปนี้ ปฏิกิริยาเคมี A และ B เกิดขึ้น
ที่อวัยวะใดในร่างกายของคน



- ก. A ที่เนื้อเยื่อ
ข. A ที่ปอด
ค. A , B ที่ปอด
ง. A , B ที่เนื้อเยื่อ
7. สิ่งที่เป็น “ ของเสีย ” จากกระบวนการเมแทบอลิซึมที่ร่างกายต้องกำจัดออกคืออะไร
ก. CO₂
ข. CO₂ และ ยูเรีย
ค. CO₂ , ยูเรียและกรดยูริก
ง. ยูเรีย , กรดยูริกและโปรตีนที่ย่อยไม่ได้
8. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะเฉพาะของไวรัส HIV
ก. ทำลายเซลล์เม็ดเลือดทุกชนิด
ข. ง่ายต่อการติดเชื้อ
ค. ถ่ายทอดได้ทางเพศสัมพันธ์หรือรับเลือดจากผู้ติดเชื้อ
ง. เพิ่มจำนวนโดยใช้วัตถุดิบจากเซลล์ที่ถูกทำลาย
9. เมื่อเด็กหญิง ก ได้รับสาร A แล้วร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันที่อยู่ได้นาน ต่อมาเขาได้รับสาร B ซึ่งเป็นภูมิคุ้มกันที่อยู่ได้ไม่นาน สาร A และ B หมายถึงสารในข้อใดตามลำดับ
1. เซรุ่ม วัคซีน
2. วัคซีน เซรุ่ม
3. เซรุ่ม ทอกซอยด์
4. ทอกซอยด์ วัคซีน

จากรูปตอบคำถาม ข้อ 10-11



10. A หมายถึงสารใด
ก. ทรอมบิน ข. ทรอมโบพลาสติน
ค. ไฟบริโนเจน ง. โกลบูลิน
11. C หมายถึงสารใด
ก. ทรอมบิน ข. ทรอมโบพลาสติน
ค. ไฟบริโนเจน ง. เลือดที่แข็งตัว
12. เมื่อน้ำในเลือดมีปริมาณน้อยลง ร่างกายมีวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างไร
ก. สมอส่วน hypothalamus สร้าง ADH มากขึ้น
ข. ต่อมน้ำใต้สมองส่วนหลัง (posterior pituitary gland) สร้าง ADH มากขึ้น
ค. เซลล์ในต่อมน้ำใต้สมองส่วนหลัง (posterior pituitary gland) ถูกกระตุ้นให้รู้สึกกระหายน้ำ
ง. การกรองที่ไตลดลง เนื่องจากความดันเลือดลดลง
13. สภาวะของกล้ามเนื้อในข้อใดที่ช่วยทำให้เกิดการหายใจเข้า
ก. กล้ามเนื้อกะบังลมคลายตัวทำให้กะบังลมโค้งขึ้น
ข. กล้ามเนื้อบริเวณซี่โครงภายนอกหดตัวทำให้กระดูกซี่โครงยกตัวขึ้น
ค. กล้ามเนื้อบริเวณซี่โครงภายในหดตัวทำให้กระดูกซี่โครงยกขึ้น
ง. กล้ามเนื้อหน้าท้องหดตัวทำให้ปริมาตรในช่องท้องเพิ่มขึ้น

5. Ecosystem : The role of things

***การถ่ายทอดพลังงาน

***วัฏจักรของสาร

Ecosystem = Community + Habitat

1.Type of Ecosystem

- Terrestrial จำแนกโดยใช้ลักษณะเด่นของพืช <--- Temp & Rainfall
- Aquatic : จืด & กร่อย (ตะกอนมาก) & เค็ม (ตามความลึก)

2.Biotic Component

- Autotroph (Producer)
- Heterotroph : Consumer
 - : Decomposer : อินทรีย์ --- > อนินทรีย์

3. Adaptation

- ชั่วคราว
- ถาวร : ระดับยีน ถูกถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษ

ถาวรในพืช : กระบองเพชรเปลี่ยนใบเป็นหนาม , ผักกระเฉด มีน้ำมันสีขาวหุ้มลำต้น เพื่อให้ต้นของมันลอยน้ำได้, ผักตบชวา มีลำต้นเป็นฟอง ทำให้มันลอยน้ำได้

ถาวรในสัตว์ : 1.การปรับตัวด้านสรีระ (Physiological) หน้าที่การทำงานของอวัยวะต่างๆ เช่น นกทะเลมี (Nasal Gland) สำหรับขับเกลือออกนอกร่างกาย, สัตว์เลือดอุ่นมีต่อมเหงื่อขับเหงื่อระบายความร้อน- ผีเสื้อพัฒนาปากใช้ดูดน้ำหวาน 2. การปรับตัวทางสัณฐาน (Morphological) เป็นการปรับเปลี่ยนลักษณะรูปร่างและอวัยวะภายนอกของสิ่งมีชีวิต เช่น ต้นโกก้างมีรากค้ำจุนไม่ให้ล้มง่าย 3. การปรับตัวทางด้านพฤติกรรม (Behavior) การออกหากินกลางคืนของสัตว์ทะเลทราย, การจำศีล

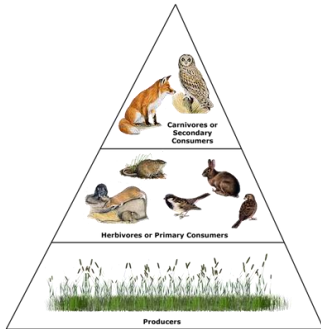
4.รูปแบบการบริโภค

- Food Chain สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งกินสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น เพียงชนิดเดียวเท่านั้น เคลื่อนย้ายพลังงาน และธาตุอาหารในระบบนิเวศ มี 2 ประเภท ดังนี้ 1. ห่วงโซ่อาหารแบบจับกิน (Grazing Food Chain) เริ่มต้นที่พืช 2.ห่วงโซ่อาหารแบบกินเศษอินทรีย์ (Detritus Food Chain) เป็นห่วงโซ่อาหารที่เริ่มจากซากของ สิ่งมีชีวิตถูกย่อยสลายด้วยผู้ย่อยสลาย

- Food Web : More complex More balanced

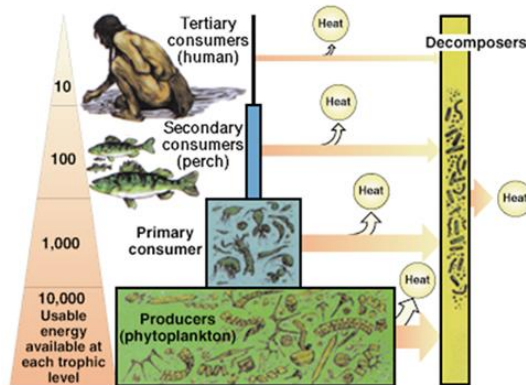
5.การถ่ายทอดพลังงาน (Ecological Pyramid)

- Pyramid of Number



- Pyramid of Mass ใช้มวลรวมของน้ำหนักแห้ง (Dry Weight)

- Pyramid of Energy พืชระดับพลังงานจะเป็นพืชระดับฐานกว้างเสมอ พลังงานจะถูกถ่ายทอดไปเพียง 10%



7.การเปลี่ยนแปลงแทนที่

1. Primary Succession **พื้นที่ที่ไม่เคยมีสิ่งมีชีวิต

- พื้นที่ว่างเปล่าบนบก ไหลเคนบนก้อนหิน --> หินเริ่มสึกกร่อน --> มอส --> หญ้า & ลมลูก --> ไม้พุ่มและต้นไม้ --> (Climax Stage)

- การแทนที่ในแหล่งน้ำ เช่น แพลงก์ตอน สาหร่ายเซลล์เดียว --> สาหร่าย และสัตว์เล็กๆ --> พืชมีใบโพล์พืชน้ำ --> สัตว์จำพวก หอยโข่ง กบ เขียด กุ้ง หนอนไส้เดือน --> จะตื้นขึ้นจนกลายเป็นพื้นดินในที่สุด

2. Secondary Succession

เป็นการเกิดแทนที่ของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในพื้นที่เดิมที่ถูกเปลี่ยนแปลงไป เช่น บริเวณพื้นที่ป่าไม้ที่ถูกโค่นลง ปรับเป็นพื้นที่เพาะปลูกหรือพื้นที่ป่าไม้ที่เกิดไฟป่า

6.ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกัน

1).ภาวะพึ่งพา.....

2).การได้ประโยชน์ร่วมกัน.....

3).อิงอาศัย.....

4).ปรสิต.....

5).ภาวะล่าเหยื่อ.....

6).ภาวะแก่งแย่ง.....

7).ภาวะย่อยสลาย.....

8).ภาวะหลังสารยับยั้ง.....

8.การหมุนเวียนของสาร

1.วัฏจักรของน้ำ 1. หมุนโดยไม่ผ่านสิ่งมีชีวิต น้ำ+ความร้อน --> ไอน้ำ --> ก้อนเมฆ + ความเย็น --> หยดน้ำ 2. หมุนเวียนผ่านสิ่งมีชีวิตสิ่งมีชีวิตขับถ่ายน้ำออกจากร่างกาย

2.วัฏจักรคาร์บอน พืช --> สัตว์บริโภคพืช -->

ใช้ประโยชน์และสร้างส่วนต่างๆ ของร่างกาย --> CO₂ --> พืช --> พืชและสัตว์ตายลงก็จะถูกย่อยสลาย ได้ free CO₂

3.วัฏจักรออกซิเจน พืช --> สัตว์

4.วัฏจักรไนโตรเจน **Nitrogen Fixing Bacteria ตรึง NO₂

--> ไนเตรตในดิน --> พืช // Denitrifying Bacteria เปลี่ยนไนเตรตเป็นก๊าซ // ขับยูริกจากปัสสาวะ เมื่อดายเป็นแอมโมเนียม --> ไนเตรตในดินโดย Nitrifying Bacteria

5.วัฏจักรฟอสฟอรัส ฟอสเฟตจากพืช --> สัตว์ --> Bone & teeth

--> ตายลงสู่ดิน **** ไม่หมุนเวียนในอากาศ

6.วัฏจักรซัลเฟอร์ พืช&สัตว์ถูกBac ย่อย --> (H₂S) --> SO₄²⁻ // ในเชื้อเพลิงสะสม S --> SO₂ --> Acid Rain H₂SO₄ กัดกร่อนและทำลายการหายใจ

9.ป่าไม้

1.ไม่ผลัดใบ (evergreen) เขียวตลอด

- **ป่าดิบเมืองร้อน** (Tropical Forest) ลมมรสุมพัดผ่านเกือบตลอดปี น้ำฝนมาก แบ่งเป็น 1. ป่าดงดิบชื้น South&East 2.ป่าดงดิบแล้ง กระจายตั้งแต่ตอนบนทางเหนือ และทางทิศตะวันตก

3.ป่าดงดิบเขา บริเวณที่เป็นยอดเขาสูง

- **ป่าสน** (Coniferous Forest) มีสนสองใบหรือสนสามใบเจริญอยู่

- **ป่าพรุหรือป่าบึง** (Swamp Forest) ที่ราบลุ่มน้ำขังอยู่เสมอ และตามริมฝั่งทะเลที่มี

โคลนเลนต่างๆ ไป แบ่งเป็น1.ป่าพรุ (Peat Swamp) อยู่ถัดจากป่าชายเลน พบในภาคใต้ของประเทศ

2.ป่าชายเลน (Mangrove Swamp Forest) พบตามชายฝั่งทะเลในภาคใต้ ภาคกลาง และภาคตะวันออก และมีน้ำขึ้น-น้ำลงอย่างเด่นชัดในรอบวัน

- **ป่าชายหาด** (Beach Forest) แพร่กระจายอยู่ตามชายฝั่งทะเลที่เป็นดินกรวด หทราย และโขดหิน ดินมีฤทธิ์เป็นด่าง

2. ป่าผลัดใบ ทั้งใบในฤดูแล้ง เช่น

- **ป่าเบญจพรรณ** เป็นป่าโปร่ง มีไม้สัก ไม้แดง ไม้ประดู่ ไม้มะค่า พบในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคอีสาน

- **ป่าแดง ป่าแพะ หรือป่าเต็งรัง** เป็นป่าโปร่ง มีไม้ในวงศ์ยาง ฤดูแล้งจะผลัดใบ และมีไฟป่าเป็นประจำ

10.ปัญหาสิ่งแวดล้อม

1. ปัญหามลพิษทางน้ำ

- **น้ำเสีย** : มีสิ่งสกปรกต่างๆเจือปนอยู่ ได้แก่

สารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ สารพิษ และจุลินทรีย์

- **น้ำเน่า** : มีแบคทีเรียแบบแอนโรบิกจากมีสีดำและกลิ่นเหม็น

- **น้ำทิ้ง** : ผ่านการบำบัดแล้ว ปล่อยลงสาธารณะได้

2. **ปัญหามลพิษทางดิน** จากสารเคมีทำให้ดินเปรี้ยว มีสภาพความเป็นกรดสูง

3. ปัญหามลพิษทางอากาศ

อากาศบริสุทธิ์จะไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และไม่มีรส

***ก๊าซโมเลกุลใหญ่ เช่น ไอน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไนตรัสออกไซด์และโอโซนแม้จะมีอยู่ใน

บรรยากาศเพียงเล็กน้อย กลับมีความสามารถในการดูดกลืนรังสีอินฟราเรด และมีอิทธิพลทำให้อุณหภูมิ

ของโลกอบอุ่น = Greenhouse Gas

Kyoto Protocol มี 6 ชนิด ได้แก่

1. CO₂ 2. CH₄ 3. NO₂ 4.HFC 5. PFC 6. SF₆

Montreal protocol ทุกประเทศจะต้องควบคุม

การใช้สาร CFC ซีเอฟซีทุกชนิด เช่น โฟม กระจ่าง สเปรย์ ครีมโกนหนวด ควรใช้เครื่องปรับอากาศ

รถยนต์ที่ใช้สาร R134a แทนซีเอฟซี ตลอดจนผลิต

สารอื่นเพื่อใช้แทนซีเอฟซี

Exercise To the Max! (Ecosystem)

