วิทยาศาสตร์ 1

(ว21101)

อ.ปัทมาภรณ์ แก้วคงคา

ห้องพักครูวิทยาศาสตร์ อาคาร 14 ชั้น 3

คะแนน (100 คะแนน)

1. การเข้าชั้นเรียน
2. หนังสือเรียน
3. แบบฝึกหัด
4. Workbook
5. ใบงาน/ชิ้นงาน
6. การทดลอง
7. อื่น ๆ

60 คะแนน

1. สอบกลางภาค
2. สอบปลายภาค

40 คะแนน

เกรด 4	100 – 80
เกรด 3.5	79 – 75
เกรด 3	74 – 70
เกรด 2.5	69 – 65
เกรด 2	64 – 60
เกรด 1.5	59 – 55
เกรด 1	54 – 50
เกรด 0	ต่ำกว่า 50

วิทยาศาสตร์ 1

หน่วยของสิ่งมีชีวิต

การดำรงชีวิตของพืช

---------- สอบกลางภาค ----------

ธาตุและสมบัติของธาตุ

การจำแนกสาร

แบบจำลองอะตอม

การเปลี่ยนสถานะของสาร

---------- สอบปลายภาค ----------

หน่วยที่ 1

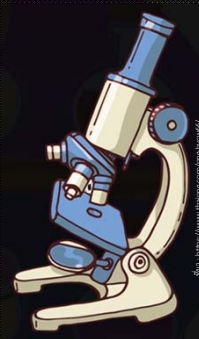
หน่วยของสิ่งมีชีวิต

เรื่องที่ (ก)
กล้องจุลทรรศน์

กล้องจุลทรรศน์ .. .

กล้องจุลทรรศน์

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ส่องดูวัตถุที่มีขนาดเล็ก ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เช่น ไวรัส แบคทีเรีย เซลล์พืช และเซลล์สัตว์



ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ .. .

1. ลำกล้อง

ปลายด้านบนเป็นที่ใส่เลนส์ใกล้ตา ด้านล่างเป็นแป้นกลมหมุนได้ ซึ่งเป็นที่ติดตั้งเลนส์ใกล้วัตถุ

ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ .. .

2. เลนส์ใกล้ตา

ติดตั้งอยู่ส่วนบนของลำกล้อง โดยทั่วไปมีกำลังขยาย X10

ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ .. .

3. เลนส์ใกล้วัตถุ

ติดอยู่บนแป้นกลมบริเวณด้านล่างของลำกล้อง

มีกำลัง ขยาย X4 , X10 , X40

ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ .. .

4. แท่นวางสไลด์

ใช้วางสไลด์ตรงกลางแท่น มีรูกลวงให้แสงผ่านได้

ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ .. .

5. ที่หนีบสไลด์

ใช้กดสไลด์ให้แน่นอยู่กับที่

ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ .. .

6. ไดอะแฟรม

ทำหน้าที่ปรับปริมาณแสงให้เข้าสู่ลำกล้องมากหรือน้อยตามต้องการ

ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ .. .

7. คอนเดนเซอร์

เป็นเลนส์ที่ทำหน้าที่รวมแสงให้ส่องผ่านวัตถุ

ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ .. .

8. กระจกสะท้อนแสง/หลอดไฟ

ใช้สะท้อนแสงหรือให้แสงสว่างเข้าสู่ลำกล้อง

ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ .. .

9. ปุ่มปรับภาพหยาบ

ทำหน้าที่ปรับภาพภายใต้กำลังขยายต่ำ

ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ .. .

10. ปุ่มปรับภาพละเอียด

ทำหน้าที่ปรับภาพให้คมชัดขึ้น

ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ .. .

11. แขน

เป็นส่วนที่ยึดระหว่างลำกล้องและฐาน

ส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ .. .

12. ฐาน

เป็นส่วนที่รองรับน้ำหนักของกล้อง

ลักษณะภาพที่มองเห็นจากกล้องจุลทรรศน์ .. .

จะเป็น **ภาพเสมือนหัวกลับ**

โดย .. . จะกลับจากบนลงล่าง และ จากซ้ายไปขวา

ภาพจริง ภาพที่มองจากกล้อง

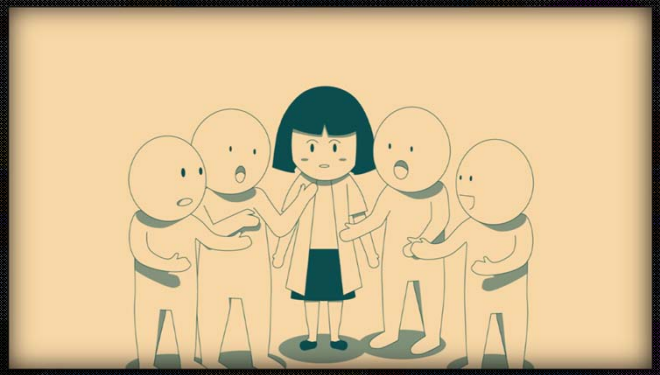
หลักการทำงานของกล้องจุลทรรศน์ .. .

จะใช้ ”**หลักการสะท้อน และหักเหของแสง**”

โดย .. .

กำลังขยายของกล้องหรือภาพ = กำลังขยายเลนส์ใกล้วัตถุ x กำลังขยายเลนส์ใกล้ตา

ขั้นตอนการใช้กล้องจุลทรรศน์ .. .



ที่มา : https://www.youtube.com/watch?v=zDb6GtkM5k

ขั้นตอนการใช้กล้องจุลทรรศน์ .. .

ที่มา : https://www.youtube.com/watch?v=goMDvhEVf3g

การดูแลรักษาและจัดเก็บกล้องจุลทรรศน์ .. .

1. ใช้ผ้าแห้งและสะอาดทำความสะอาดสิ่งที่เป็นโลหะ
2. เลนส์และกระจกต้องใช้กระดาษเช็ดเลนส์เท่านั้น
3. ที่หนีบสไลด์ตั้งฉากกับตัวกล้อง
4. หมุนให้เลนส์ใกล้วัตถุให้กำลังขยายให้ตรงกับแนวลำกล้อง และเลื่อนระดับให้ต่ำที่สุด
5. กระจกเงาตั้งฉากกับพื้น
6. เมื่อเลิกใช้ให้ใช้ผ้าคลุม เก็บเข้ากล่อง และวางในที่แห้ง

เรื่องที่ 1
เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

เซลล์ คือ . . .

หน่วยพื้นฐานที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีจำนวนเซลล์ในร่างกายในปริมาณที่ไม่เท่ากัน มีขนาด รูปร่าง และลักษณะเฉพาะตัวที่ไม่เหมือนกัน **สามารถเพิ่มจำนวนหรือเจริญเติบโตได้**

แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
2. สิ่งมีชีวิหลายเซลล์

ที่มา : https://pixabay.com/th/illustrations/...

สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

ร่างกายจะ**ประกอบด้วยเซลล์เพียงหนึ่งเซลล์ และเซลล์นั้นจะทำหน้าที่หลายอย่างในการดำรงชีวิต** สามารถดำรงชีวิตได้อย่างอิสระ เช่น อะมีบา ยูกลีนา พารามีเซียม แบคทีเรีย ยีสต์ เป็นต้น

ที่มา : https://pixabay.com/th/illustrations/...

สิ่งมีชีวิตหลายเซลล์

ร่างกายจะ**ประกอบด้วยเซลล์ที่มากกว่าหนึ่งเซลล์ขึ้นไป แต่ละเซลล์จะทำหน้าที่เฉพาะ**แตกต่างกันออกไป เช่น สัตว์ พืช และมนุษย์

ที่มา : http://www.thaigoodview.com/node/98238?page=0,1

การจัดระบบของเซลล์

เซลล์ → เนื้อเยื่อ → อวัยวะ → ระบบอวัยวะ → ร่างกาย

เซลล์ เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิต

เนื้อเยื่อ เป็นกลุ่มเซลล์ที่มีรูปร่างเหมือนกันมาทำหน้าที่อย่างเดียวกัน

อวัยวะ เป็นกลุ่มเนื้อเยื่อหลาย ๆ กลุ่มมาทำหน้าที่เฉพาะ

ระบบอวัยวะ คือ อวัยวะหลาย ๆ อวัยวะมาทำหน้าที่ร่วมกัน

ร่างกาย เป็นระบบอวัยวะทั้งหลายจะทำงานประสานกันในกระบวนการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

ที่มา : https://www.dek-d.com/board/view/3685973/

1.1 รูปร่างและขนาดของเซลล์

1.1 ขนาดและรูปร่างของเซลล์ .. .

ขนาดของเซลล์

เซลล์ของสิ่งมีชีวิตจะมีขนาดที่แตกต่างกันออกไป บางชนิดไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แต่ก็มีบางชนิดที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ซึ่งในการศึกษาจำเป็นจะต้องใช้เครื่องมือช่วยที่ เรียกว่า กล้องจุลทรรศน์

ที่มา : http://cellandtransportation5525740602.blogspot.com/2013/04/blog-post_8833.html

1.1 ขนาดและรูปร่างของเซลล์ .. .

รูปร่างของเซลล์

เซลล์แต่ละชนิดจะมีรูปร่างและลักษณะที่แตกต่างกันออกไปตามหน้าที่เฉพาะที่เหมาะสมของเซลล์นั้น ๆ เช่น

เซลล์คุม อยู่บริเวณใต้ใบของพืชทุกชนิด ยกเว้นพืชที่อยู่ในน้ำ

เซลล์ขนราก มีลักษณะยาวและบาง เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดซึมน้ำและแร่ธาตุ

เซลล์ประสาท มีแขนงช่วยเพิ่มพื้นที่ในการส่งสัญญาณประสาท

เซลล์กล้ามเนื้อ มีลักษณะยาว หัวท้ายแหลม และมีนิวเคลียสอยู่กลางเซลล์

ที่มา : สื่อการเรียนการสอนของลักษรเจริญทัน

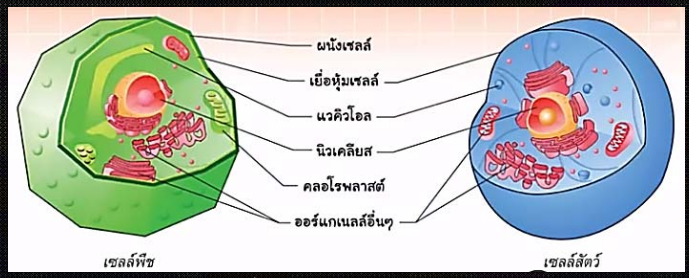
1.2 ส่วนประกอบของเซลล์

1.2 ส่วนประกอบของเซลล์ .. .