1. เราใช้ปัจจัยใดเป็นเกณฑ์ในการแบ่งไบโอมบนบก เป็นไบโอมแบบต่างๆ กัน

- 1) ความสูงจากระดับน้ำทะเล
- 2) อุณหภูมิและความชื้นเฉลี่ย
- 3) ปริมาณแสงและอุณหภูมิเฉลี่ย
- 4) เขตละติจูด

2. วัตถุประสงค์สำคัญของการปลูกพืชวงศ์ถั่วหมุนเวียนกับพืชไร่อื่น คือข้อใด

- 1) เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน
- 2) ป้องกันการพังทลายของหน้าดิน
- 3) ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน
- 4) เลือกใช้ประโยชน์จากที่ดินให้เหมาะสมกับลักษณะของดิน

3. เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบทุติยภูมิในพื้นที่ที่เคยทำไร่ข้าวโพดมาก่อน พืชกลุ่มแรกที่จะขึ้นในพื้นที่นั้น น่าจะเป็นพวกใด

- 1) มอสและไลเคน
- 2) หญ้า
- 3) ไม้ล้มลุก
- 4) ไม้พุ่ม

4. การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในข้อใดที่แตกต่างจากข้ออื่น

- 1) โพรโทซัว อาศัยอยู่ในลำไส้ปลวก
- 2) ผักตบชวาแข่งขันกันแพร่พันธุ์ในสระน้ำ
- 3) กาฝากขึ้นอยู่บนต้นไม้ใหญ่
- 4) นกฟิราบและนกเขาแย่งกันกินเมล็ดหญ้า

5. กระบวนการใดไม่มีบทบาทโดยตรงต่อการสร้างสารประกอบต่างๆ ภายในพืช

- 1) การตรึงไนโตรเจน
- 2) การเปลี่ยนแปลงไนเตรตกลับเป็นแก๊สไนโตรเจน
- 3) การเปลี่ยนแปลงสารประกอบไนโตรเจนเป็นแอมโมเนีย
- 4) การเปลี่ยนกลีโคแอมิโนเป็นไนไตรต์และไนเตรต

6. ปรากฏการณ์ในข้อใดเกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างจากข้ออื่น

- 1) ผักตบชวาทำให้ผักตบไทยในแหล่งน้ำธรรมชาติจำนวนลดลง
- 2) หอยเชอร์รี่ทำให้หอยโข่งในแหล่งน้ำธรรมชาติหรือนาข้าวลดจำนวนลง

3) ไมยราพยักษ์ทำให้ต้นกระถินและพืชดั้งเดิมหลายชนิดบริเวณสองฝั่งแม่น้ำลำคลองลดจำนวนลง

4) นกปากห่างที่อพยพมาจากถิ่นทำให้หอยเชอร์รี่ในนาข้าวลดจำนวนลง

7. ข้อใดถูกต้องเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่จนเกิดสังคมสิ่งมีชีวิตขั้นสุดท้ายในพื้นที่ที่เคยทำไร่แล้วปล่อยให้รกร้าง

- 1) การเปลี่ยนแปลงแทนที่ที่เกิดขึ้นเป็นแบบปฐมภูมิ
- 2) สิ่งมีชีวิตที่เข้าอยู่ก่อนมักจะเป็นมอส และไลเคน
- 3) สังคมสิ่งมีชีวิตขั้นสุดท้ายที่เกิดขึ้นจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงอีก
- 4) จำนวนสปีชีส์ของไม้ยืนต้นในบริเวณนั้นจะเพิ่มขึ้นตามลำดับ

8. นักเรียนกลุ่มหนึ่งวางแผนเพื่อหาความหนาแน่นของประชากรไส้เดือนดินในสนามหญ้าของโรงเรียนทั้งหมด พบว่ามีความหนาแน่นของประชากรไส้เดือนดิน 12 ตัว/ ตร.ม. จากการรายงานของนักเรียนเป็นความหนาแน่นแบบใด (PAT 57)

- 1) ความหนาแน่นที่แท้จริง
- 2) ความหนาแน่นอย่างหยาบ
- 3) ความหนาแน่นเชิงนิเวศ
- 4) ความหนาแน่นเชิงเปรียบเทียบ

9. การแก่งแย่งแข่งขันของสิ่งมีชีวิต 2 ชนิดที่รุนแรงที่สุดเกิดขึ้นในกรณีใด

- 1) สิ่งมีชีวิตทั้งสองชนิดกินเนื้อเหมือนกัน
- 2) สิ่งมีชีวิตทั้งสองชนิดอยู่ในลำดับขั้นการกินอาหารเดียวกัน
- 3) ผู้ล่าคอยควบคุมสิ่งมีชีวิตทั้งสองชนิดอย่างสม่ำเสมอ
- 4) สิ่งมีชีวิตทั้งสองชนิดต้องการปัจจัยต่างๆ ในการดำรงชีวิตเหมือนกัน

เหมือนกันข้อ

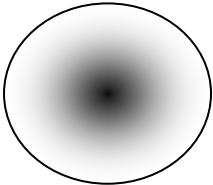
10) ในระบบนิเวศซึ่งประกอบด้วย เหยี่ยว งู กระรอก หญ้า และตักแตน สิ่งมีชีวิต ในข้อใดมีมวลชีวภาพน้อยที่สุด (O-net 52)

1. งู
2. เหยี่ยว
3. หญ้า
4. กระรอกและตักแตน

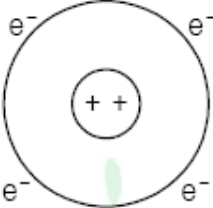
7. Atom and Periodic Table

1. โครงสร้างอะตอม

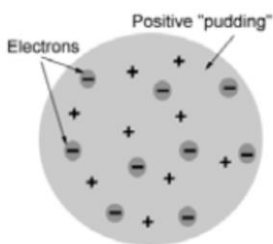
Dalton



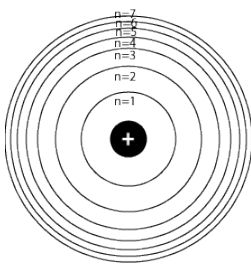
Rutherford



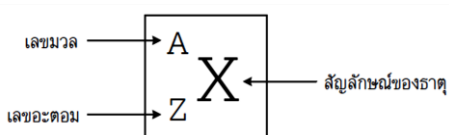
Thomson



Niels Bohr



2. สัญลักษณ์นิวเคลียร์



X = สัญลักษณ์ของธาตุ

A = เลขมวล : โปรตอน + นิวตรอน

Z = เลขอะตอม : โปรตอน ซึ่งเท่ากับ จำนวนอิเล็กตรอน

จงหา p, n, e



3. ไอโซโทป

ไอโซโทป (Isotope) คือ อะตอมของธาตุชนิดเดียวกันที่มีจำนวนโปรตอนเท่ากัน แต่มีเลขมวลและจำนวนนิวตรอนต่างกัน



ไอโซโทน (isotone) คือ n เท่า, p ไม่เท่า



ไอโซบาร์ (isobar) คือ เลขมวล (p+n) เท่า



4. การจัดอิเล็กตรอนในอะตอม

หลักการจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานต่างๆ

1. ในระดับพลังงานต่างๆ จะมีอิเล็กตรอนได้ไม่เกิน $2n^2$
2. (Valence Electron) จะมีได้ไม่เกิน 8
3. จำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงานถัดจากชั้นนอกสุดเข้ามา มีได้ไม่เกิน 8 หรือ 18
4. การจัดอิเล็กตรอนให้จัดให้เต็มระดับพลังงานต่ำก่อน จำนวนที่เหลือจึงจัดในชั้นถัดไป
5. การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลักแล้วเหลือ

อิเล็กตรอนอยู่ระหว่าง 11 ถึง 20 จะเป็นธาตุหมู่ B มีเวเลนซ์อิเล็กตรอน = 2 ยกเว้น 14 และ 19 จะมีเวเลนซ์อิเล็กตรอน = 1 นอกนั้นเป็นธาตุหมู่ A

-เวเลนซ์อิเล็กตรอน → หมู่

-ระดับพลังงาน → คาบ



PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

<http://www.kj-soft.com/periodic/en/>

GROUP

PERIOD

RELATIVE ATOMIC MASS (1)

GROUP IUPAC

GROUP CAS

ATOMIC NUMBER

SYMBOL

ELEMENT NAME

STANDARD STATE (25 °C, 101 kPa)

Legend:

- Metal
- Semimetal
- Nonmetal
- Alkali metal
- Alkaline earth metal
- Transition metals
- Lanthanide
- Actinide
- Chalcogens element
- Halogens element
- Noble gas

Standard State (25 °C, 101 kPa):

- Ne - gas
- Fe - solid
- Ga - liquid
- Ti - synthetic

Periodic Table Data:

Period	Group I	Group II	Group III	Group IV	Group V	Group VI	Group VII	Group VIII	Group IX	Group X	Group XI	Group XII	Group XIII	Group XIV	Group XV	Group XVI	Group XVII	Group XVIII
1	H	He																
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne										
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar										
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	La-Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Ac-Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uub	Uut	Uuq	Uuh	Uus	Uus	Uus	Uus

LANTHANIDE

ACTINIDE

(1) Pure Appl. Chem., 73, No. 4, 667-683 (2001). Relative atomic mass is shown with five significant figures. For elements having no stable isotopes, the value enclosed in brackets indicates the mass number of the longest-lived isotope of the element.

However, for these elements (Th, Pa, and U) do have a characteristic terrestrial isotopic composition, and for these an atomic weight is tabulated.

Editor: Aditya Varshney (advar@netlinx.com)

Copyright © 1998-2003 EniG (eni@kj-soft.com)

5.สมบัติบางประการของธาตุ

ชนิดและสมบัติของธาตุ	โลหะ	อโลหะ	กึ่งโลหะ
สถานะ	เป็นของแข็ง ยกเว้นปรอท (Hg) มีสถานะเป็นของเหลว	มีทั้งของแข็ง ของเหลว และแก๊ส	ของแข็ง
การนำไฟฟ้า	นำไฟฟ้า เช่น เงิน (Ag) นำไฟฟ้าได้ดีที่สุด	ไม่นำไฟฟ้า ยกเว้นแกรไฟต์ นำไฟฟ้าได้ดี	บางชนิดนำไฟฟ้า เช่น โบรอน (B) บางชนิดไม่นำไฟฟ้า
นำความร้อน	นำความร้อนได้ดี	นำความร้อนได้น้อย	บางชนิดนำความร้อน บางชนิดไม่นำความร้อน
จุดหลอมเหลว จุดเดือด	สูง ยกเว้นปรอท (Hg)	ต่ำ ยกเว้นคาร์บอนที่เป็นโครงผลึกกว้างคาย	บางชนิดสูง บางชนิดค่อนข้างสูง
ความเหนียว	เหนียว ทุบเป็นแผ่นได้	เปราะ	เปราะ
ลักษณะผิว	เป็นมันวาว	ด้าน	บางชนิดมันวาว บางชนิดด้าน
การเกิดเสียงเมื่อเคาะ	ดังกังวาน	ไม่กังวาน	ไม่กังวาน
ความหนาแน่น	บางชนิดมีความหนาแน่นมาก บางชนิดมีความหนาแน่นน้อย	ความหนาแน่นน้อย	บางชนิดมีความหนาแน่นมาก บางชนิดมีความหนาแน่นค่อนข้างมาก

6.สมบัติตามตารางธาตุ

IA	IIA	IIIA	IIIA	Transition
-เนื้ออ่อน ดัดได้ -ว่องไวสูงมาก -พบในรูปของสารประกอบไอออนิก -ลูกไฟรวดเร็ว -Rx. กับ H ₂ O ได้ H ₂ และความร้อน - Rx. กับ O ₂ ได้ ออกไซด์ของโลหะ ซึ่งละลายน้ำ มีสมบัติเป็นเบส - เช่น NaCl, NaOH, NaHCO ₃ , Na ₂ SiO ₄ , KNO ₃	-แข็งและหนาแน่นมากกว่าหมู่ 1A -ว่องไวต่อปฏิกิริยาเคมีมากกว่าหมู่ 1A -ไม่เกิดปฏิกิริยากับน้ำหรือน้ำที่อุณหภูมิห้องปกติ -ออกไซด์ของโลหะหมู่ 2A ละลายน้ำได้สารละลายเบส -เช่น CaSO ₄ , Sr(NO ₃) ₂ , Ba(NO ₃) ₂ , CaCO ₃	-เป็นอโลหะ ไม่พบเป็นอะตอมอิสระ -ประจุเป็น -1 -เกิดสารประกอบกับโลหะหมู่ 1A และ 2A ได้ สารประกอบไอออนิก ที่เรียกว่า โลหะเฮไลต์ - Cl ใช้ฆ่าเชื้อโรค, ใช้เป็นสารฟอกขาว, ใช้ทำให้เกิดสารไฮโดรซีน (N ₂ H ₂) เชื้อเพลิงในจรวด : F ป้อนกันพื้นผิ :ป้องกันคอปอก	-เป็นอโลหะ มีสถานะเป็นแก๊ส อยู่เป็นอะตอมอิสระได้ - ve=8 -> เล็ก - ไม่ว่องไวในการเกิดปฏิกิริยา ยกเว้น Kr, Xe, Rn สามารถทำปฏิกิริยากับฟลูออรีน และออกซิเจนได้ - He ใช้บรรจุหลอดไฟสีส้ม Xe หลอดไฟสีม่วง Kr หลอดไฟสีเขียว	- เป็นโลหะ - กายภาพเหมือน 1A และ 2A แต่สมบัติเคมีต่างกัน - เกิดสารประกอบไอออนิก เรียก สารประกอบเชิงซ้อน มีสีสดใสเฉพาะตัว เช่น ดังทับทิม (KMnO ₄) จุนสี (CuSO ₄) สีฟ้า K ₂ Cr ₂ O ₇ สีส้ม (K ₄ Fe (CN) ₆) เหลือง (NiSO ₄ · 6H ₂ O) สีเหลือง

7.ธาตุกัมมันตรังสี (Radioactive Elements)