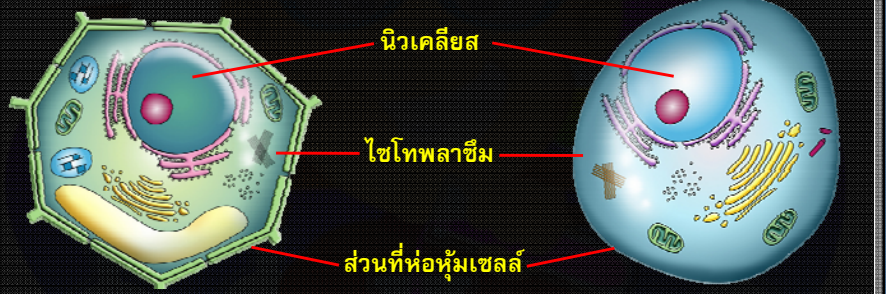
เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ มีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

1. ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ ได้แก่
   - เยื่อหุ้มเซลล์ (Cell membrane)
   - ผนังเซลล์ (Cell wall)ซึ่งพบเฉพาะในเซลล์พืช
2. ไซโทพลาซึม (Cytoplasm)
3. นิวเคลียส (Nucleus)

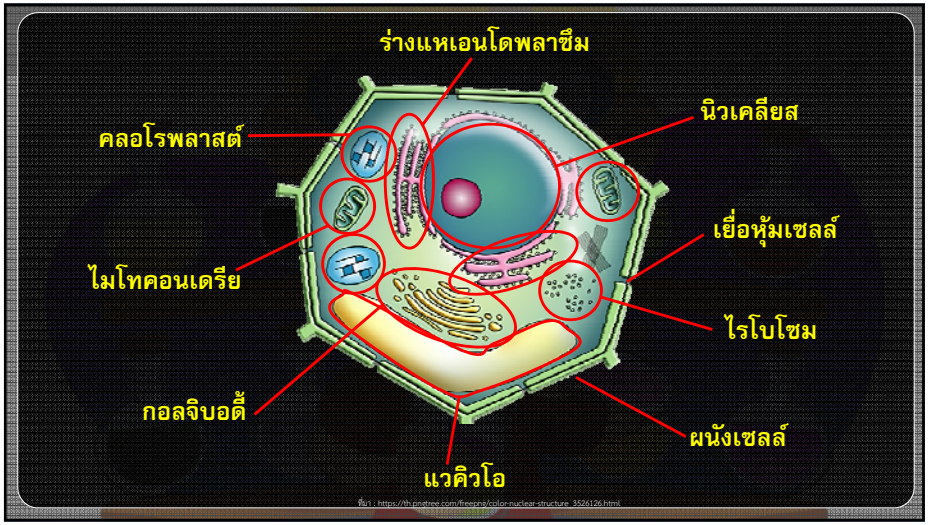
ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์	ไซโทพลาซึม	นิวเคลียส
เยื่อหุ้มเซลล์	เซนทริโอ	เยื่อหุ้มนิวเคลียส
ผนังเซลล์	ไรโบโซม	นิวคลีโอลัส
	ร่างแหเอนโดพลาซึม	โครมาทิน
	กอลจิบอดี	
	ไมโทคอนเดรีย	
	คลอโรพลาสต์	
	แวคิวโอ	
	ไลโซโซม	



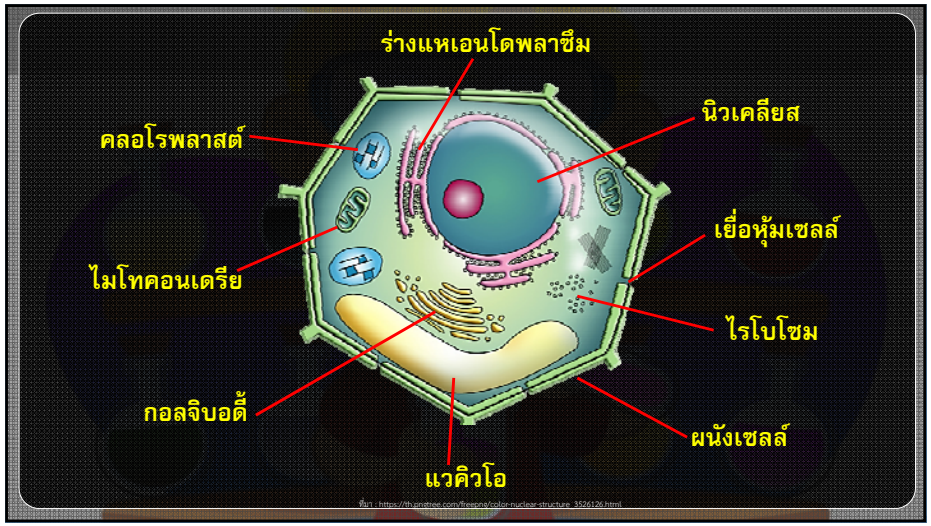
ที่มา : https://www.youtube.com/watch?v=9NiFtyRQCQ-g

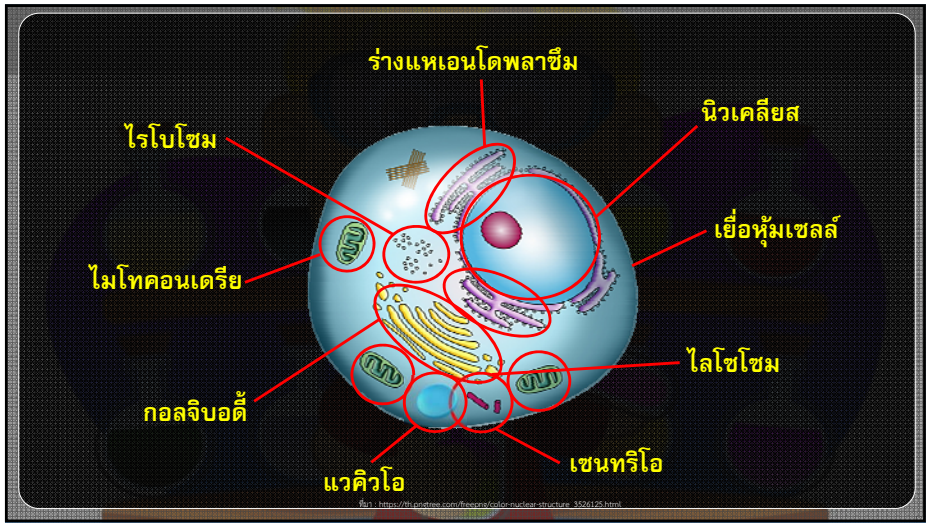


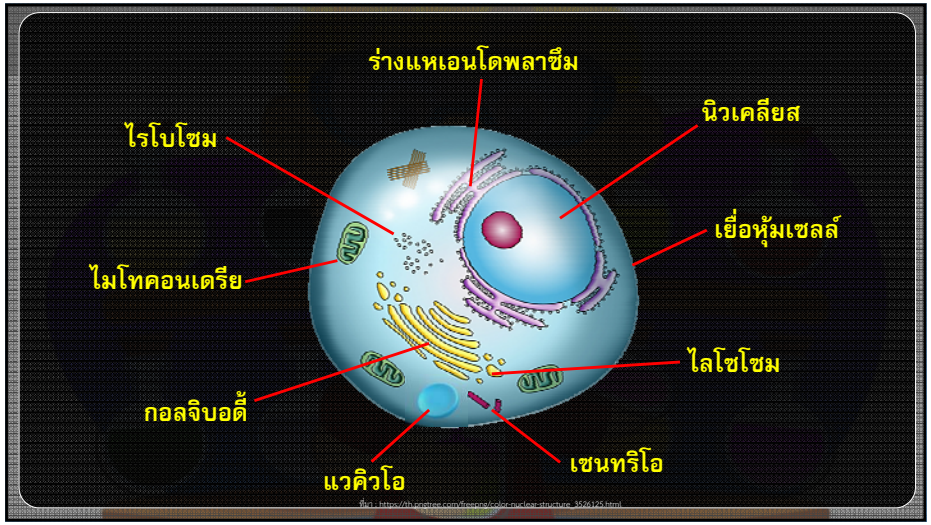
ที่มา : https://th.pngtree.com/freepng/color-nuclear-structure_3526126.html

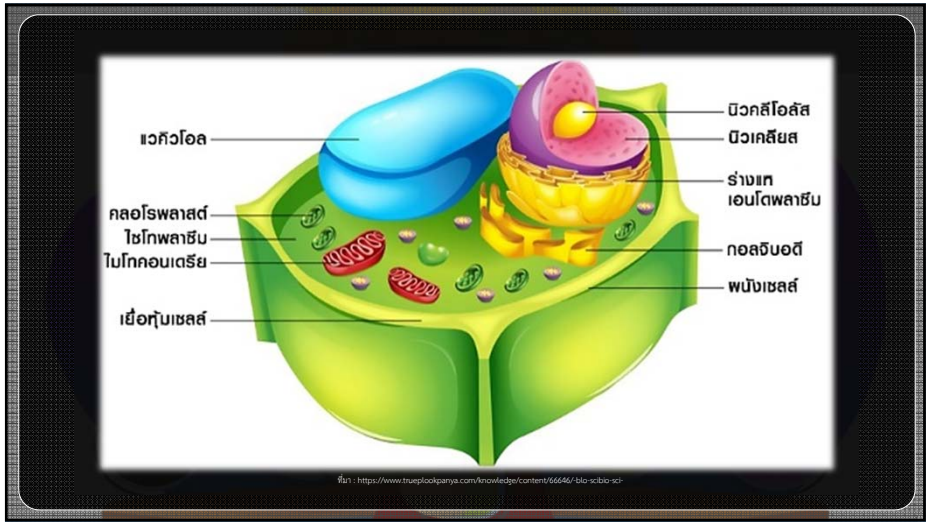


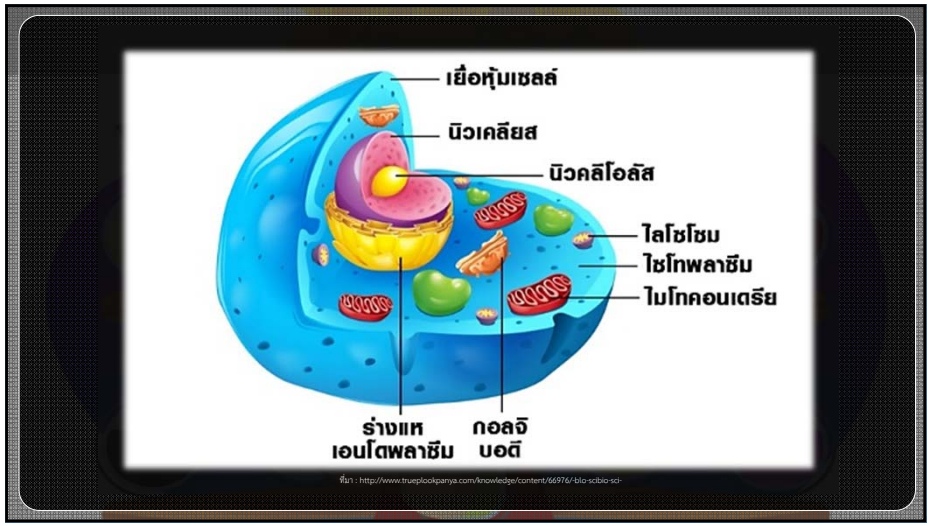
ที่มา : https://th.pngtree.com/freepng/color-nuclear-structure_3526126.html


ร่างแหเอนโดพลาซึม
นิวเคลียส
คลอโรพลาสต์
เยื่อหุ้มเซลล์
ไมโทคอนเดรีย
ไรโบโซม
กอลจิบอดี้
ผนังเซลล์
แวคิวโอ


ร่างแหเอนโดพลาซึม
นิวเคลียส
ไรโบโซม
เยื่อหุ้มเซลล์
ไมโทคอนเดรีย
ไลโซโซม
กอลจิบอดี้
เซนทริโอ
แวคิวโอ


ร่างแหเอนโดพลาซึม
ไรโบโซม
นิวเคลียส
เยื่อหุ้มเซลล์
ไมโทคอนเดรีย
ไลโซโซม
กอลจิบอดี้
เซนทริโอ
แวคิวโอ


แวคิวโอล
นิวคลีโอลัส
นิวเคลียส
ร่างแห
เอนโดพลาซึม
คลอโรพลาสต์
ไซโทพลาซึม
ไมโทคอนเดรีย
กอลจิบอดี
พนังเซลล์
เยื่อหุ้มเซลล์



1.2 ส่วนประกอบของเซลล์ .. .

1. ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์

เป็นโครงสร้างนอกสุด ห่อหุ้มไซโทพลาซึม และแสดงขอบเขตของเซลล์ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

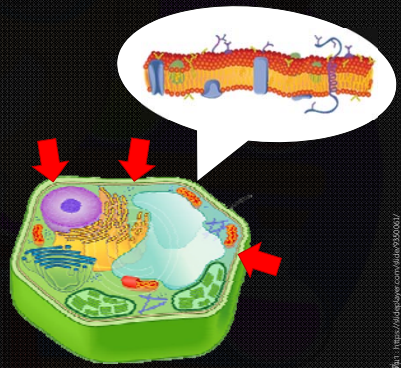
- เยื่อหุ้มเซลล์ (Cell membrane)
- ผนังเซลล์ (Cell wall)

1.1 เยื่อหุ้มเซลล์ (Cell membrane)

- มีลักษณะเป็นเยื่อบาง ๆ เหนียว ๆ ที่ประกอบด้วยไขมันและโปรตีน

หน้าที่ : ควบคุมปริมาณสารที่เข้าออก และแสดงเขต

1. ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์

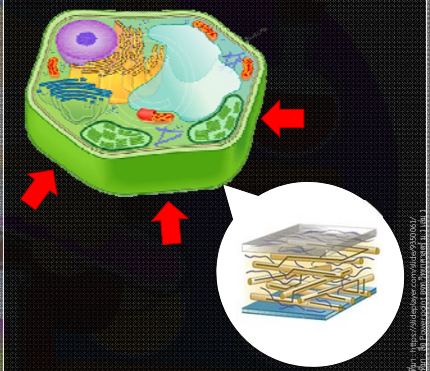


1.2 ผนังเซลล์ (Cell wall)

- มีเฉพาะในเซลล์พืช
- อยู่ชั้นนอกสุด

หน้าที่ : เพิ่มความแข็งแรงและป้องกันอันตรายให้กับเซลล์

1. ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์



1.2 ส่วนประกอบของเซลล์ .. .

2. ไซโทพลาซึม

เป็นส่วนที่อยู่ในเซลล์ทั้งหมด ส่วนใหญ่เป็นน้ำและสารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต

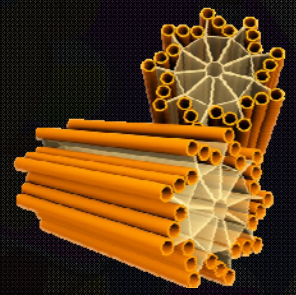
มีการสร้างออร์แกเนลล์หลายชนิด ดังนี้ .. .

2.1 เซนทริโอล (Centriole)

- คล้ายท่อทรงยาว
- พบเฉพาะในสัตว์

หน้าที่ : ช่วยในการเคลื่อนที่ของโครโมโซม และแยกโครมาทิด

2. ไซโทพลาซึม

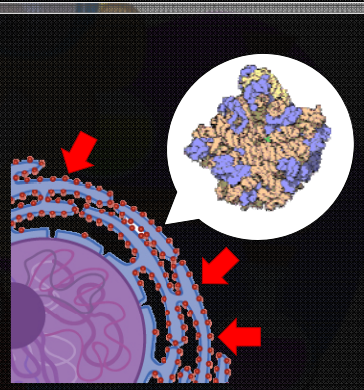


2.2 ไรโบโซม (Ribosome)

- เกาะอยู่บนร่างแหเอนโดพลาซึม
- พบกระจายตัวอยู่ไปทั่วไซโทพลาซึม

หน้าที่ : เป็นแหล่งสร้างโปรตีน

2. ไซโทพลาซึม



2.3 ร่างแหเอนโดพลาซึม

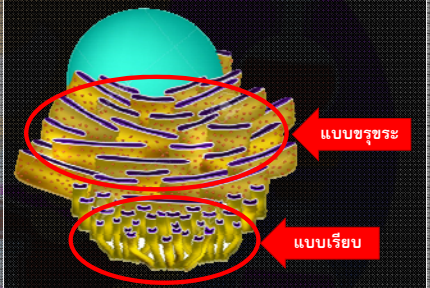
(Endoplasmic reticulum : ER)

- เป็นท่อแบนพับเรียงต่อกันเป็นชั้น มี 2 ชนิด คือ แบบเรียบ และแบบขรุขระ

หน้าที่ : แบบเรียบจะสังเคราะห์โปรตีนและเอนไซม์

แบบขรุขระจะสังเคราะห์ไขมัน กำจัดสารพิษ และช่วยลำเลียงสาร

2. ไซโทพลาซึม

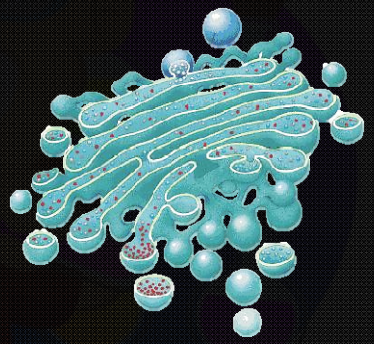


2. ไซโทพลาซึม

2.4 กอลจิบอดี (Golgi body)

– เป็นถุงกลมแบน เรียงซ้อนกันเป็นชั้น

หน้าที่ : บรรจุ รวบรวม และขนส่งสารที่ร่างแหเอนโดพลาซึมสร้างขึ้นไปยังส่วนต่าง ๆ



ที่มา : https://www.pinterest.com/pin/323485185709104255/

2. ไซโทพลาซึม

2.5 ไมโทคอนเดรีย (Mitochondria)

– มีเยื่อหุ้ม 2 ชั้น ภายในประกอบขอวสารที่เป็นของเหลวหลายชนิด

หน้าที่ : เป็นแหล่งสร้างพลังงานให้กับเซลล์ เสมือนโรงงานแปรรูปอาหารหรือ เรียกว่ากระบวนการเผาผลาญอาหาร

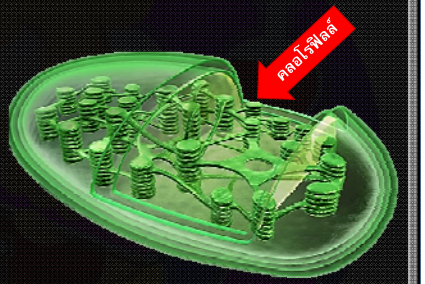
ที่มา : https://www.parisheallingarts.com/migraines-nutrients-mitochondria-methylation/

2. ไซโทพลาซึม

2.6 คลอโรพลาสต์ (Chloroplast)

– มีลักษณะเป็นเม็ดกลม ๆ **ภายในคลอโรพลาสต์มีโมเลกุลหรือรงควัตถุสีเขียวเรียกว่า คลอโรฟิลล์**

หน้าที่ : รับพลังงานแสงเพื่อใช้ในกระบวนการสังเคราะห์



ที่มา : https://www.turbosquid.com/3d-models/chloroplast-chloroplastid-stroma-3d-model/1129522

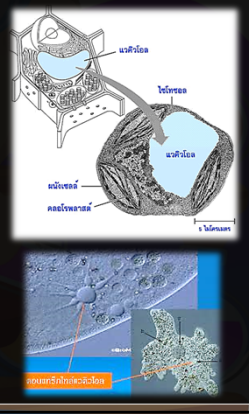
2. ไซโทพลาซึม

2.7 แวคิวโอ (Vacuole)

– มีลักษณะเป็นถุง ภายในมีสารละลาย

หน้าที่ : **ในเซลล์พืช**จะมีแซบแวคิวโอ ใน**เซลล์สัตว์**จะมีฟูดแวคิวโอ จะสะสมสารต่าง ๆ

ในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวจะมีคอนแทร็กไทล์แวคิวโอที่ควบคุมของเสีย และรักษาสมดุลภายใน



ที่มา : https://sites.google.com/site/cellstructure2558/sub-structure
ที่มา : https://www.quizlet.com/explanations/questions/describe-the-structure-and-function-of-the-contractile-vacuole-in-paramecium-and-explain-why-it-is-necessary-for-this-organism-to-have-one-but-not-for-organisms-that-live-in-the-ocean-or-in-a-pond-with-a-high-salt-content-ca0ed0ab-8f4e-4ed1-9c2d-1b4e0e0e0e0e

2.8 ไลโซโซม (Lysosome)

- เป็นถุงยู่ในไซโทพลาซึม
- พบเฉพาะในสัตว์

หน้าที่ : ขนส่งเอนไซม์ที่มีคุณสมบัติในการย่อยสลาย

2. ไซโทพลาซึม

ที่มา : https://ko.depositphotos.com/173411906/stock-illustration-anatomy-of-the-lysosome.html

1.2 ส่วนประกอบของเซลล์ .. .

3. นิวเคลียส

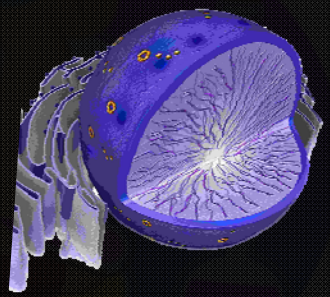
เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของเซลล์ ภายในมีโครมาทิน เมื่อโครมาทินมีขนาดใหญ่ขึ้นและสั้นลงเรียกโครโมโซม จะประกอบไปด้วย **เยื่อหุ้มนิวเคลียส** (Nuclear membrane) **และนิวคลีโอลัส** (Nucleolus)

3.1 นิวเคลียส (Nucleus)

มีรูปร่างคอนข้างกลมเป็นที่อยู่ของสารพันธุกรรม

หน้าที่ : ควบคุมการทำงาน และการเจริญของเซลล์ ควบคุมการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

3. นิวเคลียส



ที่มา : https://www.biology-questions-and-answers.com/cell-nucleus.html

ตารางแสดงการเปรียบเทียบส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

ส่วนประกอบ	เซลล์พืช	เซลล์สัตว์
1. รูปร่างเซลล์	เป็นเหลี่ยม	เป็นวงกลม หรือวงรี
2. ผนังเซลล์	มี	ไม่มี
3. เยื่อหุ้มเซลล์	มี	มี
4. คลอโรพลาสต์	มี	ไม่มี
5. ไรโบโซม	มี	มี
6. แวคิวโอล	มีขนาดใหญ่ เรียก แซบแวคิวโอล	มีขนาดเล็ก เรียก ฟูดแวคิวโอล
7. ความแข็งแรง	แข็ง คงรูปได้	อ่อนนุ่ม
8. ไลโซโซม	ไม่มี	มี
9. เซนทริโอ	ไม่มี	มี
10. ไมโทคอนเดรีย	มี	มี
11. กอลจิบอดี้	มี	มี
12. ร่างแหเอนโดพลาซึม	มี	มี
13. นิวเคลียส	อยู่ด้านข้างเซลล์	อยู่ตรงกลางเซลล์

1.2 ส่วนประกอบของเซลล์ .. .

ที่มา : https://www.youtube.com/watch?v=NkC9AUlT7el

การทดลองเรื่อง .. . รูปร่างและส่วนประกอบของเซลล์

การบ้าน

กลุ่ม 1 – 3	เตรียม	สาหร่ายหางกระรอก
กลุ่ม 4 – 6	เตรียม	ว่านกาบหอย
กลุ่ม 7 – 8	เตรียม	หัวหอมแดง
กลุ่ม 1 – 8	เตรียม	กระดาษทิชชู่ , ผ้าเช็ดโต๊ะ , ถุงขยะ , คัตเตอร์บัต

*กลุ่มไหนไม่นำมาหักคะแนนการทดลองและไม่ผ่านกิจกรรมนี้ทั้งกลุ่ม

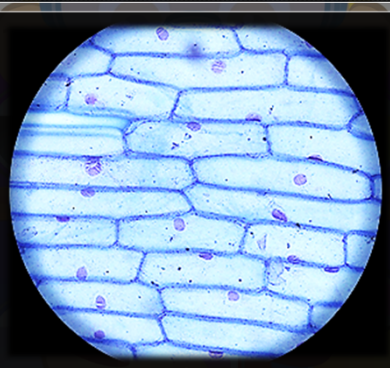
การทดลองเรื่อง .. . รูปร่างและส่วนประกอบของเซลล์

เซลล์เยื่อบุข้างแก้ม

การทดลองเรื่อง .. . รูปร่างและส่วนประกอบของเซลล์

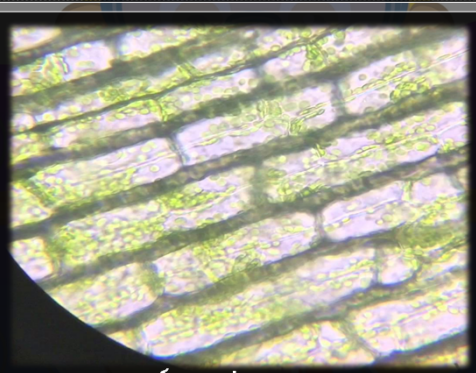
เซลล์ว่านกาบหอย

การทดลองเรื่อง .. . รูปร่างและส่วนประกอบของเซลล์



เซลล์หัวหอม

การทดลองเรื่อง .. . รูปร่างและส่วนประกอบของเซลล์



เซลล์สาหร่ายหางกระรอก

เรื่องที่ 2

การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์

เซลล์ของสิ่งมีชีวิตจะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้จำเป็นต้องได้รับสารอาหาร น้ำ และแก๊สออกซิเจนจากภายนอกเซลล์ เพื่อให้เซลล์ของสิ่งมีชีวิตนั้นมีพลังงาน และสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ภายในเซลล์ได้

อีกทั้งยังต้องกำจัดของเสีย และสิ่งที่ไม่ต้องการออกจากเซลล์ไปสู่ภายนอก จึงเกิดกระบวนการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้แก่

1. กระบวนการแพร่
2. กระบวนการออสโมซิส

2.1 กระบวนการแพร่

การแพร่ (Diffusion) คือ .. .