แผ่รังสีได้เองอย่างต่อเนื่อง แล้วกลายเป็นอะตอมของธาตุอื่น (เนื่องจากนิวเคลียสของธาตุพวกนี้ไม่เสถียร จึงเกิดการสลายตัว)

1. U-238 แหล่งพลังงานในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์
2. C-14 วิเคราะห์หาอายุวัตถุโบราณ
3. Co-60 และ Ra-226 ในการรักษาโรคมะเร็ง I-131 ในการศึกษาความผิดปกติของต่อมไทรอยด์
4. รังสีแกมมาที่ได้จาก Co-60 ในการถนอมอาหาร ทำลายเชื้อแบคทีเรีย-->เก็บรักษานานขึ้น เช่น แหมนฉายรังสี เป็นต้น

8.ครึ่งชีวิตของธาตุ (t_{1/2})

ครึ่งชีวิต (Half Life) คือ ระยะเวลาที่สารกัมมันตรังสีสลายตัวจนเหลือปริมาณเพียงครึ่งหนึ่งของปริมาณเริ่มต้น เช่น C-14 มีครึ่งชีวิตเท่ากับ 5730 ปี ถ้าเริ่มต้น C-14 1 กรัม 1 ครึ่งชีวิต -> 0.5 กรัม 2 ครึ่งชีวิต --> 0.25 กรัม 3 ครึ่งชีวิต --> 0.125 กรัม

8. Chemical Bond and Chemical Reaction

1.) พันธะไอออนิก (Ionic Bonding) ระหว่าง + กับ -

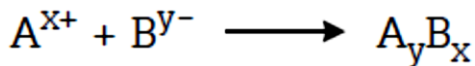
-สถานะของแข็ง, จุดเดือด จุดหลอมเหลวสูง, แข็งแต่เปราะ, ของแข็งไม่นำไฟฟ้า, แต่นำไฟฟ้าเมื่อเป็นของเหลวหรือสารละลาย

สารประกอบไอออนิกส่วนมากละลายน้ำได้ดี

การเขียนสูตรสารประกอบไอออนิก

- เขียนส่วนที่เป็นไอออนบวกไว้ข้างหน้าก่อน แล้วตามด้วยไอออนลบ

- ระบุจำนวนไอออนด้วยอัตราส่วนเลขชี้กำลัง



2.) พันธะโคเวเลนต์ (Covalent Bonding)

เป็นแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโลหะกับอโลหะ (ยกเว้น $BeCl_2$) โดยอะตอมจะมีการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเป็นคู่ๆ เรียกว่า อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ เพื่อให้แต่ละอะตอมเสถียรและมีเวเลนซ์ครบ 8 ตามกฎออกเตต (ยกเว้น H ครบ 2)

ความแข็งแรง, พลังงานพันธะ เดี่ยว < คู่ < สาม

ความยาวพันธะ เดี่ยว > คู่ > สาม

สมบัติของโมเลกุลโคเวเลนต์ มีดังนี้

ส่วนใหญ่เป็นแก๊ส และของเหลว แต่มีของแข็งบ้าง, จุดเดือด จุดหลอมเหลวต่ำ (ตัวกำหนด คือ แรงระหว่างโมเลกุล ซึ่งมีค่าน้อย) ไม่นำไฟฟ้าทั้งในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

โครงผลึกร่างตาข่าย

- เพชร เป็นคาร์บอน (C) ที่เกิดเป็นโครงร่างตาข่าย : มีจุดเดือด จุดหลอมเหลวสูงมาก

- แกรไฟต์ เป็นคาร์บอน (C) ที่เป็นโครงร่างตาข่ายเช่นกัน แต่เรียงตัวเป็นชั้น : เป็นสารโคเวเลนต์ชนิดเดียวที่สามารถนำไฟฟ้าได้

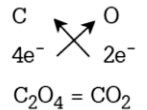
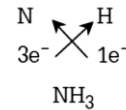
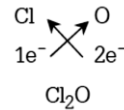
- ทราายเป็นซิลิกอนไดออกไซด์หรือซิลิกา (SiO_2) มีโครงร่างตาข่ายคล้ายเพชร : ใช้ทำแก้ว กระຈก

การเขียนสูตร

หลักการเขียนสูตร ให้เขียนธาตุตามลำดับสากล คือ B Si

C Sb As P N H Te Se S At I Br Cl O F

จากนั้นให้ใส่จำนวนอะตอมเป็นตัวห้อยไว้ข้างหลัง ซึ่งดูจากจำนวนอิเล็กตรอนที่มันต้องการเพื่อให้ครบออกเตต



3.) พันธะโลหะ (Metallic Bonding)

แรงยึดเหนี่ยวระหว่างไอออนบวก (โลหะ EN ต่ำ ชอบให้ e^-) กับทะเลอิเล็กตรอน สมบัติของโลหะ มีดังนี้

- สถานะของแข็ง ยกเว้นปรอท
- แข็งเหนียว
- จุดเดือดจุดหลอมเหลวสูง
- นำไฟฟ้า นำความร้อน มันวาว เนื่องจากมีอิเล็กตรอนอิสระที่เคลื่อนที่ได้
- ดึงเป็นเส้น ตีแผ่เป็นแผ่นได้ เนื่องจากชั้นของไอออนบวกสามารถเลื่อนไปมาได้

2.การเกิดปฏิกิริยาเคมี คือ การเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสารที่เข้าทำปฏิกิริยากัน และทำให้เกิดสารใหม่ที่มีคุณสมบัติทางเคมีแตกต่างไปจากเดิม สังเกตได้จากการเปลี่ยนแปลง

1. การเกิดตะกอน
2. การเกิดแก๊ส
3. การเปลี่ยนแปลงสีของสาร

ตัวอย่าง

- การเผาไหม้ของสาร เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง แก๊ส ถ่านหิน ไม้ ถ่าน
- การทำอาหารโดยใช้ความร้อน เช่น ต้มไข่ ทอดปลา
- การเกิดสนิมของโลหะ
- การย่อยอาหาร
- การเน่าเสียของอาหาร ผัก ผลไม้
- การสังเคราะห์แสงของพืช
- การหมักอาหาร แอลกอฮอล์ เหล้า ไวน์ เบียร์

ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

- ธรรมชาติของสารตั้งต้น
- ความเข้มข้นของสาร
- S.A.
- Pressure
- Temp
- ตัวเร่ง Rx.
- ตัวหน่วง Rx.

8. Biomolecule

1.Lipid

2.Carbohydrate

3. Protein

4. Nucleic Acid

การตรวจสอบ

9. Polymer

พอลิเมอร์ (Polymer) คือ สารประกอบที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่และมีมวลโมเลกุลมาก ประกอบด้วย หน่วยเล็กๆ ที่เรียกว่า **มอนอเมอร์ (Monomer)** ของสารที่อาจจะเหมือนกันหรือต่างกันไปเชื่อมต่อกันด้วยพันธะโคเวเลนต์

1. ประเภท

พอลิเมอร์ธรรมชาติ เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น Protein, Starch, Cellulose, Glycogen, Nucleic Acid และยางธรรมชาติ
พอลิเมอร์สังเคราะห์ เกิดจากการสังเคราะห์เพื่อใช้ประโยชน์ต่างๆ เช่น Plastic, Nylon, คาร์บอน และลูโซต์ เป็นต้น

Homopolymer ประกอบด้วยมอนอเมอร์ชนิดเดียวกัน เช่น Starch (มอนอเมอร์ที่เป็นกลูโคสทั้งหมด) Polyethylene (ประกอบด้วยมอนอเมอร์ที่เป็นเอทิลีนทั้งหมด)

Co-polymer ประกอบด้วยมอนอเมอร์ต่างชนิดกัน เช่น โปรตีน พอลิเอสเทอร์ เป็นต้น

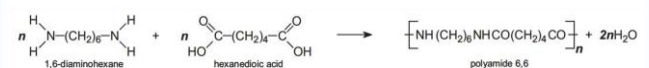
2. การเกิดพอลิเมอร์

ใช้ HEAT และ Catalyst เข้าช่วย เรียกปฏิกิริยาว่า ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชัน (Polymerization Reaction) มี 2 ประเภท คือ

1. **ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบเติม (Addition Polymerization Reaction)** เกิดจากมอนอเมอร์ของสารอินทรีย์ชนิดเดียวกันที่มี C กับ C จับกันด้วยพันธะคู่มารวมตัวกันเกิดสารพอลิเมอร์เพียงชนิดเดียวเท่านั้น ****มอนอเมอร์ทุกหน่วยมาต่อกันโดยไม่มีการหลุดออกมาก** --> พอลิเมอร์แบบเติม



2. **ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบควบแน่น ()** เกิดจากมอนอเมอร์ที่มีหมู่ฟังก์ชันมากกว่า 1 หมู่ ทำปฏิกิริยากันเป็นพอลิเมอร์ และสารโมเลกุลเล็ก สารโมเลกุลเล็กที่ได้ เช่น น้ำ (H_2O) แก๊ส แอมโมเนีย (NH_3) เมทานอล (CH_3OH) และ HCl เกิดขึ้นด้วย ****มอนอเมอร์ต่างชนิดกันมีหมู่ฟังก์ชันต่างชนิดกันต่อกันเป็นโมเลกุลใหญ่** --> พอลิเมอร์แบบควบแน่นและมีโมเลกุลเล็กอื่นหลุดออกมาด้วย



3. โครงสร้างของพอลิเมอร์

โครงสร้างของพอลิเมอร์ขึ้นกับโครงสร้างของมอนอเมอร์มาต่อกัน แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. พอลิเมอร์แบบเส้น (Chain Length Polymer)

เกิดจากมอนอเมอร์สร้างพันธะต่อกันเป็นสายยาวโซ่พอลิเมอร์เรียงชิดกันมากกว่าโครงสร้างแบบอื่นๆ จึงมีความหนาแน่น

และจุดหลอมเหลวสูง มีลักษณะแข็ง ชุ่มเหนียวกว่าโครงสร้างอื่นๆ ตัวอย่าง PVC พอลิสไตรีน พอลิเอทิลีน

2. พอลิเมอร์แบบกิ่ง (Branched Polymer) เกิดจากมอนอเมอร์ยึดกันแตกกิ่งก้านสาขา

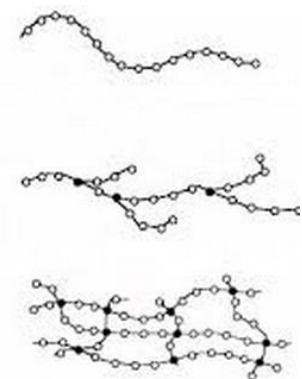
มีทั้งโซ่สั้นและโซ่ยาว กิ่งที่แตกจากพอลิเมอร์ของโซ่หลักทำให้ไม่สามารถจัดเรียงโซ่พอลิเมอร์ให้ชิดกันได้มาก จึงมีความหนาแน่นและจุดหลอมเหลวต่ำ ยืดหยุ่นได้ ความเหนียวต่ำ โครงสร้างเปลี่ยนรูปได้ง่ายเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ตัวอย่าง พอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ

3. พอลิเมอร์แบบร่างแห (Cross-linking Polymer)

เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากมอนอเมอร์ต่อเชื่อมกัน

เป็นร่างแห พอลิเมอร์ชนิดนี้มีความแข็งแรงและเปราะหักง่าย

ตัวอย่าง เบกาไลต์ เมลามีนใช้ทำถ้วยชาม



4.พลาสติก

พลาสติก (Plastic) คือ สารที่สามารถทำให้เป็นรูปร่างต่างๆ ได้ด้วยความร้อน สมบัติคือมีความเสถียรมากในธรรมชาติสลายตัวยาก มีมวลน้อย และเบา เป็นฉนวนความร้อนและไฟฟ้าที่ดี

1. เทอร์มอพลาสติก เมื่อได้รับความร้อนจะอ่อนตัว และเมื่อเย็นลงจะแข็งตัว สามารถเปลี่ยนรูปได้พลาสติกประเภทนี้โครงสร้างโมเลกุลเป็นโซ่ตรงยาว เชื่อมต่อน้อยมาก จึงสามารถหลอมเหลวหรือเมื่อผ่านการอัดแรงมากจะไม่ทำลายโครงสร้างเดิม ตัวอย่าง พอลิเอทิลีน พอลิโพรพิลีน พอลิสไตรีน

2. พลาสติกเทอร์มอเซต จะคงรูปหลังการผ่านความร้อนหรือแรงดันเพียงครั้งเดียว เมื่อเย็นลงจะแข็งมาก ทนความร้อนและความดัน ไม่อ่อนตัวและเปลี่ยนรูปร่างไม่ได้ แต่ถ้าอุณหภูมิสูงก็จะแตกและไหม้เป็นขี้เถ้าสีดำ พลาสติกประเภทนี้โมเลกุลจะเชื่อมโยงกันเป็นร่างแหจับกันแน่น แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลแข็งแรงมาก ตัวอย่าง เมลามีน

Plastic Recycle

พลาสติกที่ย่อยสลายทางชีวภาพ (Biodegradable) ใช้แทนวิธีที่ดีที่สุดในการดูแลสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับขยะพลาสติก คือ ลดปริมาณการใช้ให้เหลือเท่าที่จำเป็นและมีการนำพลาสติกบางชนิดกลับไปผ่านบางขั้นตอนในการผลิตแล้วนำกลับมาใช้งานใหม่ได้ตามเดิม

5.เส้นใย

เส้นใย (Fibers) คือ พอลิเมอร์ที่สามารถนำมาเป็นเส้นด้าย หรือเส้นใยจำแนกตามลักษณะการเกิดได้ดังนี้

1. เส้นใยธรรมชาติ – เส้นใยเซลลูโลส (ลินิน ปอ เส้นใยสับปะรด)
- เส้นใยโปรตีนจากขนสัตว์ (ขนแกะ ขนแพะ)
- เส้นใยไหม เป็นเส้นใยจากรังไหม

2. เส้นใยสังเคราะห์ - เซลลูโลสแอซิเตต ได้จากการใช้เซลลูโลสทำปฏิกิริยากับกรดแอซิดิกเข้มข้นโดยมีกรดซัลฟิวริกเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ประโยชน์เช่น ผลิตเป็นแผงสวิทช์และหุ้มสายไฟ