การเคลื่อนที่ของอนุภาคของสารจากที่มีความเข้มข้นมาก ไปสู่ที่มีความเข้มข้นน้อย

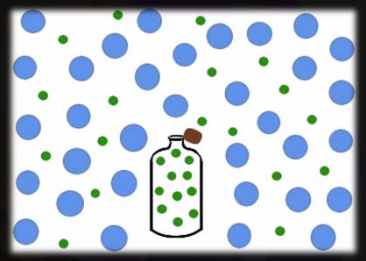
กล่าวคือ .. . ถ้าภายนอกเซลล์มีความเข้มข้นมากสารก็จะแพร่เข้าสู่เซลล์ แต่ถ้าภายในเซลล์มีความเข้มข้นมากกว่าสารก็จะแพร่ออกจากเซลล์ ซึ่งกระบวนการนี้เป็นกระบวนการที่ไม่มีการใช้พลังงาน

จนความเข้มข้นของอนุภาคทั้ง 2 บริเวณเท่ากัน เรียกว่า .. .

สภาวะสมดุลของการแพร่

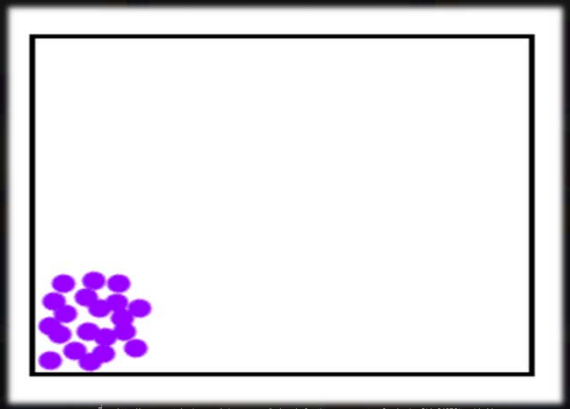
ซึ่งจะเป็นสภาวะที่ความเข้มข้นของสารโดยเฉลี่ยเท่ากันทุกบริเวณ

เช่น .. . ใส่เกลือลงในน้ำ ผงกาแฟลงน้ำ ฉีดน้ำหอมในอากาศ เป็นต้น



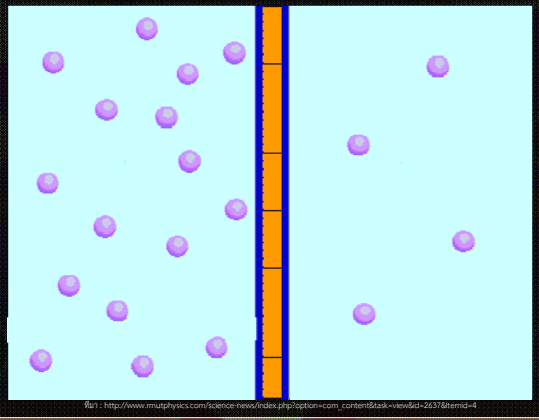
ที่มา : https://gifer.com/en/QJ4

กระบวนการแพร่



ที่มา : http://www.rmutphysics.com/science-news/index.php?option=com_content&task=view&id=2637&Itemid=4/

กระบวนการแพร่



ที่มา : http://www.rmutphysics.com/science-news/index.php?option=com_content&task=view&id=2637&Itemid=4

ปัจจัยที่ควบคุมอัตราการแพร่ . . .

1. ความเข้มข้นของสาร

ถ้าความเข้มข้นของสารทั้งสองบริเวณต่างกันมาก การแพร่จะเกิดขึ้นเร็ว

3. ขนาดของอนุภาคสาร

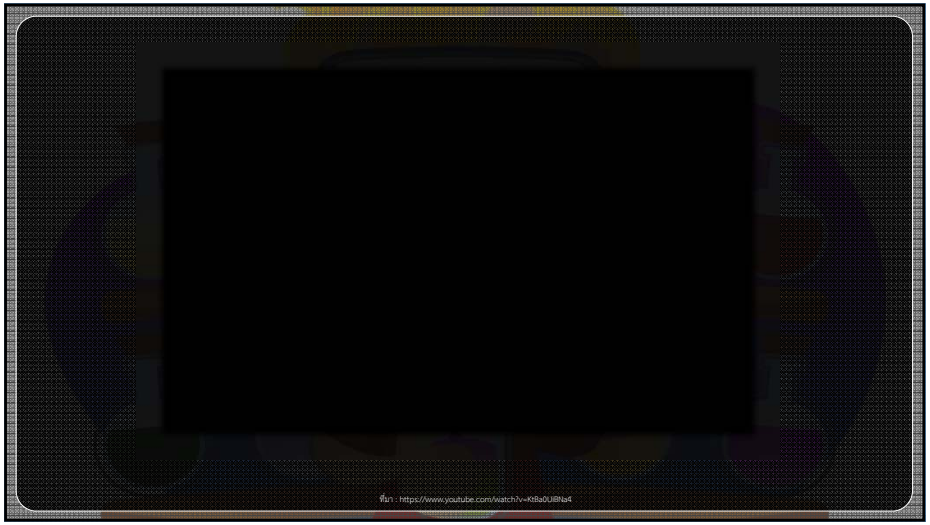
ยิ่งสารมีขนาดเล็กจะแพร่ได้เร็วกว่าสารที่มีขนาดใหญ่

2. อุณหภูมิ

ถ้ายิ่งอุณหภูมิสูงมาก การแพร่ของสารก็จะเกิดขึ้นเร็ว

4. ความสามารถในการละลาย

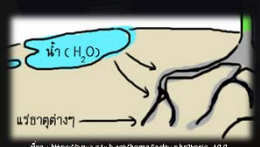
สารที่ละลายได้ดีจะเกิดการแพร่ได้เร็วกว่า



ที่มา : https://www.youtube.com/watch?v=KtBa0UIBNa4

กระบวนการแพร่ที่เกิดในสิ่งมีชีวิต . . .

1. การแพร่ของแร่ธาตุในดินเข้าสู่เซลล์รากของพืช



ที่มา : https://aqua.c1.ub.ac/th/home/index.php?topic=10.0

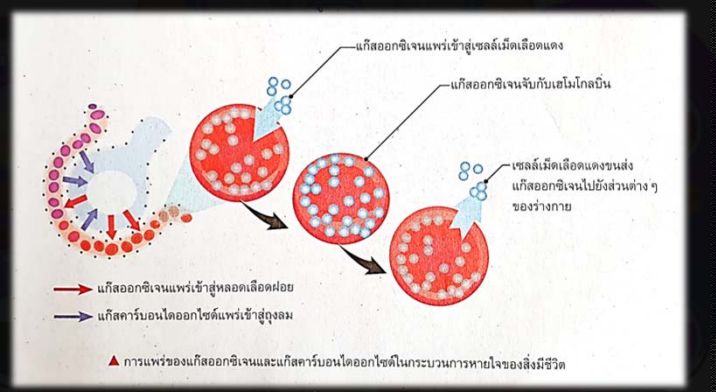
2. การแพร่ของแก๊สออกซิเจนเข้าสู่เซลล์พืชและเซลล์สัตว์เพื่อใช้ในกระบวนการหายใจ

ที่มา : https://th.wikihow.com/%E0%B8%AB%E0%B8%B2...

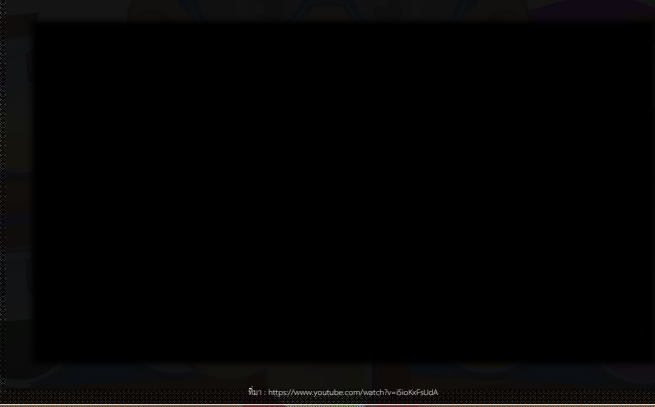
3. การแพร่ของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่ใบไม้ เพื่อใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

ที่มา : https://aqua.c1.ub.ac/th/home/index.php?topic=10.0

กระบวนการแพร่ที่เกิดในสิ่งมีชีวิต .. .



การทดลองเรื่อง .. . การแพร่ของสาร



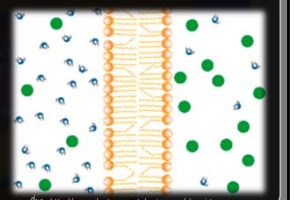
2.2 กระบวนการออสโมซิส

การออสโมซิส (Osmosis) คือ .. .

การเคลื่อนที่ของอนุภาคของน้ำจากที่มีความเข้มข้นของน้ำมากไปสู่ที่มีความเข้มข้นน้ำน้อย

โดยผ่าน เยื่อเลือกผ่าน ซึ่งมีคุณสมบัติยอมให้สารบางชนิดผ่านเข้าออกได้เท่านั้น

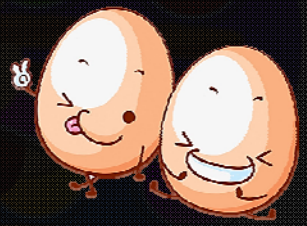
เช่น .. . การดูดน้ำของราก การพรมน้ำให้ผักผลไม้



เยื่อเลือกผ่าน คือ .. .

เยื่อบาง ๆ ที่ยอมให้สารที่มีขนาดเล็กผ่านเข้าออกได้ เช่น .. . น้ำ แก๊ส สารอาหารโมเลกุลเดี่ยว

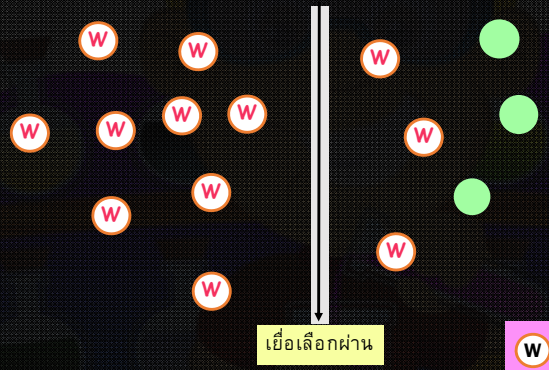
ส่วนสารโมเลกุลใหญ่จะผ่านไม่ได้ เช่น .. . แป้ง น้ำตาล โปรตีน ไขมัน



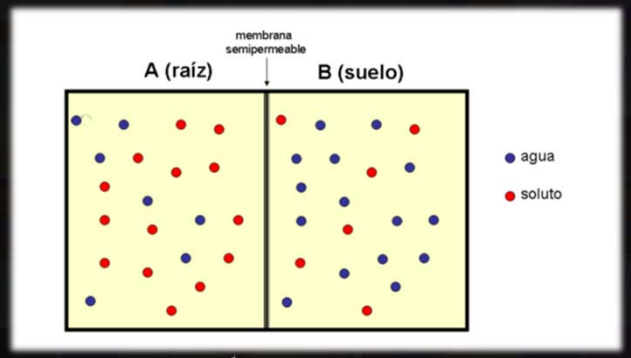
เยื่อเลือกผ่าน ได้แก่.. .

เยื่อหุ้มเซลล์ เยื่อชั้นในของเปลือกไข่ เยื่อหุ้มนิวเคลียส กระดาษเซลล์โลเฟน

กระบวนการออสโมซิส

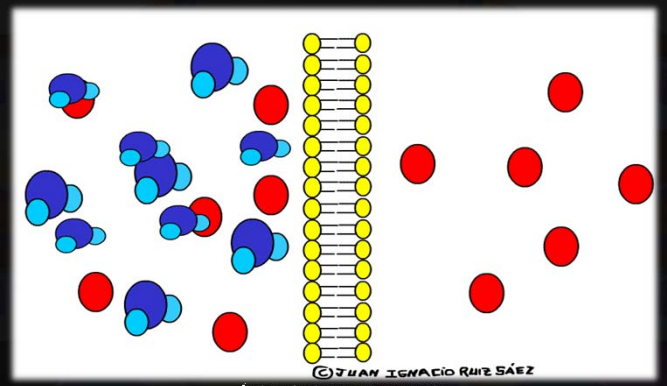


กระบวนการออสโมซิส



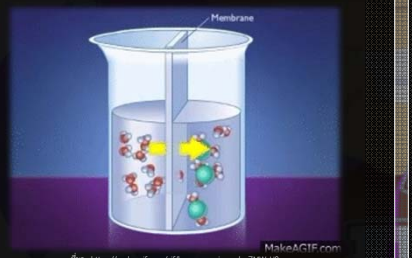
ที่มา : https://www.gifimage.net/difusion-pasiva-gif-10/

กระบวนการออสโมซิส

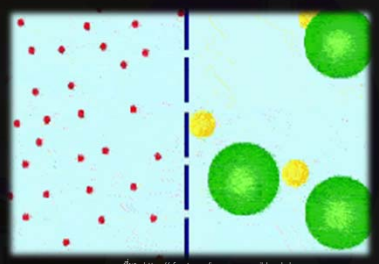


ที่มา : https://infographic.venngage.com/p/170081/examples

กระบวนการออสโมซิส



ที่มา : https://makeagif.com/gif/how-osmosis-works-ZMWcH8



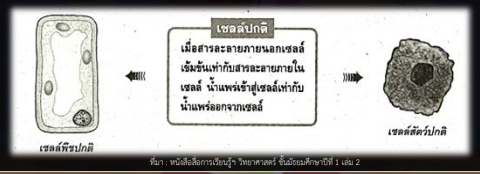
ที่มา : https://gfycat.com/joyousresponsibleankole

การเปลี่ยนรูปร่างของกระบวนการออสโมซิส .. .

1. รูปร่างเซลล์ปกติ

จะขึ้นอยู่กับ**สารละลายไอโซโทนิก**ภายนอกเซลล์มีความเข้มข้นเท่ากับสารละลายภายในเซลล์

กล่าวคือ ภายนอกและภายในมี**ความเข้มข้นของอนุภาคน้ำเท่ากัน อนุภาคน้ำจึงไม่เกิดการออสโมซิส**



ที่มา : หนังสือเรียนการเรียนรู้ฯ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2

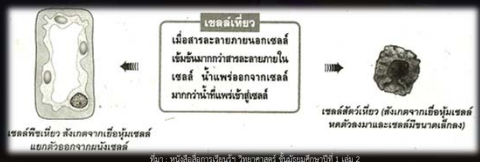
ที่มา : https://gfycat.com/joyousresponsibleankole

การเปลี่ยนรูปร่างของกระบวนการออสโมซิส .. .

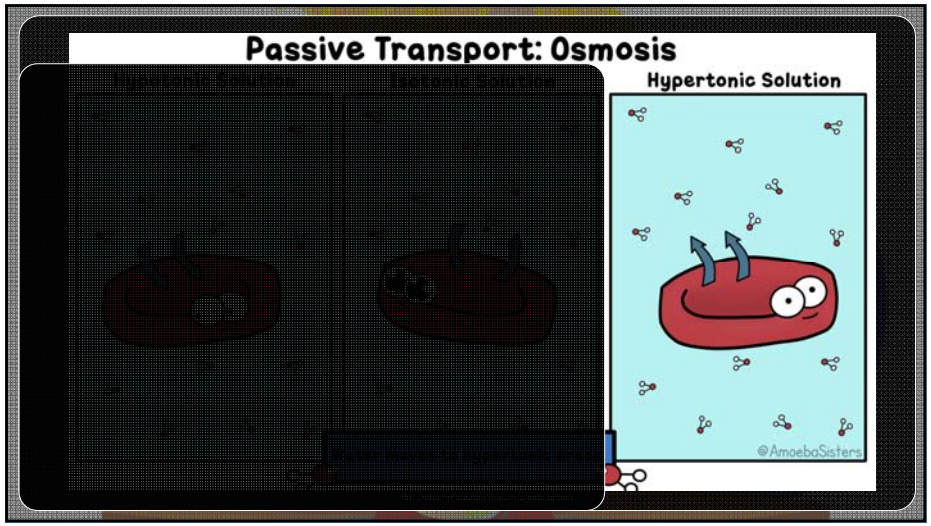
2. รูปร่างเซลล์เหี่ยว

จะขึ้นอยู่กับ**สารละลายไฮเปอร์โทนิก**ภายนอกเซลล์มีความเข้มข้นมากกว่าสารละลายภายในเซลล์

กล่าวคือ **ภายนอกมีอนุภาคของน้ำน้อยกว่าภายใน อนุภาคน้ำจะออสโมซิสออกจากเซลล์**



ที่มา : หนังสือเรียนการเรียนรู้ฯ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2

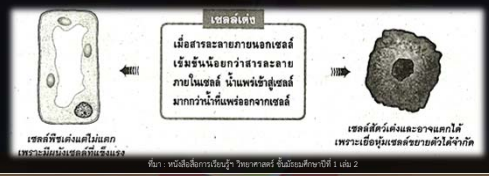


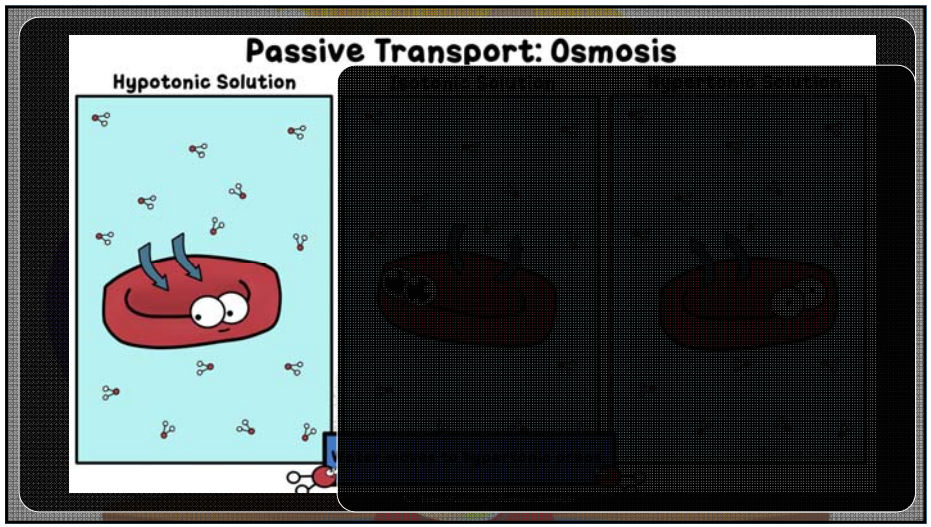
การเปลี่ยนรูปร่างของกระบวนการออสโมซิส .. .

3. รูปร่างเซลล์เต่ง

จะขึ้นอยู่กับสารละลายไฮโปโทนิกภายนอกเซลล์มีความเข้มข้นน้อยกว่าสารละลายภายในเซลล์

กล่าวคือ ภายในมีอนุภาคของน้ำน้อยกว่าภายนอก อนุภาคน้ำจะออสโมซิสเข้ามาภายในเซลล์





การเปลี่ยนรูปร่างของกระบวนการออสโมซิส .. .

1. เซลล์ปกติ

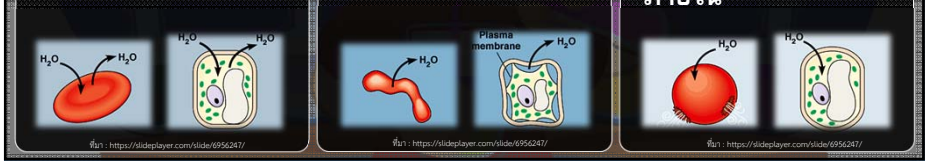
สารละลายภายนอกเท่ากับภายในเซลล์ อนุภาคน้ำจึงออสโมซิสเท่ากัน

2. เซลล์เหี่ยว

สารละลายภายนอกมากกว่าภายในเซลล์ อนุภาคน้ำจึงออสโมซิสออกจากเซลล์

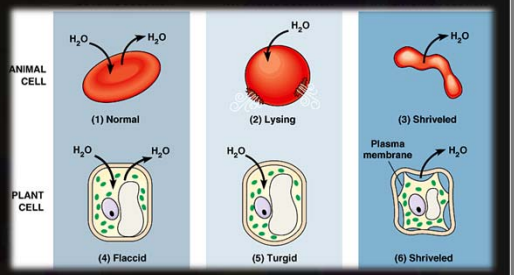
3. เซลล์เต่ง

สารละลายภายนอกน้อยกว่าภายนอก อนุภาคน้ำจึงออสโมซิสเข้ามาภายใน



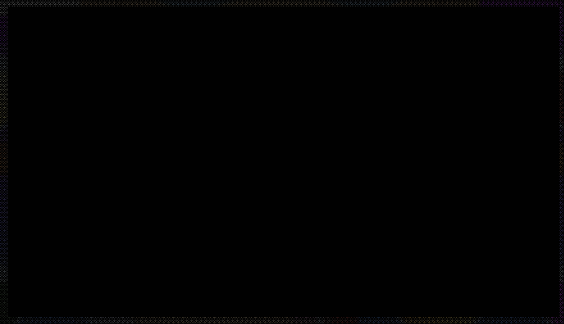
การเปลี่ยนรูปร่างของกระบวนการออสโมซิส .. .

การออสโมซิสจะเกิดขึ้นทั้งในเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ แต่ในเซลล์สัตว์จะเห็นได้ชัดเจนกว่าเซลล์พืช เนื่องจากในเซลล์พืชมีผนังเซลล์จึงทำให้เซลล์คงรูปอยู่ได้นั้นเอง



ที่มา : https://slideplayer.com/slide/6956347/

การเปลี่ยนรูปร่างของกระบวนการออสโมซิส .. .



ที่มา : https://www.youtube.com/watch?v=HWVMWENCho

ปัจจัยที่ควบคุมอัตราการออสโมซิส .. .

1. ความเข้มข้นของสาร

ถ้าความเข้มข้นของสารทั้งสองบริเวณต่างกันมาก การออสโมซิสจะเกิดขึ้นเร็ว

2. อุณหภูมิ

ยิ่งเพิ่มอุณหภูมิให้กับอนุภาคสารมีอุณหภูมิสูง จะทำให้การออสโมซิสเกิดได้เร็วขึ้น

การแพร่และออสโมซิส

การแพร่	การออสโมซิส
1. เกิดกับอนุภาคของสารละลาย	1. เกิดกับอนุภาคของน้ำเท่านั้น
2. เคลื่อนจากอนุภาคมากไปน้อย	2. เคลื่อนจากอนุภาคมากไปน้อย
3. ไม่ผ่านเยื่อเลือกผ่าน เกิดได้ทั่วไป	3. ผ่านเยื่อเลือกผ่าน ที่ยอมให้สารบางชนิดผ่านเข้าออกเท่านั้น
4. เช่น การฉีดน้ำหอม ใส่เกลือลงในน้ำ	4. เช่น การดูดน้ำของราก การพรมน้ำให้ผักผลไม้

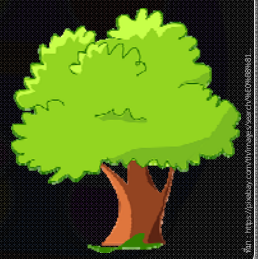
หน่วยที่ 2

การดำรงชีวิตของพืช

เรื่องที่ 1
การสังเคราะห์ด้วยแสง

การสังเคราะห์ด้วยแสง (Photosynthesis).. .