- **ไนลอน (Nylon)** เป็นพอลิเมอร์สังเคราะห์จำพวกเส้นใย เรียกว่า “เส้นใยพอลิเอไมด์” ไนลอน 6, 6 ไนลอน 6, 10 ไนลอนจัดเป็นพวกเทอร์มอพลาสติก มีความแข็งแรงมากกว่าพอลิเมอร์แบบเดิมชนิดอื่น เป็นสารที่ติดไฟยาก ไนลอนสามารถทดสอบโดยผสมโซดาไฟ ($\text{NaOH} + \text{Ca(OH)}_2$) หรือเผาจะให้แก๊สแอมโมเนีย

- **ดาคרון (Dacron)** เป็นเส้นใยสังเคราะห์พวกพอลิเอสเตอร์ ซึ่งเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Mylar มี ประโยชน์ทำเส้นใยทำเชือก และฟิล์ม

6.ยาง

1. ยางธรรมชาติ น้ำยาง (Latex) ซึ่งมีสีขาว การเก็บน้ำยางไว้ในรูปของของเหลวแขวนลอยโดยการเติมสารละลายแอมโมเนีย 1% เมื่อต้องการให้ยางแยกตัวออกมาก็ให้เติมกรด เช่น กรดแอซิดิก กรดฟอร์มิกหรือกรดซัลฟิวริก ตัวอย่างจะรวมกันเป็นก้อน เรียกว่า **Coagulum** ทำเป็นแผ่น ล้างให้สะอาด ทำให้แห้ง ผึ่งลมจะได้อย่างดี วิธีการทำให้แห้งอีกวิธีหนึ่งคือ การนำไปรมควันที่อุณหภูมิ 60°C ประมาณ 4 วัน แผ่นยางที่ได้ เรียกว่า แผ่นยางรมควันต่อไป น้ำยางเป็นพอลิเมอร์ของไอโซพรีนเชื่อมต่อกันอยู่ในช่วง 1500 ถึง 15000 หน่วย

สมบัติ มีความยืดหยุ่นเพราะโมเลกุลมีลักษณะม้วน ขดงอไปมา บิดเป็นเกลียวได้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลเป็นแรงแวนเดอร์วาลส์สมบัติจึงเปลี่ยนง่าย คือ เมื่อร้อนจะอ่อนตัวเหนียว แต่เย็น จะแข็งและเปราะยางธรรมชาติต้องมีการเพิ่มสมบัติการคงตัวและความยืดหยุ่นให้เหมาะสมโดยการเติมกำมะถันลงไป เพื่อให้เกิดพันธะโคเวเลนต์เชื่อมต่อกันระหว่างโซ่พอลิเมอร์ไอโซพรีน ปฏิกิริยานี้ เรียกว่า ปฏิกิริยารัลคาไนเซชัน (Vulcanization Reaction)

2. ยางสังเคราะห์ ยางสังเคราะห์ที่สำคัญที่สุดและใช้กันมากที่สุดจนกระทั่งทุกวันนี้ คือ ยาง SBR ซึ่งสังเคราะห์จากสไตรีน (Styrene) และ บิวตะไดอีน (Butadiene) ยางสังเคราะห์อีกชนิดหนึ่งที่มีสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานเป็นพอลิเมอร์ที่สลายตัวยาก ทนไฟ และทนต่อสภาพที่ต้องสัมผัสกับน้ำมัน น้ำมันเบนซินและตัวทำละลายอื่นได้ดีคือ นีโอพรีน (Neoprene) ซึ่งสังเคราะห์ได้จากคลอโรพรีน

Exercise To the Max! (Chemistry)

****1.** ไอออนบวกของไฮโดรเจน (H^+) ขาดอนุภาคมูลฐานข้อใด

- 1) โปรตอน 2) อิเล็กตรอน
3) นิวตรอนและอิเล็กตรอน 4) โปรตอนและอิเล็กตรอน

****2.** ธาตุในข้อใดที่เป็นไอโซโทปกับธาตุที่มีสัญลักษณ์เป็น

- $^{11}_5A$
1) $^{12}_5B$ 2) $^{12}_6B$
3) $^{11}_5B$ 4) $^{11}_6A$

****3.** การทดลองข้อใดที่พิสูจน์ว่านิวเคลียสในอะตอมมีขนาดเล็กมากเมื่อเทียบกับขนาดของอะตอม

- 1) การยิงรังสีแคโทดไปยังแผ่นโลหะบาง ทำให้มีการปล่อยรังสีเอกซ์เกิดขึ้น
2) การยิงอนุภาคอัลฟาไปยังแผ่นโลหะบาง ทำให้ธาตุนั้นปลดปล่อยอนุภาคที่เป็นกลางออกมา
3) การยิงรังสีแคโทดไปยังแผ่นโลหะบาง แล้วรังสีแคโทดส่วนใหญ่ถูกแผ่นโลหะดูดกลืนเอาไว้
4) การยิงอนุภาคอัลฟาไปยังแผ่นโลหะบาง แล้วพบว่าอนุภาคส่วนใหญ่ทะลุผ่านไปได้ โดยมีเพียงส่วนน้อยที่กระเจิงออกหรือสะท้อนกลับ

****4.** ข้อใดเป็นการจัดตัวของอิเล็กตรอนในอะตอมที่มีเลขมวล 40 และมีจำนวนนิวตรอนเท่ากับ 21

- 1) 2, 8, 9 2) 2, 8, 8, 1
3) 2, 8, 18, 8, 4 4) 2, 8, 9, 2

****5.** ธาตุกัมมันตรังสีธรรมชาติ X มีครึ่งชีวิตเท่ากับ 5,000 ปี นักธรณีวิทยาค้นพบซากของสัตว์โบราณที่มีปริมาณธาตุกัมมันตรังสี X เหลืออยู่เพียง 6.25% ของปริมาณเริ่มต้น สัตว์โบราณนี้มีชีวิตโดยประมาณเมื่อกี่ปีมาแล้ว

1. 10,000 ปี 2. 15,000 ปี
3. 20,000 ปี 4. 25,000 ปี

****6.** ธาตุ 3 ชนิด มีสัญลักษณ์ดังนี้ 8_4A $^{27}_{13}B$ $^{35}_{17}C$ ข้อใดเป็นสูตรเคมีของสารประกอบฟลูออไรด์ของธาตุทั้งสามชนิด ตามลำดับ

- 1) AF BF_3 CF_2 2) AF B_2F_3 CF_2
3) AF_2 B_2F_3 CF 4) AF_2 BF_3 CF

****7.** สารประกอบทุกตัวในข้อใดที่มีองค์ประกอบของธาตุกึ่งโลหะ

- 1) แก้ว สารส้ม 2) น้ำตาลทราย บอแรกซ์
3) คอรันดัม ดินประสิว 4) เหล็กแกง เหล็กอนามัย

****8.** ไอออนของธาตุ X มีจำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน เท่ากับ 9, 10 และ 10 ตามลำดับ ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับสมบัติของธาตุ X

- 1) สาร X มีสถานะเป็นแก๊ส
2) ไอออนที่เสถียรของธาตุ X มีประจุ -1
3) ธาตุ X พบได้ในบางส่วนของร่างกายคน
4) ธาตุ X กับธาตุ Ca เกิดเป็นสารประกอบที่มีสูตรเป็น CaX

****9.** พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก. เหล็กแกงและโซดาไฟเป็นสารประกอบของโลหะหมู่ 1A
ข. สารประกอบไอออนิกที่มีสถานะเป็นของแข็งสามารถนำไฟฟ้า
ค. โลหะแทรนซิชันมีสมบัติทางกายภาพเหมือนโลหะ 1A และ 2A
ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- 1) ก. และ ข. 2) ข. และ ค.
3) ก. และ ค. 4) ก., ข. และ ค.

****10.** เมื่อนำธาตุ X มาทำปฏิกิริยากับแก๊สออกซิเจน พบว่าให้ผลิตภัณฑ์ Y ซึ่งละลายน้ำได้เล็กน้อย และสารละลายเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน ถ้าปล่อยธาตุ Xทิ้งไว้ในอากาศที่อุณหภูมิห้อง จะไม่เกิดการลุกไหม้ข้อสรุปใดถูก

- 1) X เป็นโลหะ และออกไซด์ของ X มีสมบัติเป็นกรด
2) X เป็นธาตุในหมู่ 2A
3) Y มีสูตร X_2O
4) เหล็กแกง และผงฟู มีธาตุ X เป็นองค์ประกอบ

****11.** ธาตุ A, B และ C มีเลขอะตอม 19, 34 และ 53 ตามลำดับ สูตรของสารประกอบในข้อใดถูกต้องทั้งหมด

- 1) A_2B AC BC_2 2) A_2B AC_2 B_2C
3) AB AC B_2C 4) AB A_4C BC_2

**12. เกี่ยวกับธาตุกัมมันตรังสีไอโอดีน

- 1) ครึ่งชีวิตของไอโอดีน-131 เท่ากับ 8.1 วัน หมายความว่า ไอโอดีน-131 20 g จะสลายตัวครึ่งหนึ่งในเวลา 8.1 วัน ส่วนอีกครึ่งหนึ่งจะสลายตัวหมดในเวลา 8.1 วัน
- 2) อุตสาหกรรมอัญมณีใช้รังสีแกมมาเพื่อเปลี่ยนสีและรูปร่างของอัญมณี
- 3) รังสีแกมมาจากโคบอลต์-60 สามารถทำลายแบคทีเรีย จึงใช้ในการถนอมอาหาร
- 4) อัตราการแผ่รังสีของธาตุกัมมันตรังสีขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความดัน

**13. ข้อใดไม่มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น

- 1) การเคี้ยวข้าวก่อนกลืน
- 2) การพอกสบู่ในน้ำกระด้าง
- 3) การทาแล็กเกอร์เคลือบผิวไม้
- 4) การผสมกลีเซอรอลกับเอทานอล

**14. ไฮโดรเจนเป็นแก๊สที่เบาที่สุด ใช้ทำให้อากาศลอยตัวขึ้นในอากาศได้ แต่ในทางปฏิบัติจะใช้แก๊สฮีเลียมซึ่งหนักกว่า เพราะเหตุผลหลักตามข้อใด

- 1) แก๊สไฮโดรเจนติดไฟได้ง่าย
- 2) แก๊สไฮโดรเจนมีราคาแพงกว่าแก๊สฮีเลียม
- 3) ต้องใช้แก๊สไฮโดรเจนปริมาณมากกว่าการใช้ฮีเลียม
- 4) ฮีเลียมแยกได้จากธรรมชาติ แต่แก๊สไฮโดรเจนต้องผ่านกระบวนการผลิต

**15. เมื่อนำสาร A มาเผาในบรรยากาศออกซิเจน $O_2(g)$ จะได้ไอน้ำ $H_2O(g)$ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ $CO_2(g)$ สาร A ในปฏิกิริยาข้างต้นไม่ใช่สารใดในข้อต่อไปนี้

- 1) แก๊สไฮโดรเจน
- 2) แก๊สโซลล์
- 3) แก๊สชีวเทน
- 4) แก๊สธรรมชาติ

**16. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

1. สบู่ กำจัดไขมันได้เพราะละลายในน้ำแต่ไม่ละลายน้ำมัน
2. การผสมยาลดกรดในกระเพาะลงในน้ำแล้วเกิดแก๊ส แสดงว่ามีปฏิกิริยาเกิดขึ้น
3. การต้มน้ำจะทำให้โปรตีนแปลงสภาพ ซึ่งจะกลับสู่สภาพเดิมได้เมื่อเย็นลง
4. แบตเตอรี่รถยนต์ที่ใช้แผ่นตะกั่วและกรดซัลฟิวริก เมื่อใช้งานแผ่นตะกั่วจะทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเพราะเมื่อใช้งานเสร็จแล้วแผ่นตะกั่วไม่เปลี่ยนแปลง

**17. สารละลาย X, Y และ Z ต่างก็เป็นสารละลายใสที่ไม่มีสี เมื่อนำแต่ละชนิดที่มีความเข้มข้นและปริมาณเท่ากัน มาผสมกันที่อุณหภูมิเป็น $25^{\circ}C$ ได้ผลดังตาราง

การผสมสารละลาย	อุณหภูมิหลังผสม ($^{\circ}C$)	สิ่งที่สังเกตเห็น
X กับ Y	24	สารละลายสีฟ้า
Y กับ Z	25	ใส ไม่มีสี

ข้อสรุปใดไม่ถูกต้อง

- 1) X กับ Y เกิดปฏิกิริยาคายความร้อน
- 2) Y กับ Z เป็นสารละลายชนิดเดียวกัน
- 3) Y กับ Z ทำปฏิกิริยากันโดยไม่คายความร้อน
- 4) Y กับ Z เป็นสารละลายต่างชนิดที่ไม่ทำปฏิกิริยากัน

**18. จากข้อมูลการทำปฏิกิริยาของโลหะแมกนีเซียมกับสารละลายกรดไฮโดรคลอริก ดังตาราง

ปริมาตรแก๊ส H_2 , cm^3	2	4	6	8	10
เวลา, s	20	45	90	140	200

มีการวิเคราะห์ข้อมูลได้ผลดังนี้

- ก. อัตราเฉลี่ยของการเกิดปฏิกิริยาเท่ากับ $0.05 cm^3/s$
- ข. อัตราการเกิดปฏิกิริยาดังแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดไม่คงที่
- ค. อัตราการเกิดปฏิกิริยารวดจากอัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของแก๊ส H_2 สะดวกที่สุด
- ง. ความเข้มข้นของสารละลายกรดไฮโดรคลอริกลดลงขณะที่ปฏิกิริยาดำเนินไป

ผลการวิเคราะห์ข้อใดถูกต้อง

- 1) ก. และ ข. เท่านั้น
- 2) ก., ข. และ ค. เท่านั้น
- 3) ก., ข. และ ง. เท่านั้น
- 4) ก., ข., ค. และ ง.

19. เบสชนิดใดที่ไม่พบอยู่ในโครงสร้างของ Deoxy Ribonucleic Acid

- 1) ยูราซิล
- 2) ไทมีน
- 3) อะดีนีน
- 4) กวานีน

20. ในการทดสอบสาร 3 ชนิด คือ สาร A, B และ C ได้ผลดังนี้ สาร A ทดสอบ ด้วย $CuSO_4$ และ $NaOH$ ได้สารสีม่วง สาร B ทดสอบด้วยสารละลายเบเนดิกต์ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง สาร C ทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีน ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงให้นักเรียนพิจารณาว่า สาร A, B และ C เป็นสารในข้อใดตามลำดับ

- 1) โปรตีน แป้ง น้ำตาลทราย
- 2) กรดอะมิโน น้ำตาลทราย ไข่ขาว
- 3) นมถั่วเหลือง กลูโคส น้ำตาลทราย
- 4) ไข่ขาว น้ำตาลทราย แป้ง

10. Physics

1. ชายคนหนึ่งเดินจากจุดอ้างอิง 0 ไปตามลูกศร แล้วหยุดนิ่งที่ตำแหน่ง 4 เมตร
จงหาขนาดของการกระจัดและระยะทางทั้งหมด



เน้นๆ

1. การเคลื่อนที่

2. แรง

3. คลื่น

4. นิวเคลียร์

2. ย้ายวัตถุไปทางทิศตะวันออก 12 เมตร จากนั้นย้ายขึ้นไปทางทิศเหนือเป็นระยะทาง 16 เมตร จงคำนวณการกระจัดและระยะทางจากจุดเริ่มต้นถึงจุดปลาย

3. รถเคลื่อนที่ไปทางขวาด้วยความเร็ว $v_1 = 10$ เมตร/วินาที จากนั้นเปลี่ยนความเร็วเป็น $v_2 = 30$ เมตร/วินาที ภายในเวลา 2 วินาที รถคันนี้เคลื่อนที่ด้วยความเร่งเท่าใด

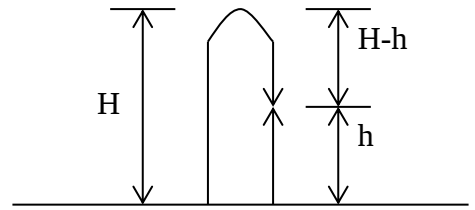
4.ชายคนหนึ่งเริ่มวิ่งออกจากจุด A ไปในแนวเส้นตรงด้วยความเร็ว() 1 เมตร/วินาที และด้วยความเร่งคงที่ 10 เมตร/วินาที 2 เมื่อเขาวิ่งมาถึงจุด B เขาใช้เวลาไปทั้งหมด 20 วินาที จงหาการกระจัดระหว่าง A กับ B และความเร็ว() ที่จุด B ของชายคนนั้น

5.รถ A และ B จอดอยู่ที่เดียวกันรถ A เริ่มเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง 2 m/s^2 ไปก่อน 2 s
รถ B จึงตามออกไปด้วยความเร่ง 4 m/s^2 จงหาว่าขณะรถ B ตามทันรถ A รถ B เคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่าใด

6.ยิงปืนผ่านแผ่นไม้ที่วางซ้อนกันหลายแผ่นที่มีความหนาเท่ากัน ถ้าความเร็วของลูกปืนที่ผ่านแผ่นไม้แต่ละแผ่นมีความเร็วลดลง 20 % จงหาว่าลูกปืนจะสามารถทะลุผ่านแผ่นไม้ได้กี่แผ่น

7.ปล่อยวัตถุจากตึกสูง 200 m จงหา
ก.นานเท่าใดวัตถุถึงพื้น
ข.ขณะกระทบพื้นดินมีความเร็วเท่าใด
ค.หลังจากปล่อยวัตถุ 1 s วัตถุอยู่สูงเท่าใด

8.โยนลูกบอลลูกแรกขึ้นไปในแนวดิ่งด้วยความเร็วต้น 10 m/s เมื่อลูกบอลขึ้นไปได้สูงสุดก็โยนลูกบอลลูกที่สองขึ้นไปด้วยความเร็วเท่ากับลูกแรก จงหาว่าลูกบอลทั้งสองจะสวนกันสูงจากพื้นเท่าใด



9.ปล่อยลูกเหล็กที่ระดับความสูง h ลงบนพื้นทราย ลูกเหล็กจมลงในทรายได้ L ถ้าคิดแรงต้านของทรายคงที่ จงหาเวลาที่ลูกเหล็กเคลื่อนที่ในทราย

10.ขว้างก้อนหินด้วยความเร็วต้น 15 เมตร/วินาที จากขอบหน้าผาสูง 20 เมตร ไปตกลงบนพื้นด้านล่างก้อนหินจะตกห่างจากขอบหน้าผากี่เมตร

11. ปล่อยวัตถุด้วยความเร็ว 15 m/s ในท่อซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.25 m ดังรูป จงหาระยะ S_x ที่มากที่สุด

12. ลูกตุ้มที่ผูกติดกับเชือกเบาที่มีความยาว 7 m หมุนครบหนึ่งรอบโดยใช้เวลา 0.44 s จะมีความเร็วเท่าใด

13. วัตถุก้อนหนึ่งวางอยู่บนพื้นเรียบ มีแรงกระทำต่อวัตถุ 50 N ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ 20 m จงหาว่าจะมีงานเกิดขึ้นเท่าไร

14. (O-NET 51) ไอโซโทปกัมมันตรังสีของธาตุไอโอดีน - 128 มีครึ่งชีวิต 25 นาที ถ้ามีไอโอดีน - 128

ทั้งหมด 256 กรัม จะใช้เวลาเท่าไรจึงจะเหลือไอโอดีน - 128 อยู่ 32 กรัม

1. 50 นาที
2. 1 ชั่วโมง 15 นาที
3. 1 ชั่วโมง 40 นาที
4. 3 ชั่วโมง 20 นาที

15. (O-NET 51) ธาตุกัมมันตรังสีใดที่ใช้ในการคำนวณหาอายุของโบราณวัตถุ

1. I-131
2. Co-60
3. C-14
4. P-32

16. (O-NET 51) ข้อความใดต่อไปนี้ถูกต้องเกี่ยวกับรังสีแอลฟา รังสีบีตาและรังสีแกมมา

1. รังสีแอลฟามีประจุ +4
2. รังสีแอลฟามีมวลมากที่สุดและอำนาจทะลุทะลวงผ่านสูงที่สุด
3. รังสีบีตามีมวลน้อยที่สุดและอำนาจทะลุทะลวงผ่านต่ำที่สุด
4. รังสีแกมมามีอำนาจทะลุทะลวงสูงที่สุด

17. (O-NET 51) ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน (fusion)

1. เกิดที่อุณหภูมิต่ำ
2. ไม่สามารถทำให้เกิดบนโลกได้
3. เกิดจากนิวเคลียสของธาตุเบาหลอมรวมกันเป็นธาตุหนัก
4. เกิดจากการที่นิวเคลียสของธาตุหนักแตกตัวออกเป็นธาตุเบา

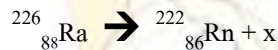
18. (O-NET 51) ในการสลายตัวของ $^{14}_6\text{C}$ นิวเคลียสของ C-14 ปล่อยิเล็กตรอนออกหนึ่งตัว นิวเคลียสใหม่จะมีประจุเป็นกี่เท่าของประจุโปรตอน

1. 5
2. 7
3. 13
4. 15

19. (O-NET 51) อัตราการสลายตัวของกลุ่มนิวเคลียสกัมมันตรังสี A ขึ้นกับอะไร

1. อุณหภูมิ
2. ความดัน
3. ปริมาณ
4. จำนวนนิวเคลียส A ที่มีอยู่

20. (O-NET 51) นิวเคลียสของเรเดียม-226 มีการสลายดังสมการข้างล่าง x คืออะไร



1. รังสีแกมมา
2. อนุภาคบีตา
3. อนุภาคนิวตรอน
4. อนุภาคแอลฟา

21. (O-NET 52) ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับไอโซโทปสองไอโซโทปของธาตุชนิดเดียวกัน

1. มีจำนวนนิวคลีออนเท่ากัน
2. มีเลขมวลเท่ากัน
3. มีเลขอะตอมเท่ากัน
4. มีจำนวนนิวตรอนเท่ากัน

22. (O-NET 52) ธาตุหรือไอโซโทปในข้อใดที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องในปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชันที่เกิดขึ้นที่ดวงอาทิตย์

1. ไฮโดรเจน
2. ดิวเทอเรียม
3. ทริเทียม
4. ฮีเลียม

23. (O-NET 52) รังสีในข้อใดใช้สำหรับฉายาเชื้อโรคในเครื่องมือทางการแพทย์

1. รังสีแกมมา
2. รังสีบีตา
3. รังสีอินฟราเรด
4. รังสีแอลฟา

24. (O-NET 53) โปรตอนและนิวตรอนสามารถอยู่รวมกันเป็นนิวเคลียสได้ ด้วยแรงใด

1. แรงดึงดูดระหว่างมวล
2. แรงไฟฟ้า
3. แรงแม่เหล็ก
4. แรงแวนเดอร์วาลส์

25. (O-NET 53) ในทางการแพทย์ ไอโอดีน-131 นำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ตามข้อใด

1. ตรวจการไหลเวียนของโลหิตในร่างกาย
2. ตรวจการทำงานของต่อมไทรอยด์
3. รักษาโรคมะเร็ง
4. รักษาเนื้องอกในสมอง

26. (O-NET 54) ข้อใดเป็นสมบัติของรังสีแอลฟา

1. เป็นอิเล็กตรอน
2. เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
3. เป็นนิวเคลียสของอะตอมฮีเลียม
4. เป็นโปรตอน

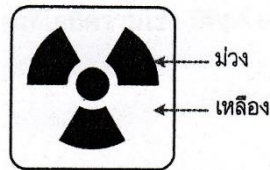
27. (O-NET 54) ธาตุที่มีสัญลักษณ์นิวเคลียร์ มักถูกเรียกชื่อย่อว่าอะไร

1. โปแตสเซียม-19
2. โปแตสเซียม-21
3. โปแตสเซียม-40
4. โปแตสเซียม-59

28. (O-NET 54) เหตุใดโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในปัจจุบันจึงต้องสร้างใกล้แหล่งน้ำธรรมชาติ

1. เพื่อให้มีน้ำเพียงพอต่อการดับไฟ กรณีไฟไหม้เตาปฏิกรณ์ปรมาณู
2. ใช้น้ำปริมาณมากในการถ่ายเทความร้อนจากเตาปฏิกรณ์ไปยังกังหันไอน้ำ
3. ใช้น้ำปริมาณมากในการทำให้เกิดปฏิกิริยาฟิชชันของปฏิกิริยานิวเคลียร์
4. ต้องใช้นิวตรอนจำนวนมากจากน้ำในการเริ่มปฏิกิริยานิวเคลียร์

29. (O-NET 50) เครื่องหมายดังรูปแทนอะไร



1. เครื่องกำหนดไฟฟ้าโดยกังหันลม
2. การเตือนว่ามีอันตรายจากกัมมันตภาพรังสี
3. การเตือนว่ามีอันตรายจากสารเคมี
4. เครื่องกำหนดไฟฟ้าโดยเซลล์แสงอาทิตย์

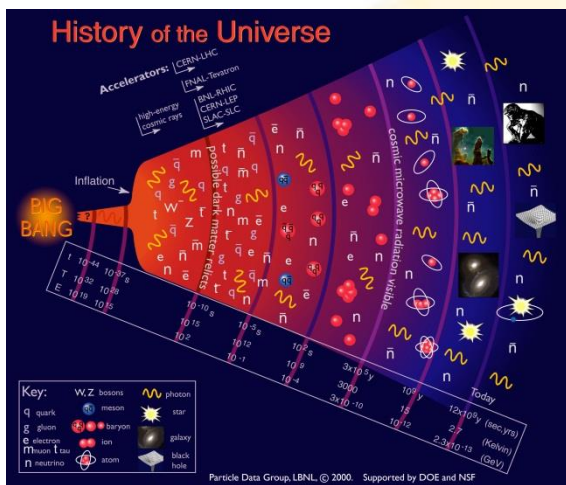
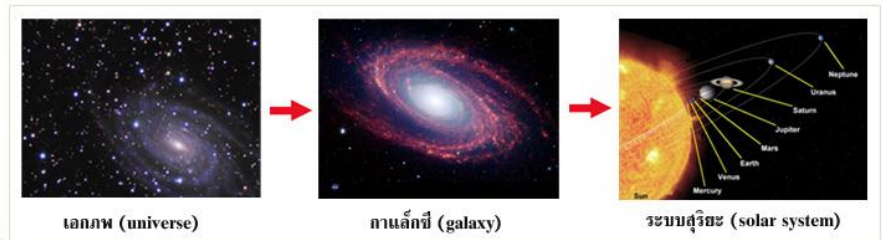
30. (O-NET 50) นิวเคลียสของเรเดียม-226 ($^{226}_{88}\text{Ra}$) มีการสลายโดยการปล่อยอนุภาคแอลฟา 1 ตัว และรังสีแกมมาออกมาจะทำให้ $^{226}_{88}\text{Ra}$ กลายเป็นธาตุใด

1. $^{218}_{84}\text{Po}$
2. $^{222}_{86}\text{Rn}$
3. $^{230}_{90}\text{Th}$
4. $^{234}_{94}\text{U}$

11. Astronomy

1.เอกภพ (Universe)

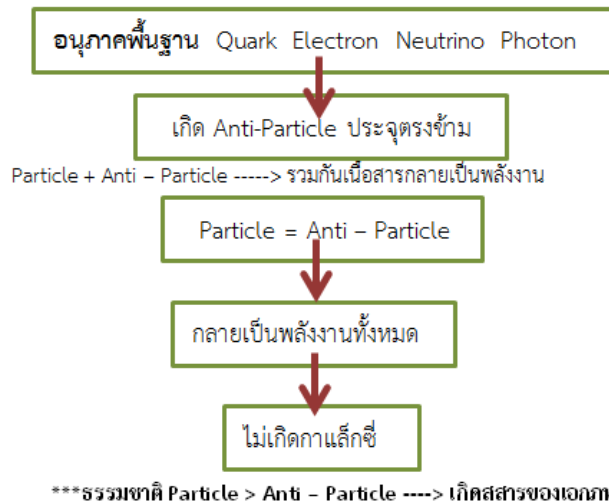
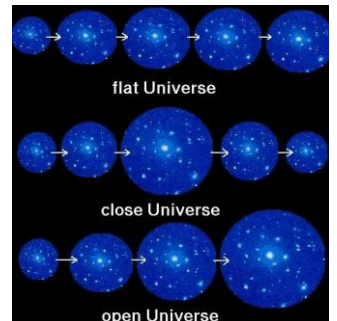
เป็นระบบรวมดาราจักร มีวัตถุท้องฟ้าทุกชนิด กว้างใหญ่ที่สุดและไร้ขอบเขต รัศมี > 15000 ล้านปีแสง อายุประมาณ 15000 ล้านปี มีกาแล็กซีจำนวนมาก และในแต่ละกาแล็กซี ก็จะมีระบบของดาวฤกษ์ กระจุกดาว เนบิวลา หลุมดำ อุกกาบาต ฝุ่นผง กลุ่มก๊าซ และที่ว่างอยู่รวมกันอยู่ ซึ่งก็โลกอยู่ในกาแล็กซีหนึ่ง ที่เรียกกันว่า กาแล็กซีทางช้างเผือก



ต้นกำเนิดของเอกภพ ก็คือ ทฤษฎีบิกแบง (Big Bang Theory) ของ จอร์จ เลอแมตร์ ที่

เชื่อกันว่า เอกภพเริ่มต้นจากความเป็นศูนย์ ไม่มีเวลา ไม่มีแม้แต่ความว่างเปล่า และเอกภพกำเนิดขึ้นโดยการระเบิด ซึ่งหลังจากการระเบิดนั้น เอกภพ ก็เริ่มขยายตัวออกไป ก่อนที่จะเกิดอนุภาคมูลฐาน อะตอม และโมเลกุล ต่าง ๆ ขึ้นตามมาหลังจากนั้น ทั้งแรงระเบิดดังกล่าว ยังทำให้เกิดแรงดันระหว่างกาแล็กซีต่าง ๆ ให้ห่างกันออกไปเรื่อย ๆ ซึ่งแรงดันที่ถือว่าเป็นวิวัฒนาการของเอกภพมีอยู่ 2 แรง คือ **แรงดันออก**หลังจากการระเบิดครั้งใหญ่ และ**แรงโน้มถ่วงดึงดูด**ให้เอกภพเข้ามารวมตัวกัน ซึ่งทั้ง 2 แรงดังกล่าวเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดลักษณะของ เอกภพ ดังนี้

- เอกภพปิด (Closed Universe)** คือ มี D ของมวลสารและ En. เพียงพอ จน Gravity เอาชนะแรงดันออกหลังจากการระเบิดครั้งใหญ่ได้ ในที่สุดเอกภพจะหดตัวกลับ และถึงจุดจบ (Big Crunch)
- เอกภพแบน (Flat Universe)** คือ มี D ของมวลสารและ En. ในระดับที่ Gravity ได้ดุลกับแรงดันออกหลังจากการระเบิดครั้งใหญ่ในที่สุดเอกภพจะขยายตัวแต่ด้วยอัตราที่ช้าลงเรื่อย ๆ
- เอกภพเปิด (Open Universe)** คือ มี D ของมวลสารและ En. ต่ำเกินไป ทำให้ Gravity ไม่สามารถเอาชนะแรงดันออกหลังจากการระเบิดครั้งใหญ่ได้ เอกภพจะขยายตัวอย่างต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งอุณหภูมิของเอกภพเข้าใกล้ศูนย์องศาสัมบูรณ์ เมื่อถึงเวลานั้น จะไม่มีพลังงานหลงเหลืออยู่อีก อะตอมและโมเลกุลต่าง ๆ จะหยุดนิ่งไม่มีการเคลื่อนที่ใด ๆ เรียกว่า บิ๊กชิลล์ (Big Chill)



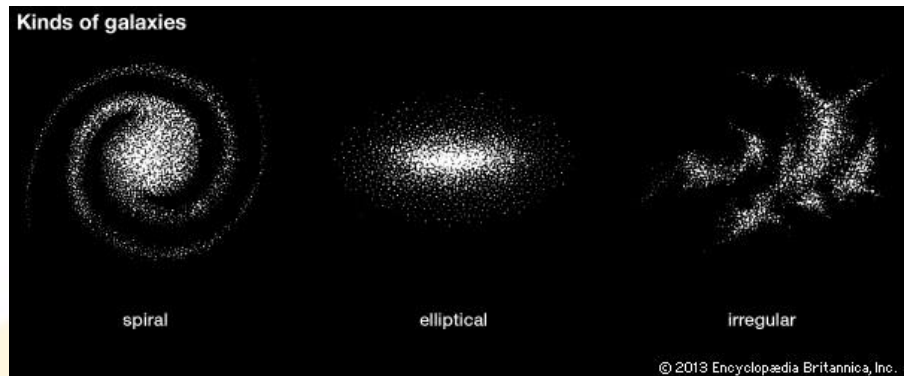
****ทฤษฎีสถาเวคงตัว (The steady state theory) :**

เอกภพมีสภาวะคงตัวไม่เปลี่ยนแปลง แม้ดวงดาวจะดับสูญ แต่ก็มีเกิดขึ้นมาทดแทน แต่ทฤษฎีนี้ถูกลดความน่าเชื่อถือ เพราะเหตุผลดังนี้ **1. การขยายตัวของเอกภพ** ฮับเบิล พบว่า กาแล็กซีใกล้เคียงที่เร็วกว่ากาแล็กซีไกล แสดงว่าเอกภพขยายตัวตาม บิกแบง ความหนาแน่นลด จึงไม่คงตัว การขยายตัวทำให้รูปร่างของเอกภพได้ **2. อุณหภูมิพื้นหลังของเอกภพ**

2. กาแล็กซี (GALAXY) คือ ระบบที่กว้างใหญ่ไพศาล ประกอบด้วยดาวฤกษ์ กระจุกดาวฤกษ์ ดาวเคราะห์และบริวารดาวเคราะห์ ดาวหาง อุกกาบาต ก๊าซและ

ฝุ่นผงที่เรียกว่า เนบิวลา รวมกันอยู่ภายใต้ระบบเดียวกัน เพราะมีแรงโน้มถ่วงซึ่งกันและกันมีหลุมดำอยู่ใจกลาง เอกภพมีกาแล็กซีหรือดาราจักรประมาณ 100,000 ล้านกาแล็กซี แบ่งเป็น ดังนี้

(1) กาแล็กซีรูปกังหัน Spiral Galaxy มีลักษณะโดยทั่วไป แบบคล้ายจาน นูนตรงกลางทั้งสองด้าน เหมือนไข่ดาวสองฟองประกบกัน และมักจะมีแขนเป็นวงโค้ง แผ่ออกมาจากใจกลางกาแล็กซี ตัวอย่างของกาแล็กซีรูปกังหันใกล้เคียงตัวมนุษย์ที่สุด คือ กาแล็กซีทางช้างเผือก (Milky Way) ของเราเอง และกาแล็กซีแอนโดรเมดา

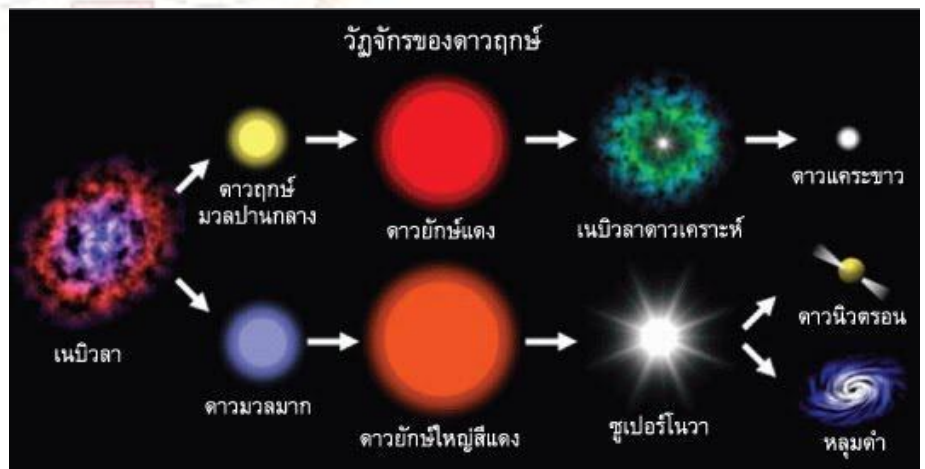


(2) กาแล็กซีรูปกลมรี (Elliptical Galaxies) เป็นกาแล็กซีที่มีลักษณะความสมดุลทางรูปร่างสูง ตัวอย่างของกาแล็กซีรูปกลมรี คือ กาแล็กซีขนาดเล็กที่อยู่ใกล้ๆ กับกาแล็กซีแอนโดรเมดาสองกาแล็กซี เช่น กาแล็กซี M32

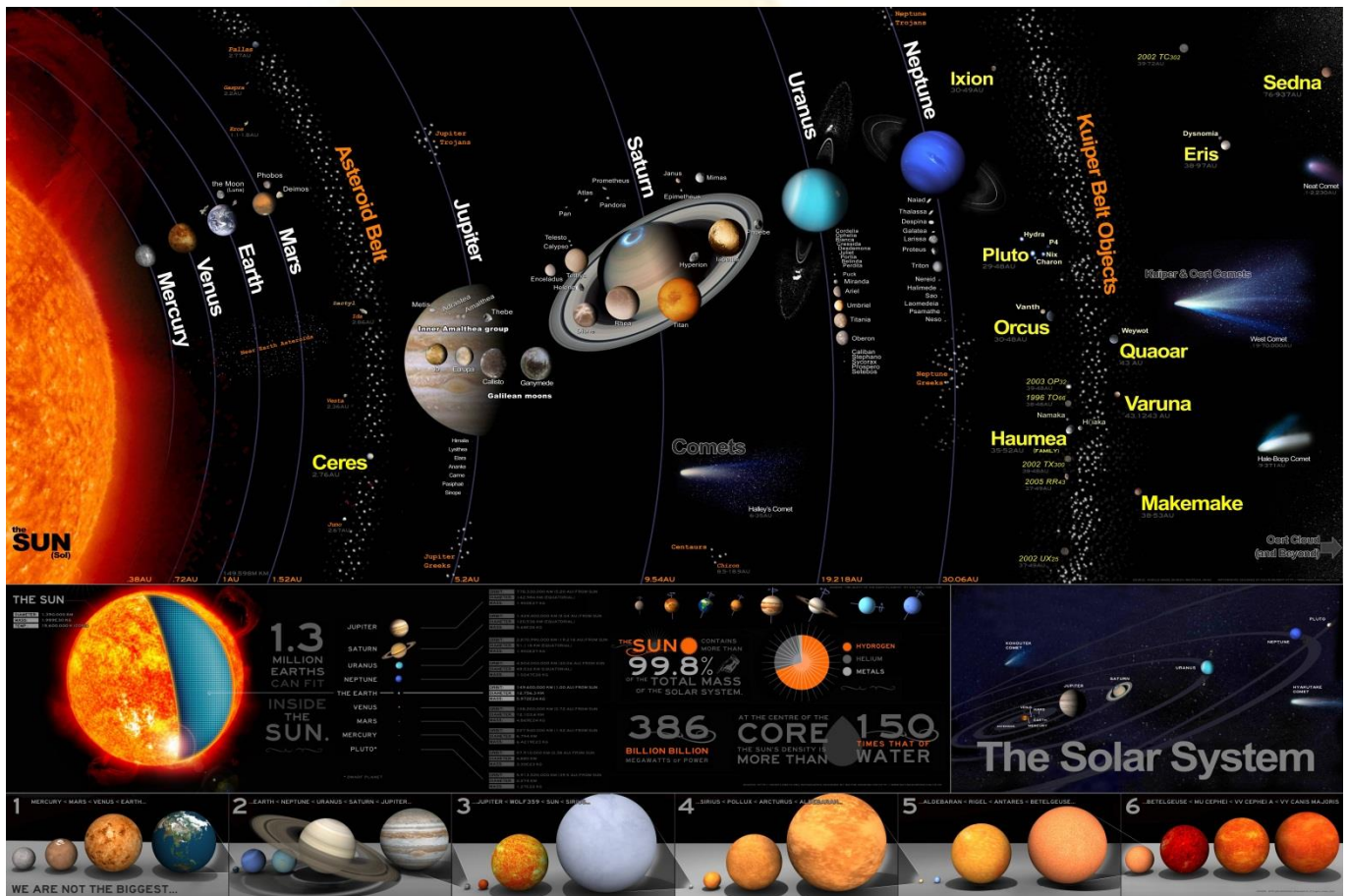
(3) กาแล็กซีไร้รูปร่าง (Irregular Galaxies) เป็นกาแล็กซีชนิดที่ไม่มีรูปแบบแน่นอน มีลักษณะแตกต่างกันไปอย่างไม่เป็นระเบียบ มักจะเป็นกาแล็กซีที่มีขนาดเล็กไม่สว่างมากนัก เช่น กาแล็กซีแมกเจลแลนใหญ่

ส่วนใหญ่เป็นกาแล็กซีรูปกลมรี มีอยู่ประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ เป็นกาแล็กซีรูปกังหัน ประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือ ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นกาแล็กซีไร้รูปร่าง

3. ดาวฤกษ์ (Star)



4. ระบบสุริยะ (Solar System)



12. Geology

1. โครงสร้างของโลก

1. Crust

- 1.1 ภาควิถีป
- 1.2 ไต้มหาสมุทร

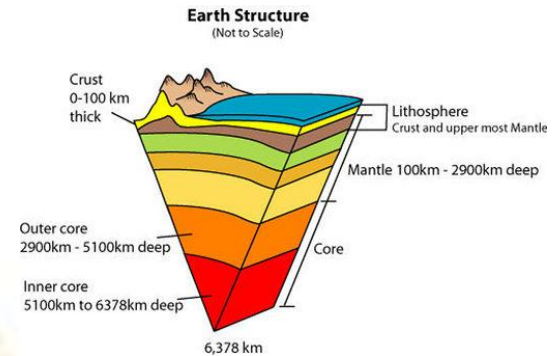
2. Mantle

อยู่ถัดจากเปลือกโลก ลึกประมาณ 2900 km ส่วนบนเย็นตัวแล้ว

- ฐานธรณีภาค (Asthenosphere) หินหนืด = Magma 100-350 km
- ชั้นของแข็งร้อน แน่นและหนืดมาก 2000- 4500 °C

3. Core ตั้งแต่ 2900 km. มี 2 ส่วน

- 3.1 ชั้นนอก 2900-5100 km. ประกอบด้วย Fe & Ni เป็นของเหลว
- 3.2 ชั้นใน ของแข็ง เพราะ Pressure สูง Temp สูง 6000 °C



Lithosphere = Upper Mantle + Crust

2. ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา

1. Earthquake โลกเคลื่อนไหวผิวดินที่พื้นใด เป็นปรากฏการณ์จากการเคลื่อนที่

ของเปลือกโลกตามแนวรอยต่อแผ่นธรณีภาค --> ชั้นหินขนาดใหญ่แตกหัก/เคลื่อนตัว และถ่ายพลังงานศักย์ --> จลน์ ให้แก่ชั้นหินที่ติดกัน (การสั่นไหว)

Focus ศูนย์เกิดแผ่นดินไหว เป็นจุดกำเนิดการไหวได้เปลือกโลก

Epicenter ตำแหน่งบนผิวโลกที่อยู่เหนือจุด Focus

Seismograph เป็นเครื่องมือบันทึกข้อมูลแผ่นดินไหว

Richter ขนาดของแผ่นดินไหว 1.0- 9.0 ส่วน **Mercalli scale** คือ มาตรวัดความรุนแรงของแผ่นดินไหว 12 ระดับ

แนวรอยต่อแผ่นดินไหวสำคัญ 3 แนว

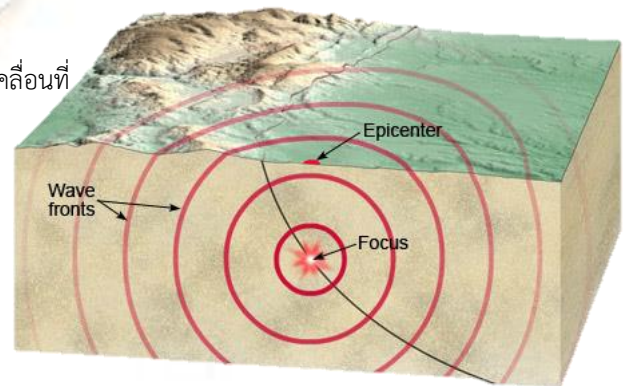
1. ล้อมรอบมหาสมุทรแปซิฟิก เกิดค่อนข้างรุนแรงและมากที่สุด 80 % ของทั้งหมด เรียก Ring of Fire ได้แก่ ญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ เม็กซิโก ตะวันตกเฉียงใต้ของสหรัฐอเมริกา

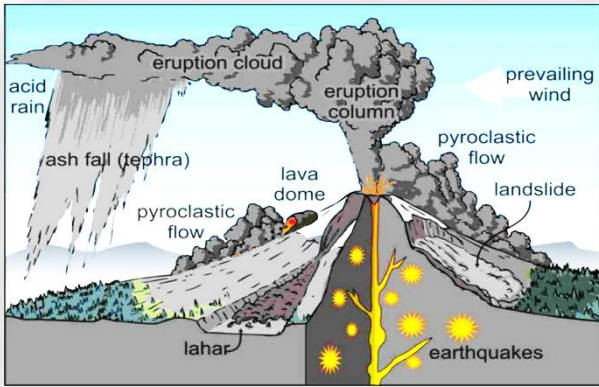
2. แนวรอยต่อภูเขาแอลป์ในทวีปยุโรป และภูเขาหิมาลัย 15 % ได้แก่ พม่า อัฟกานิสถาน อิหร่าน ตุรกี และแถบเมดิเตอร์เรเนียน

3. รอยต่ออื่นๆ 5% แนวสันกลางมหาสมุทรแอตแลนติก สันเขาใต้มหาสมุทรอินเดีย อาร์กติก

รอยเลื่อนมีพลัง (Active fault) รอยเลื่อนที่ยังเคลื่อนที่ได้ ตัวอย่างในไทย เช่น เชียงแสน แม่ทา เกลิน ศรีสวัสดิ์ เจดีย์สามองค์ ระนอง คลองมะลุ่ย เป็นต้น

คาบอุบัติซ้ำ ระยะเวลาที่รอบรอยเลื่อนแผ่นดินไหวที่เคยเกิดขึ้นที่เดิม





2.Volcano ภูเขาที่พ่นเถ้าถ่าน และหินเหลวได้

การระเบิดของภูเขาไฟ 2 แบบ

แบบที่ 1 magma แก๊ส และเถ้าจากใต้โลกพ่นทางปล่อง ด้านข้างรอยแยก กลายเป็น Lava เมื่อเย็นตัวลงจะเป็นหินบะซอลต์(มีรูอากาศ) ถ้ามี Si มาก จะเป็นแอนดีไซต์ ไรโอไลต์ และอบซิเดียน

แบบที่ 2 หินหนืดระเบิด หรือ magma ปนแก๊สอยู่ แก๊สจะแยกตัวเป็นฟอง ลอยเหมือนน้ำเดือด magma ร้อนขึ้น และระเบิดรุนแรงพ่นขึ้นส่วนฟอง กระจาย ขึ้นส่วนที่มีไอน้ำ แก๊ส ขยายตัวและพุ่งสู่ผิวโลก

เย็นตัวลงและแข็งเรียก หินตะกอนภูเขาไฟ (Pyroclastic Rock)

****** หินที่เกิดจากการเย็นตัวของ magma ซึ่งแทรกเข้าจากส่วนลึกในโลกเรียกว่า

หินอัคนี (Igneous Rock) มีหินอัคนีแทรกซอน (เย็นตัวช้าๆของ magma ที่แทรกดันตัวขึ้นมาสู่เปลือกโลก : แกรนิต ไดโอไรต์ แกรบ โป)และอัคนีผุ (แข็งตัวหลังจากปะทุที่ผิวโลก : ไรโอไลต์ บะซอลต์ และแอนดีไซต์)

****** ภูมิลักษณะของภูเขาไฟ

หินตะกอนภูเขาไฟ ตามขนาดและลักษณะที่พ่นออกมาดังนี้

Tuff 0.06 -2 mm

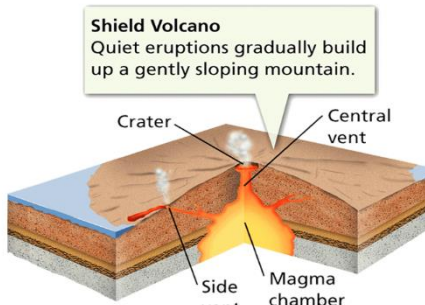
Block > 64 mm. เหลี่ยมเรียก หินกรวดเหลี่ยมภูเขาไฟ

Bomb กลมมน (เย็นตัวเร็วในอากาศ) เรียก หินกรวดมน

Pumice หินแก้ว(Silicate Glass)ที่มีรูพรุนคล้ายรังผึ้ง เบา ลอย น้ำได้ เย็นตัวและแข็งอย่างรวดเร็ว



ที่ราบสูงบะซอลต์ เกิดจากลาวาของหินบะซอลต์ที่มีความหนืดไม่มากนัก ไหลแผ่เป็นบริเวณกว้างและทับถมกันหลายชั้น เมื่อแข็งตัวกลายเป็นที่ราบและเนินเขา เช่น ที่ราบสูงบะซอลต์ บ้านชะบอง อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ราบสูงเตคคาน ประเทศอินเดีย ที่ราบสูงแถบตะวันตกเฉียงเหนือของสหรัฐอเมริกา (รัฐวอชิงตัน) เป็นต้น



ภูเขาไฟรูปโล่ เกิดจากลาวาของหินบะซอลต์ระเบิดออกมาแบบมีท่อ เป็นการระเบิดที่ไม่รุนแรง ลาวาส่วนหนึ่งจะไหลแผ่กระจายทับถมกันเป็นสันนูนเหมือนภูเขาไฟเดิมขยายตัวออก ปล่องภูเขาไฟเล็กๆบนยอดจะจมลงไป ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเตี้ยๆ กว้างๆ แบบกระทะคว่ำหรือโล่ เช่น ภูเขาไฟมัวนาโลอาในหมู่เกาะฮาวาย เป็นต้น



ภูเขาไฟรูปกรวย เป็นภูเขาพ่นสูงเป็นรูปโดมหรือกรวย อาจมีปล่องตรงกลางหรือไม่ก็ได้ เพราะเมื่อภูเขาไฟดับแล้ว เนื้อลาวาแข็งตัวกลายเป็นหินอุดปล่องเอาไว้จนเต็มมองไม่เห็นปากปล่อง ภูเขาไฟรูปกรวยเกิดจากการพ่นของลาวาที่มีความหนืดมาก เมื่อถูกพ่นออกมาจึงไม่ไหลแผ่ออก มักเกิดจากการทับถมซ้อนกันหรือสลับกันระหว่างการไหลของลาวากับชิ้นส่วนของ ภูเขาไฟ เช่น ภูเขาไฟฟูจิยามา ประเทศญี่ปุ่น ภูเขาไฟเซนต์เฮเลนส์ ประเทศสหรัฐอเมริกา ภูเขาไฟมายอน ประเทศฟิลิปปินส์ ภูเขาไฟสุรายา ประเทศอินโดนีเซีย เป็นต้น

Exam (O-net)

1. ออร์แกเนลล์ใดที่พบเฉพาะภายในเซลล์ของสัตว์เท่านั้น (O-NET 59)
 1. Mitochondria
 2. Vacuole
 3. Lysosome
 4. Centriole
 5. Cell Wall
2. อวัยวะใดที่ปลาไม่ได้ใช้ในการรักษาอุณหภูมิของน้ำและแร่ธาตุในร่างกาย (O-NET 59)
 1. เหงือก
 2. รูจมูก
 3. ผิวหนัง
 4. ไต
 5. ทวารหนัก
3. นักท่องเที่ยวชาวไทยไปเที่ยวประเทศอินเดียในช่วงที่มีอากาศร้อนจัด ร่างกายของเขาจะเกิดการเปลี่ยนแปลงดังต่อไปนี้ ยกเว้นข้อใด (O-NET 59)
 1. สมอส่วนไฮโปทาลามัสไปกระตุ้นร่างกาย
 2. หลอดเลือดที่ผิวหนังขยายตัว
 3. กล้ามเนื้อที่ยึดโคนเส้นขนคลายตัว
 4. ต่อมเหงื่อเพิ่มการหลั่งเหงื่อ
 5. อัตราการเผาผลาญสารอาหารเพิ่มสูงขึ้น
4. ข้อใดจับคู่ระหว่างอวัยวะในระบบภูมิคุ้มกันและหน้าที่ได้อย่างถูกต้อง(O-NET 59)
 1. ต่อม้ำเหลือง ทำหน้าที่ผลิตเซลล์เม็ดเลือดแดง
 2. ตับ ทำหน้าที่สร้างและทำลายเกล็ดเลือด
 3. ไชกระดูกทำหน้าที่สร้างเกล็ดเลือด
 4. ม้าม ทำหน้าที่ทำลายเซลล์เม็ดเลือดขาว
 5. ต่อมไทมัส ทำหน้าที่ทำลายเซลล์เม็ดเลือดแดง
5. ทฤษฎีการคัดเลือกโดยธรรมชาติมีสาระสำคัญดังต่อไปนี้ ยกเว้นข้อใด (O-NET 59)
 1. สิ่งมีชีวิตแต่ละตัวของสปีชีส์นั้น จะมีลักษณะแปรผันแตกต่างกัน
 2. การที่สิ่งมีชีวิตนั้นมีลูกหลานน้อยเกินไป จะทำให้พวกมันต้องต่อสู้กัน
 3. ตัวที่มีลักษณะที่เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมมากกว่า จะอยู่รอดได้ดีกว่า
 4. ตัวที่อยู่รอดได้ดีกว่า จะมีโอกาสเป็นพ่อแม่ของรุ่นต่อไป
 5. เมื่อเวลาผ่านไปยาวนาน อาจจะนำไปสู่การเกิดสปีชีส์ใหม่ได้
6. ลักษณะชีววิวัฒนาการหรือไบโอเมมเบรนใด ที่พบว่าพืชชนิดต่างๆ ได้เกิดวิวัฒนาการไปสู่สปีชีส์ใหม่มากที่สุด(O-NET 59)

1. ไบโอมป่าดิบชื้น
2. ไบโอมทุนดรา
3. ไบโอมทะเลทราย
4. ไบโอมป่าสน
5. ไบโอมสะวันนา

7. สายใยอาหารที่ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตดังต่อไปนี้ นกหัวขวาน เหยี่ยว หนอนบั้ง ไส้เดือนดิน และเข็รา การถ่ายทอดพลังงานเริ่มต้นจากสิ่งมีชีวิตข้อใด (O-NET 59)

1. นกหัวขวาน
2. เหยี่ยว
3. หนอนบั้ง
4. ไส้เดือนดิน
5. เข็รา

8. ข้อใดเรียงลำดับของพืชที่น้ำจะพบเมื่อทำการเผาไร่ข้าวโพดแล้วปล่อยให้รกร้างได้อย่างถูกต้อง (O-NET 59)

1. ข้าวโพด – หญ้า – หัวกระเทียม – ไม้พุ่ม – ไม้ต้น
2. ข้าวโพด – หัวกระเทียม – ไม้ต้น – ไม้พุ่ม – หญ้า
3. ข้าวโพด – ไม้ต้น – ไม้พุ่ม – หัวกระเทียม – หญ้า
4. ข้าวโพด – หญ้า – ไม้พุ่ม – ไม้ต้น – หัวกระเทียม
5. ข้าวโพด – หัวกระเทียม – หญ้า – ไม้พุ่ม – ไม้ต้น

9. วัฏจักรของสารใดในระบบนิเวศซึ่งหากเสียสมดุลแล้ว จะมีผลกระทบอย่างชัดเจน ต่อการดำรงชีวิตของสัตว์มีการกระดูกสันหลังโดยเฉพาะ(O-NET 59)

1. น้ำ
2. คาร์บอน
3. ไนโตรเจน
4. ฟอสฟอรัส
5. กำมะถัน

10. ข้อใดที่ระบุประเภทของทรัพยากรธรรมชาติไม่ถูกต้อง(O-NET 59)

1. แร่- ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป
2. แสงแดด- ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้ไม่หมดสิ้น
3. สัตว์ป่า- ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป
4. ป่าไม้- ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วเกิดทดแทนได้
5. น้ำมัน- ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป

11. ข้อใดไม่สามารถนำกลับมาผลิตใช้ใหม่ (Recycle) ได้ (O-NET 59)

1. ท่อเหล็ก
2. ขวดน้ำพลาสติก
3. จานแก้ว
4. กระดาษสมุด
5. ใบตองห่อขนม

เคมี

12. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับธาตุที่เป็นไอโซโทปกัน

1. เลขอะตอมเท่ากัน
2. จำนวนโปรตอนเท่ากัน
3. ธาตุต่างชนิดกัน
4. เลขมวลต่างกัน
5. จำนวนนิวตรอนต่างกัน

13. J เป็นธาตุสมมติชนิดหนึ่ง มีประจุนิวเคลียสเป็น 3 เท่าของ ^2_1H และมีเลขมวลเป็น 5 เท่าของ ^2_1H เมื่อเกิดเป็นไอออน J^{2+} จะมีอนุภาคมูลฐานตามข้อใด

ข้อ	โปรตอน	นิวตรอน	อิเล็กตรอน
1	3	10	1
2	3	7	1
3	3	7	3
4	6	10	4
5	6	10	6

14. การเพิ่มขึ้นของปัจจัยใด ทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีช้าลง

1. อุณหภูมิ
2. ตัวเร่งปฏิกิริยา
3. พื้นที่ผิวสารตั้งต้น
4. ความเข้มข้นของสารตั้งต้น
5. ตัวเร่งปฏิกิริยา

15. ข้อใดไม่ใช่การแปลงสภาพโปรตีน

1. การต้มไข่ขาวให้สุก

2. การละลายน้ำของไข่ขาวดิบ
 3. การใช้แอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อโรค
 4. การบีบมะนาวใส่ในตั้มยำปลา
 5. การล้างท้องผู้ที่กลืนสารหนูโดยให้ดื่มไข่ขาว
16. ข้อใดไม่ใช่ไลพิด
1. น้ำมันมะพร้าว
 2. ไขมันวัว
 3. ไชคาร์บูนา
 4. ชีผึ้ง
 5. กรดไขมันอิ่มตัว

ฟิสิกส์

17. เมื่อสารกัมมันตรังสีสลายตัวให้อนุภาคบีตา 2 ตัว นิวเคลียสของสารดังกล่าวจะมีเลขมวลแลเลขอะตอมเปลี่ยนไปอย่างไร
- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1. เลขมวลเพิ่มขึ้น 2 | เลขอะตอมเท่าเดิม |
| 2. เลขมวลเท่าเดิม | เลขอะตอมลดลง 2 |
| 3. เลขมวลเท่าเดิม | เลขอะตอมเพิ่มขึ้น 2 |
| 4. เลขมวลลดลง 2 | เลขอะตอมเท่าเดิม |
| 5. เลขมวลลดลง 2 | เลขอะตอมลดลง 2 |
18. ข้อใดจับคู่ความสัมพันธ์ระหว่างสารกัมมันตรังสีและประโยชน์ไม่ถูกต้อง
- | | |
|--------------------|----------------------------------|
| 1. โคบอลต์ - 60 | ทำลายเซลล์มะเร็ง |
| 2. ไอโอดีน - 123 | ตรวจสอบความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ |
| 3. ฟอสฟอรัส - 32 | หาอัตราการดูดซึมปุ๋ยของต้นไม้ |
| 4. คาร์บอน - 14 | หาอายุวัตถุโบราณ |
| 5. โพแทสเซียม - 40 | หาอายุของหิน |

โลก ดาราศาสตร์ อวกาศ

1. ข้อใดเป็นการเรียงลำดับระบบจากเล็กไปใหญ่ (onet)

1. ระบบสุริยะ กระจุกดาว ดาราจักร เอกภพ
2. ระบบสุริยะ ดาราจักร กระจุกดาว เอกภพ
3. ดาราจักร กระจุกดาว เอกภพ กระจุกดาราจักร
4. กระจุกดาว ดาราจักร เอกภพ กระจุกดาราจักร

2. ทางช้างเผือกเป็นดาราจักร (Galaxy) ที่มีรูปร่างแบบใด (onet)

1. วงรี
2. รูปร่างไม่แน่นอน
3. ก้นหอยหรือกังหัน
4. วงกลมกึ่งกังหัน

3. เพราะเหตุใดดาวเคราะห์ถึงโคจรรอบดวงอาทิตย์ (onet)

- ก. เพราะดวงอาทิตย์มีแรงดึงดูดระหว่างมวลแก่ดาวเคราะห์
- ข. เพราะดาวเคราะห์ถูกดวงอาทิตย์ดึงดูดเอาไว้ด้วยแรงทางไฟฟ้า
- ค. เพราะดาวเคราะห์ภายในระบบสุริยะอยู่ภายใต้สนามโน้มถ่วงของดวงอาทิตย์

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

1. ก. และ ข.
2. ก. และ ค.
3. ก. เท่านั้น
4. ข. เท่านั้น

4. ข้อใดเรียงลำดับการสิ้นสุดของดาวฤกษ์ได้ถูกต้อง (onet)

- | | | | | |
|-------------------------|---|-------------|---|-------------|
| 1. ดาวฤกษ์ที่มีขนาดใหญ่ | → | ดาวยักษ์แดง | → | หลุมดำ |
| 2. ดาวฤกษ์ที่มีขนาดใหญ่ | → | ซูเปอร์โนวา | → | ดาวยักษ์แดง |
| 3. ดาวฤกษ์ที่มีขนาดเล็ก | → | ซูเปอร์โนวา | → | ดาวนิวตรอน |
| 4. ดาวฤกษ์ที่มีขนาดเล็ก | → | ดาวยักษ์แดง | → | ดาวแคระขาว |

5. ดาวฤกษ์ในข้อใดต่อไปนี้มีอุณหภูมิผิวสูงสุด (onet)

1. ดาวที่มีสีส้ม
2. ดาวที่มีสีแดง
3. ดาวที่มีสีเหลือง
4. ดาวที่มีสีส้มแดง

6. ดาวดวงใดต่อไปนี้มีอุณหภูมิพื้นผิวดำที่สุด

1. ดาวพฤหัสบดี (สีขาว)
2. ดาวรวงข้าว (สีน้ำเงินแกมขาว)
3. ดวงอาทิตย์ (สีเหลือง)
4. ดาวดวงแก้ว (สีส้ม)
5. ดาวปาริชาติ (สีแดง)

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

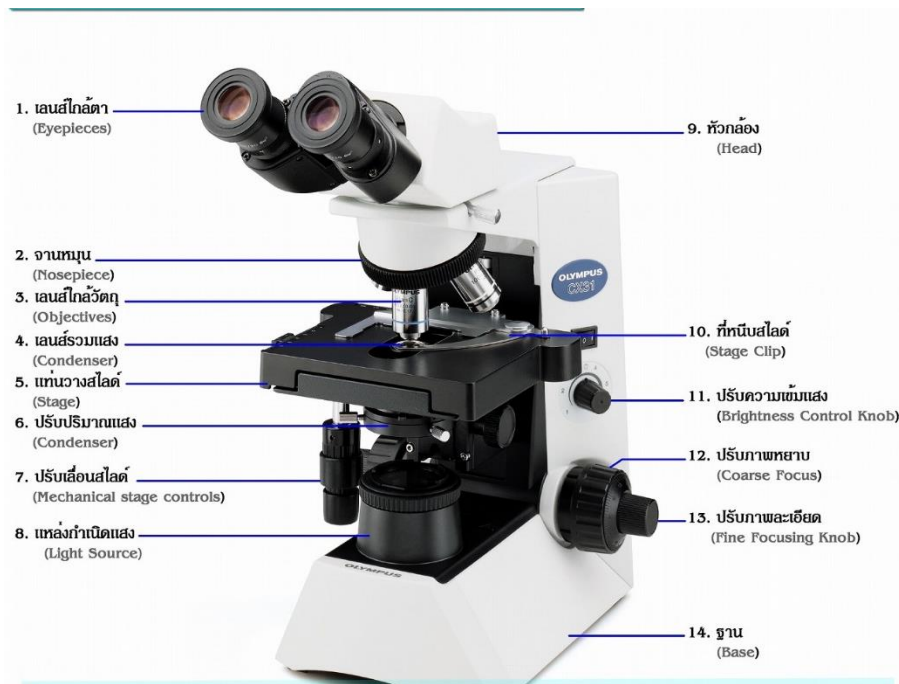
1. นักวิทยาศาสตร์พบว่า ผู้ป่วยที่เป็นโรคาลัสซีเมียซึ่งเป็นโรคโลหิตจางชนิดหนึ่งที่เกิดจากกรรมพันธุ์นั้น จะมีปัญหาต่อสุขภาพได้ถ้ารับประทานอาหารที่มีธาตุเหล็กมากเกินไป เพราะธาตุเหล็กจะไปสะสมในร่างกายและทำอันตรายต่ออวัยวะที่สำคัญได้ ดังนั้นผู้ที่ป่วยเป็นโรคาลัสซีเมียจึงควรหลีกเลี่ยงอาหารชนิดใด

1. ส้มตำ
2. ซุปหน่อไม้
3. ต้มเลือดหมู
4. ข้าวเหนียว
5. ไก่ย่าง

2. ครอบครัวหนึ่งมีปู่และย่าโดยที่ปู่มีลักษณะผิปรกติ ซึ่งควบคุมด้วยยีนบนโครโมโซมวาย (Y) ขณะที่ย่านั้นเป็นปรกติดี ลูกหลายคนใดบ้างที่จะมีลักษณะผิปรกติเช่นนั้นตามไปด้วย (2 คำตอบ)

1. ลูกชายทุกคนของปู่
2. ลูกสาวทุกคนของปู่
3. ลูกชายทุกคน ของลูกชายของปู่ที่แต่งงานกับหญิงปรกติ
4. ลูกสาวทุกคน ของลูกชายของปู่ที่แต่งงานกับหญิงปรกติ
5. ลูกชายทุกคน ของลูกสาวของปู่ที่แต่งงานกับชายปรกติ
6. ลูกสาวทุกคน ของลูกสาวของปู่ที่แต่งงานกับชายปรกติ

3. ข้อใดเป็นวิธีการที่ไม่ถูกต้องในการใช้กล้องจุลทรรศน์ (2 คำตอบ)



1. ไม่เคลื่อนย้ายกล้องโดยลากไปกับพื้นโต๊ะ
 2. เริ่มต้นจากการใช้เลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายต่ำสุด
 3. มองภาพผ่านเลนส์ใกล้ตา โดยลึมนัยน์ตาทั้งสองข้าง
 4. ระวังอย่าให้เลนส์สัมผัสกับกระจกปิดสไลด์
 5. ใช้ปุ่มปรับภาพหยาบเท่านั้น สำหรับเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูง (x40)
 6. เก็บกล้องโดยการปรับให้แท่นวางสไลด์เลื่อนขึ้นสูงสุด
4. ข้อใดต่อไปนี้จัดเป็นสมบัติทางเคมี (มี 2 คำตอบ)
1. ความหนาแน่น
 2. สถานะของสาร
 3. อุณหภูมิในการกักความร้อน
 4. ความสามารถในการละลายน้ำ
 5. ความสามารถในการเกิดปฏิกิริยากับเอทานอล
 6. สีและกลิ่น
5. ข้อใดเป็นพอลิเมอร์ที่เตรียมจากพอลิเมอร์ไฮดรอกซีเบนซีนแบบควบแน่น (2 คำตอบ)
1. พอลิเอทิลีน
 2. เซลลูโลส
 3. พอลิสไตรีน
 4. พอลิเอสเทอร์
 5. พอลิไวนิลคลอไรด์

6. เทฟลอน

6. ข้อใดคือข้อควรปฏิบัติขณะเกิดเหตุการณ์แผ่นดินไหว (2คำตอบ)

1. อย่าตื่นตกใจ และพยายามควบคุมสติ
2. ถ้าท่านอยู่ในบ้านหรืออาคาร พยายามวิ่งหนีออกมาให้เร็วที่สุด
3. ถ้าท่านอยู่ในตึกหรืออาคารสูง อาจจะใช้ลิฟต์โดยสารออกจากตัวอาคารโดยเร็ว
4. ถ้าท่านอยู่ในที่โล่งแจ้ง ให้อยู่ห่างจากตัวอาคาร สิ่งก่อสร้างและเสาไฟฟ้า
5. ถ้าท่านกำลังขับรถอยู่ อย่าพยายามหยุดรถเพราะอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุ
6. ถ้าท่านอยู่บริเวณชายฝั่งทะเล ให้อยู่ที่เดิมเพราะบริเวณชายฝั่งเป็นที่โล่งแจ้ง

7. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถึงอนุภาคมูลฐานได้ถูกต้อง (2 คำตอบ)

1. อนุภาคและปฏิอนุภาคที่เป็นคู่กันจะมีมวลเท่ากันแต่มีประจุไฟฟ้าต่างกัน
2. อิเล็กตรอนเป็นปฏิอนุภาคของโปรตอน
3. การรวมกันของอนุภาคและปฏิอนุภาคที่เป็นคู่กันทำให้เกิดสสารขึ้น
4. เอกภพมีปริมาณปฏิอนุภาคมากกว่าอนุภาค
5. โปรตอนและนิวตรอนประกอบขึ้นจากควาร์กชนิดเดียวกัน
6. อนุภาคมูลฐานได้แก่ อิเล็กตรอน, ควาร์ก, โปรตอน, และนิวตรอน