เป็นกระบวนการสร้างอาหารของพืชสีเขียว คือ กระบวนการที่พืชเปลี่ยนพลังงานเคมีในรูปอาหาร เพื่อนำไปใช้ในการดำรงชีวิต

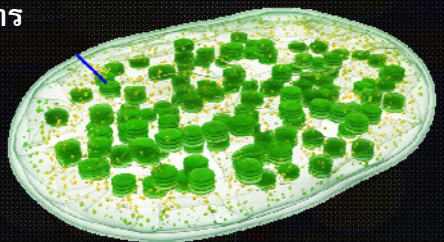


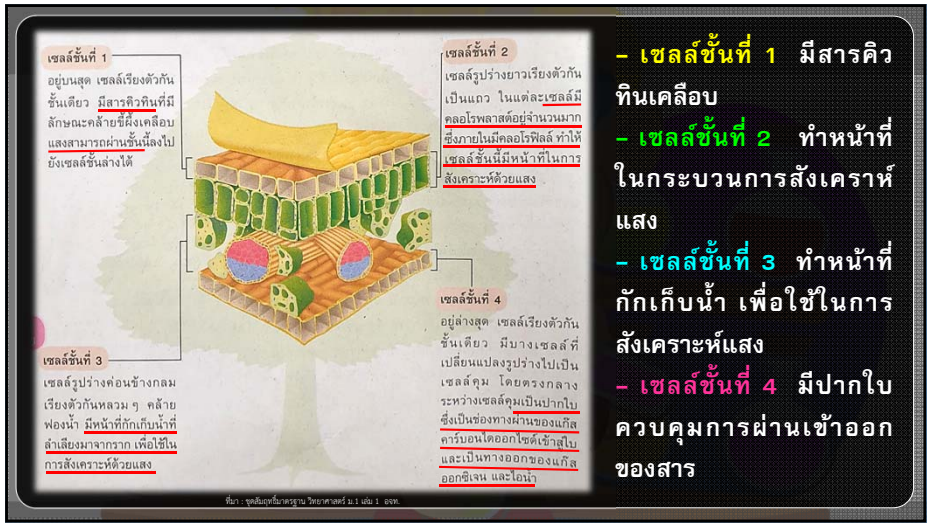
พลังงานเคมีในรูปอาหาร ได้แก่ ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และโปรตีน

โดย.. .

กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงจะเกิดขึ้นได้ทุก ๆ ส่วนของพืชที่มีสีเขียว

เนื่องจากมีคลอโรพลาสต์ที่บรรจุคลอฟิลล์ซึ่งทำหน้าที่ดูดกลืนแสงในกระบวนการ



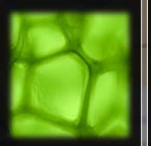


- **เซลล์ชั้นที่ 1** มีสารคิวทินเคลือบ
- **เซลล์ชั้นที่ 2** ทำหน้าที่ในกระบวนการสังเคราะห์แสง
- **เซลล์ชั้นที่ 3** ทำหน้าที่กักเก็บน้ำ เพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสง
- **เซลล์ชั้นที่ 4** มีปากใบควบคุมการผ่านเข้าออกของสาร

ปัจจัยที่จำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง .. .

1. คลอโรฟิลล์

เป็นรงควัตถุสีเขียว ทำหน้าที่ดูดกลืนแสง พบได้ในส่วนที่มีสีเขียวของพืช



2. แสง

เป็นพลังงานเริ่มต้นของการสังเคราะห์ด้วยแสง แหล่งพลังงานหลัก คือ ดวงอาทิตย์

3. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

เป็นสารตั้งต้นในกระบวนสังเคราะห์ด้วยแสง ได้รับจากทางปากใบ

4. น้ำ

เป็นสารตั้งต้นในกระบวนสังเคราะห์ด้วยแสง ถูกลำเลียงมาจากราก

ผลผลิตจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง .. .

1. น้ำตาลกลูโคส

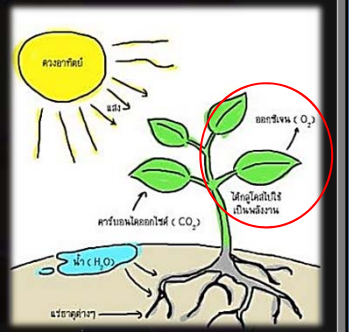
ซึ่งจะเปลี่ยนไปเป็นแป้งและนำไปเก็บสะสมไว้ใช้ โดยจะเปลี่ยนกลับไปเป็นน้ำตาลอีกครั้ง

2. แก๊สออกซิเจน

เป็นแก๊สที่สำคัญในกระบวนการหายใจของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดบนโลก

3. ไอน้ำ

จะถูกปล่อยกลับคืนสู่ชั้นบรรยากาศต่อไป



สมการกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง .. .

$$\text{คาร์บอนไดออกไซด์ + น้ำ} \xrightarrow[\text{คลอโรฟิลล์}]{\text{แสง}} \text{กลูโคส + น้ำ + ออกซิเจน}$$

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{chlorophyll}]{\text{sunlight}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$$

ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง . . .

1. เป็นแหล่งอาหารและแหล่งพลังงานของสิ่งมีชีวิต

2. เป็นแหล่งผลิตแก๊สออกซิเจน

3. ช่วยลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศ

เรื่องที่ 2
การลำเลียงสารในพืช

การลำเลียงสารเป็นกระบวนการสำคัญอย่างหนึ่งของพืช ซึ่งจะมีวิธีการที่แตกต่างกัน

โดยจะมี เนื้อเยื่อลำเลียง ที่ทำหน้าที่โดยเฉพาะในการลำเลียงสารในพืช

2.1 โครงสร้างของระบบลำเลียง

เนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่ลำเลียงสารต่าง ๆ เรียกว่า **เนื้อเยื่อลำเลียง** (vascular bundle) ซึ่งจะประกอบด้วย

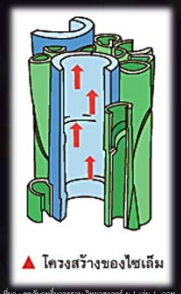
1. เนื้อเยื่อไซเล็ม (xylem)
2. เนื้อเยื่อโฟลเอ็ม (phloem)

เนื้อเยื่อไซเล็ม (xylem) .. .

ไซเล็ม (xylem)

เป็นเนื้อเยื่อหรือโครงสร้างที่ใช้สำหรับการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ

ประกอบไปด้วยเซลล์ที่ตายและเหลือแต่ผนังเซลล์เรียงต่อกัน มีลักษณะเป็นท่อกลวงยาวตั้งแต่รากถึงใบ



▲ โครงสร้างของไซเล็ม

ที่มา : ชุดสัมฤทธิ์มาตรฐาน วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 1 อจท.

เนื้อเยื่อโฟลเอ็ม (phloem) .. .

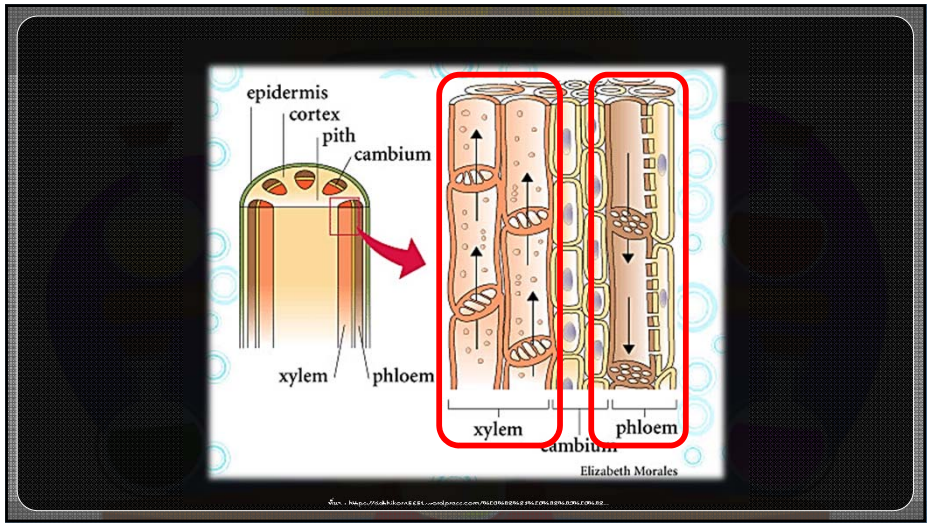
โฟลเอ็ม (phloem)

เป็นเนื้อเยื่อหรือโครงสร้างที่ใช้สำหรับการลำเลียงอาหาร

ประกอบไปด้วยเซลล์ตะแกรง รูปร่างทรงกระบอก อยู่รอยต่อระหว่างเซลล์ และคอมพาเนียนเซลล์ จะควบคุมการทำงานจองเซลล์ตะแกรง

▲ โครงสร้างของโฟลเอ็ม

ที่มา : ชุดสัมฤทธิ์มาตรฐาน วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 1 อจท.



2.2 การทำงานของระบบลำเลียง

การทำงานของระบบลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ .. .

การทำงานของระบบลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ .. .

เมื่อขนรากดูดน้ำและแร่ธาตุเข้าสู่เซลล์ น้ำจะเกิดกระบวนการออสโมซิส
ส่วนแร่ธาตุจะเกิดกระบวนการแพร่และแอกทีฟทรานสปอร์ต

↓

น้ำและแร่ธาตุเข้าสู่เซลล์ขนราก ก็จะส่งผ่านไปยังเซลล์ชั้นต่าง ๆ

↓

เข้าสู่กลุ่มเซลล์ที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ
เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ หรือ ไซเลม

↓

จะเรียงกันเป็นท่อต่อเนื่องตั้งแต่ ราก ลำต้น กิ่ง ใบ

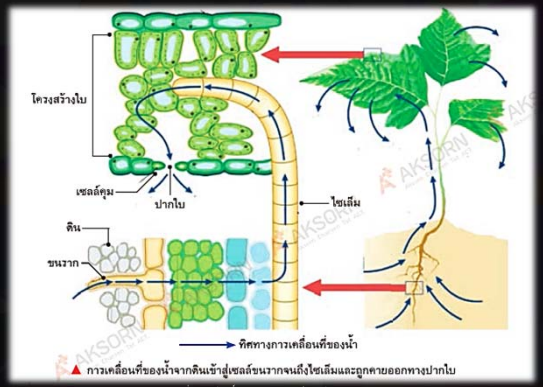
การทำงานของระบบลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ .. .

การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุจากรากไปสู่ยอดหรือใบ เกิดขึ้นได้จาก .. .

“แรงตึงผิวที่เกิดจากการคายน้ำทางปากใบของพืช”

ซึ่งถ้าหากมีการคายน้ำมาก การออสโมซิสของน้ำและการแพร่ของแร่ธาตุ หรือการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุก็จะเกิดมากเช่นกัน โดยเฉพาะเวลาที่มีแสงแดด

การทำงานของระบบลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ .. .



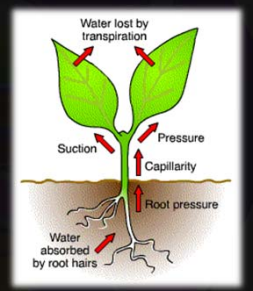
▲ การเคลื่อนที่ของน้ำจากดินเข้าสู่เซลล์ขนรากจนถึงไซเลมและถูกคายออกทางปากใบ

ที่มา : ชุดสัมฤทธิ์มหาวิทยาลัย ม.1 เล่ม 1 อจท.

การทำงานของระบบลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ .. .

ทิศทางการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุในเนื้อเยื่อไซเล็ม

- จะมีทิศทางลำเลียงขึ้นเท่านั้น
- ลำเลียงจากรากขึ้นไปยังใบ
- จะเกิดขึ้นได้ดีในเวลากลางวัน
- จะเกิดบริเวณที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสง



ที่มา : http://www.rmutphysics.com/charud/general/1/silviculture/lesson3.1.htm

การทำงานของระบบลำเลียงอาหาร .. .

เมื่อน้ำเคลื่อนไปตามส่วนต่าง ๆ พืชจะนำน้ำที่ลำเลียงมาเป็นวัตถุดิบ
ซึ่งจะเกิดกระบวนการสังเคราะห์แสงบริเวณใบ ได้อาหารที่สร้าง คือ น้ำตาล

อาหารที่สร้างจะถูกลำเลียงในรูปสารละลาย
โดยเนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร หรือ โฟลเอ็ม

จากนั้นก็จะเกิดกระบวนการแพร่และแอกทีฟทรานสปอร์ต
ที่เนื้อเยื่อเรียงต่อกันไปจากใบ ไปตามก้านใบ กิ่ง ลำต้น และราก

ส่งอาหารไปเลี้ยงเซลล์ทุกเซลล์ของพืช พืชจะนำไปใช้ในกระบวนการหายใจ

การทำงานของระบบลำเลียงอาหาร .. .

เมื่อน้ำเคลื่อนไปตามส่วนต่าง ๆ พืชจะนำน้ำที่ลำเลียงมาเป็นวัตถุดิบ
ซึ่งจะเกิดกระบวนการสังเคราะห์แสงบริเวณใบ ได้อาหารที่สร้าง คือ น้ำตาล

อาหารที่สร้างจะถูกลำเลียงในรูปสารละลาย
โดยเนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร หรือ โฟลเอ็ม

จากนั้นก็จะเกิดกระบวนการแพร่และแอกทีฟทรานสปอร์ต
ที่เนื้อเยื่อเรียงต่อกันไปจากใบ ไปตามก้านใบ กิ่ง ลำต้น และราก

ส่งอาหารไปเลี้ยงเซลล์ทุกเซลล์ของพืช พืชจะนำไปใช้ในกระบวนการหายใจ

การทำงานของระบบลำเลียงอาหาร .. .

การเคลื่อนที่ของอาหารผ่านโฟลเอ็ม
ส่วนใหญ่จะเคลื่อนที่จากบนลงล่าง
ดังนั้นหากตัดท่อโฟลเอ็มโดยลอก
เปลือกนอนจะเห็นการสะสมของอาหาร
แต่อาหารบางส่วนก็มีการลำเลียงขึ้น
ด้านบนไป คือ ดอกและผล

▲ เมื่อลอกเปลือกต้นไม้ทิ้งไว้ระยะเวลาหนึ่ง บริเวณเหนือรอยลอกจะมีขนาดใหญ่ขึ้น

ที่มา : ชุดสัมฤทธิ์มาตรฐาน วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 1 อจท.

การทำงานของระบบลำเลียงอาหาร .. .

การสะสมอาหารในส่วนต่าง ๆ ของพืช

1. ส่วนของผล : ผลไม้ต่าง ๆ
2. ส่วนของเมล็ด : ข้าว ข้าวโพด ถั่วต่าง ๆ
3. ส่วนของราก : แครอท มันเทศ
4. ส่วนของลำต้น : อ้อย
5. ส่วนของลำต้นใต้ดิน : เผือก หัวหอม

การทำงานของระบบลำเลียงอาหาร .. .

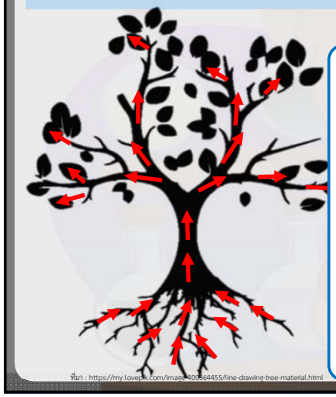
ทิศทางการลำเลียงอาหารในเนื้อเยื่อโฟลเอ็ม

- จะมีทิศทางลำเลียงขึ้นและลง
- ลำเลียงอาหารจะช้ากว่าไซเลม
- จะลำเลียงจากใบไปยังส่วนต่าง ๆ

ที่มา : http://ooinv26.blogspot.com/2015_07_16_archive.html

สรุปการทำงานของระบบเนื้อเยื่อลำเลียงในพืช .. .

เนื้อเยื่อไซเล็ม จะลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ



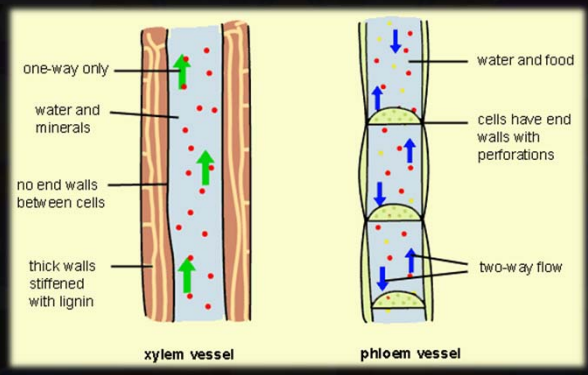
สังเคราะห์ด้วยแสง
↑ ใบ
↑ ลำต้น
↑ ราก

เนื้อเยื่อโฟลเอ็ม จะลำเลียงอาหาร

สังเคราะห์ด้วยแสง
↓ ใบ ดอก
↓↑ ลำต้น
↓ ราก

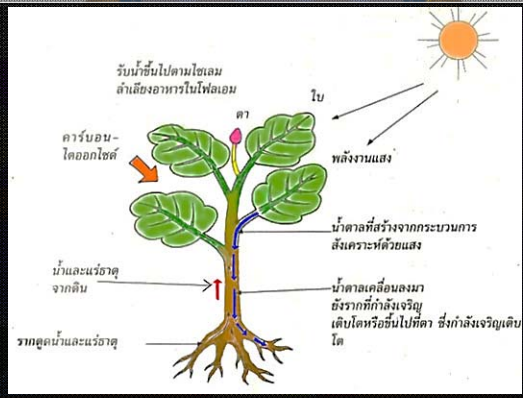
ที่มา : https://my.lovepik.com/image-400664455/line-drawing-tree-material.html

สรุปการทำงานของระบบเนื้อเยื่อลำเลียงในพืช .. .

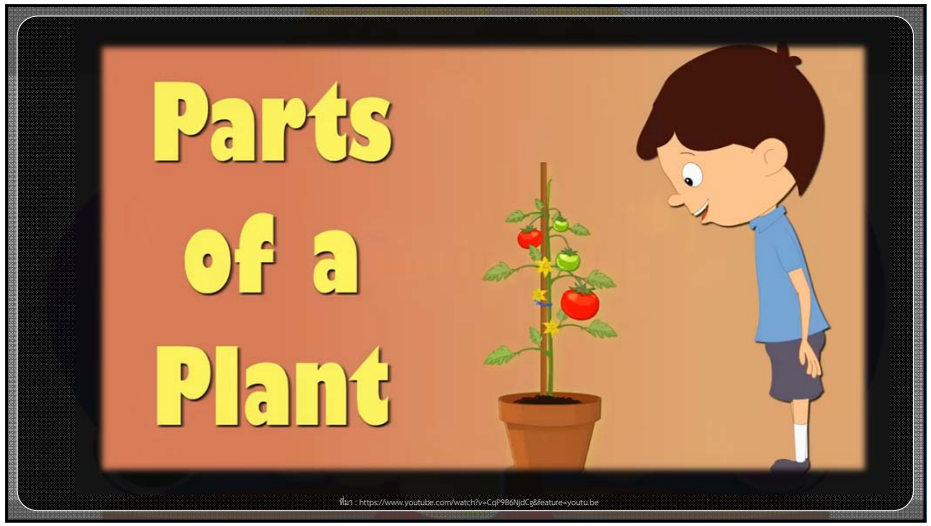


ที่มา : http://xploiddummies.blogspot.com/2012/08/phloem-xylem.html

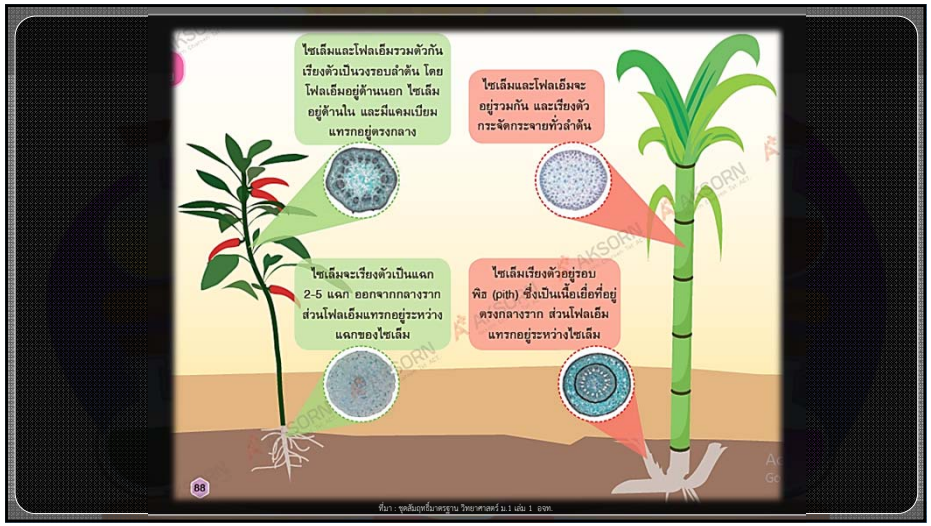
สรุปการทำงานของระบบเนื้อเยื่อลำเลียงในพืช .. .

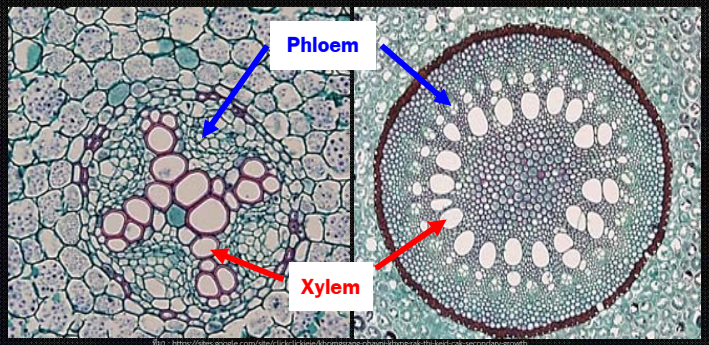


ที่มา : http://forprod.forest.go.th/forprod/techtransfer/document/%...

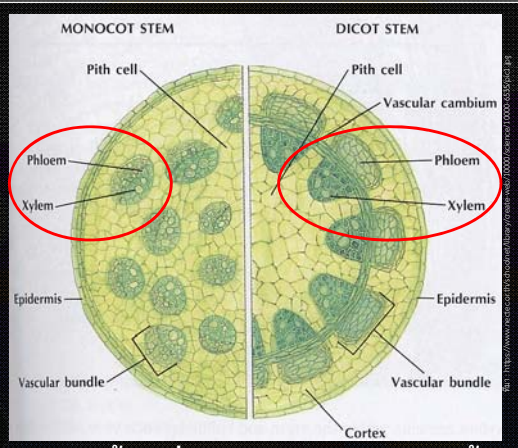


2.3 เปรียบเทียบโครงสร้างของระบบลำเลียงในพืช





รากพืชใบเลี้ยงคู่ รากพืชใบเลี้ยงเดี่ยว



ลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่

ในพืชเนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและอาหารจะเรียงกันเป็นกลุ่ม โดย... .

เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ(ไซเลม) จะอยู่ด้านใน

เนื้อเยื่อลำเลียงอาหาร(โฟลเอ็ม) จะอยู่ด้านนอก

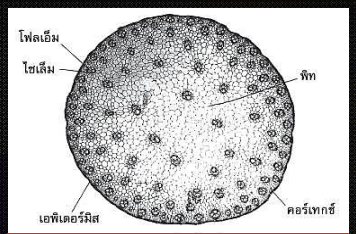
ในแนวรัศมีเดียวกัน

โดย.. . ถ้าลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจะเรียงกระจัดกระจาย

ถ้าลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่จะเป็นระเบียบเรียบร้อย

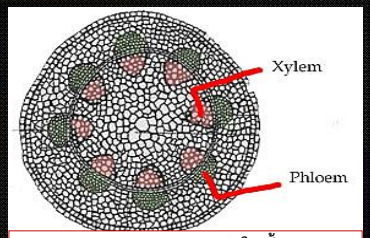
ถ้ารากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจะเป็นระเบียบเรียบร้อย

ถ้ารากพืชใบเลี้ยงคู่จะเรียงกระจัดกระจาย



ภาพตัดขวางลำต้นของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

ที่มา : https://sites.google.com/site/vascularsystemoftheplant/khomsrang-laea-kai-thangan-kh...

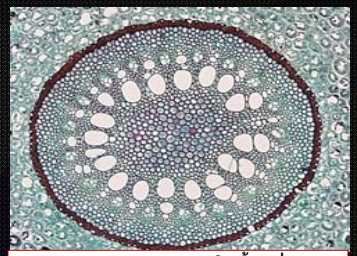


ภาพตัดขวางลำต้นของพืชใบเลี้ยงคู่

ที่มา : https://jun75229.wordpress.com/

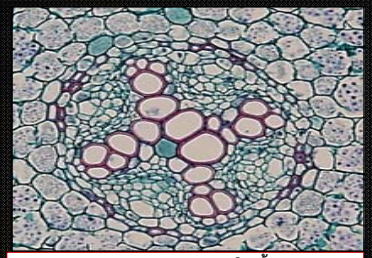
ถ้า**ลำต้น**พืช**ใบเลี้ยงเดี่ยว**
จะเรียง**กระจัดกระจาย**

ถ้า**ลำต้น**พืช**ใบเลี้ยงคู่**
จะเป็น**ระเบียบเรียบร้อย**



ภาพตัดขวางรากของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

ที่มา : https://sites.google.com/site/clickclickele/khomsrang-phayni-khxng-rak-thi-keid-cak-secondary-growth

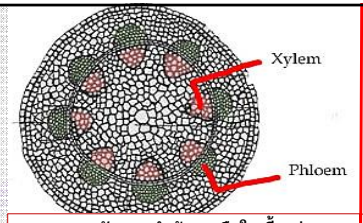


ภาพตัดขวางรากของพืชใบเลี้ยงคู่

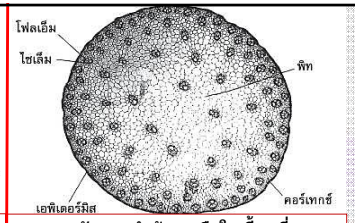
ที่มา : https://sites.google.com/site/clickclickele/khomsrang-phayni-khxng-rak-thi-keid-cak-secondary-growth

ถ้า**ราก**พืช**ใบเลี้ยงเดี่ยว**
จะเป็น**ระเบียบเรียบร้อย**

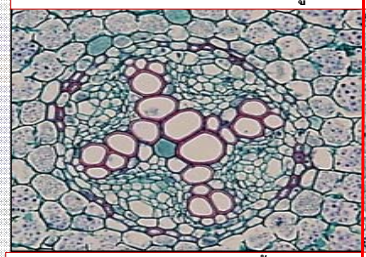
ถ้า**ราก**พืช**ใบเลี้ยงคู่**
จะเรียง**กระจัดกระจาย**



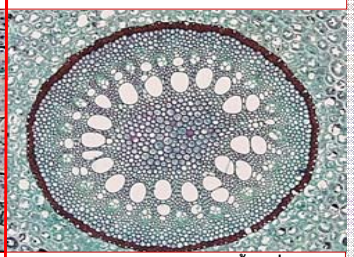
ภาพตัดขวางลำต้นของพืชใบเลี้ยงคู่



ภาพตัดขวางลำต้นของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว



ภาพตัดขวางรากของพืชใบเลี้ยงคู่

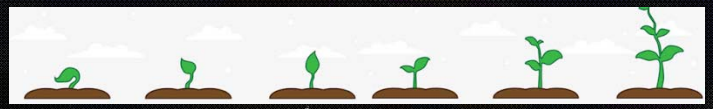


ภาพตัดขวางรากของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

เรื่องที่ 3
การเจริญเติบโตของพืช

การเจริญเติบโตของพืช หมายถึง .. .

การที่พืชมีการเพิ่มความสูง เพิ่มขนาด และมีการเปลี่ยนแปลงอวัยวะต่าง ๆ



ที่มา : http://kaikan36359.blogspot.com/

3.1 กระบวนการเจริญเติบโตของพืช

กระบวนการเจริญเติบโตของพืช .. .

1. การแบ่งเซลล์
   - ทำให้เซลล์มีจำนวนมากขึ้น
   - เซลล์เกิดใหม่จะมีลักษณะเหมือนเดิม แต่มีขนาดเล็กกว่า
   - พบบริเวณปลายยอดและราก

ที่มา : https://th.lovepik.com/image-400601892/green-plant-growth.html

กระบวนการเจริญเติบโตของพืช .. .

2. การขยายขนาดของเซลล์
   - เกิดจากเซลล์มีการสร้าง และสะสมอาหาร
   - จนทำให้เซลล์มีขนาดใหญ่ขึ้น

ที่มา : https://th.hevpik.com/images/cartoon-hand-drawn-trees-vector_98U44G3.html

กระบวนการเจริญเติบโตของพืช .. .

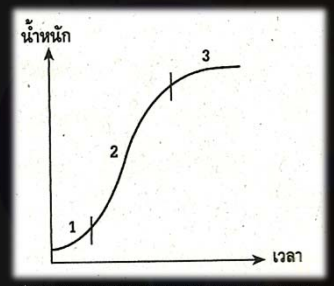
3. การเปลี่ยนรูปร่างของเซลล์

– เกิดจากเปลี่ยนรูปร่างให้เหมาะสมกับหน้าที่เฉพาะ

– เช่น รากยาวใหญ่ ลำต้นสูงและยกขึ้น ใบมีขนาดใหญ่ มีดอก มีผล เป็นต้น

ที่มา : http://th.agro.aku.wtech.com/news/why-plant-seeds-germinate-12205290.html

กระบวนการเจริญเติบโตของพืช .. .



ที่มา : http://th.agro.aku.wtech.com/news/why-plant-seeds-germinate-12205290.html

แบบแผนการเจริญเติบโตของพืช

กราฟการเจริญเติบโตของพืช .. .

"จะเป็นลักษณะคล้าย ตัว S"

ระยะที่ 1 : มีการเติบโตอย่างช้าๆ

ระยะที่ 2 : มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว

ระยะที่ 3 : มีการเติบโตแบบคงที่

กระบวนการเจริญเติบโตของพืช .. .

เกณฑ์การวัดเจริญเติบโตของพืช

1. วัดมวล หรือ น้ำหนักพืช
2. วัดความสูง ตั้งแต่รากถึงยอด
3. ขนาดลำต้น วัดเส้นรอบวง หรือ วัดเส้นผ่านศูนย์กลาง
4. การยับจำนวนโครงสร้างที่เพิ่ม

ที่มา : naturfag.morsmal.no

3.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช . . .

1. แสงแดด

ใช้ในการสร้างอาหาร และนำไปใช้ รวมถึงเก็บสะสม

2. อากาศ

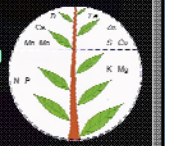
แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ใช้ในการสร้างอาหาร ส่วนแก๊สออกซิเจนใช้ในการหายใจ

3. น้ำ

ช่วยลำเลียงสารทั้งน้ำและแร่ธาตุ และลดอุณหภูมิภายในต้น

4. ธาตุอาหาร

ช่วยให้การทำงานของระบบเป็นไปตามปกติ



ธาตุอาหารที่พืชต้องการ . . .

ธาตุอาหารหลัก

1. ไนโตรเจน (N)
2. ฟอสฟอรัส (P)
3. โพแทสเซียม (K)

ธาตุอาหารรอง

1. แคลเซียม (Ca)
2. แมกนีเซียม (Mg)
3. กำมะถัน (S)

ธาตุอาหารเสริม

เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) โบรอน (B) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) คลอรีน (Cl)

ธาตุอาหารที่พืชต้องการ . . .

ธาตุอาหารหลัก	ธาตุอาหารรอง
ไนโตรเจน (N) : ช่วยในการเจริญของผล ทำให้ใบมีสีเขียว หากขาดธาตุนี้ ลำต้นและรากจะแคระแกร็น ใบมีขนาดเล็ก สีเหลืองซีด	**แคลเซียม (Ca)** : ช่วยในการแบ่งเซลล์ การงอกของเมล็ด หากขาดธาตุนี้ ใบอ่อนจะบิดเบี้ยว ขอบใบม้วนลง ใบไม่เรียบ ใบขาดและแห้ง
ฟอสฟอรัส (P) : ช่วยในการเจริญของดอกและเมล็ด ทำให้รากเจริญได้เร็วและลำต้นแข็งแรง หากขาดธาตุนี้ ลำต้นจะแคระแกร็น ใบมีขนาดเล็ก มีสีม่วงที่ขอบใบ ดอก ผล และรากไม่เจริญ	**แมกนีเซียม (Mg)** : เป็นองค์ประกอบสำคัญของคลอโรฟิลล์ซึ่งจำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง หากขาดธาตุนี้ ระหว่างเส้นใบของใบแก่จะมีสีเหลือง แต่เส้นใบยังคงมีสีเขียว ใบร่วงเร็ว
โพแทสเซียม (K) : ช่วยให้ลำต้นแข็งแรง ต้านทานต่อโรคได้ดี หากขาดธาตุนี้ บริเวณปลายใบแก่จะไหม้ แผ่นใบม้วน ส่วนใบอ่อนจะมีจุดประสีแดงระหว่างเส้นใบ	**กำมะถัน (S)** : เป็นองค์ประกอบของกรดอะมิโน โปรตีน และวิตามิน หากขาดธาตุนี้ ใบจะมีขนาดเล็ก สีเหลืองซีด โดยเริ่มจากใบบริเวณยอดก่อน ส่วนใบบริเวณล่างของต้นยังปกติ

ธาตุอาหารที่พืชต้องการ . . .

ธาตุอาหารหลัก	ธาตุอาหารรอง
ไนโตรเจน (N) : ช่วยในการเจริญของผล ทำให้ใบมีสีเขียว หากขาดธาตุนี้ ลำต้นและรากจะแคระแกร็น ใบมีขนาดเล็ก สีเหลืองซีด	**แคลเซียม (Ca)** : ช่วยในการแบ่งเซลล์ การงอกของเมล็ด หากขาดธาตุนี้ ใบอ่อนจะบิดเบี้ยว ขอบใบม้วนลง ใบไม่เรียบ ใบขาดและแห้ง
ฟอสฟอรัส (P) : ช่วยในการเจริญของดอกและเมล็ด ทำให้รากเจริญได้เร็วและลำต้นแข็งแรง หากขาดธาตุนี้ ลำต้นจะแคระแกร็น ใบมีขนาดเล็ก มีสีม่วงที่ขอบใบ ดอก ผล และรากไม่เจริญ	**แมกนีเซียม (Mg)** : เป็นองค์ประกอบสำคัญของคลอโรฟิลล์ซึ่งจำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง หากขาดธาตุนี้ ระหว่างเส้นใบของใบแก่จะมีสีเหลือง แต่เส้นใบยังคงมีสีเขียว ใบร่วงเร็ว
โพแทสเซียม (K) : ช่วยให้ลำต้นแข็งแรง ต้านทานต่อโรคได้ดี หากขาดธาตุนี้ บริเวณปลายใบแก่จะไหม้ แผ่นใบม้วน ส่วนใบอ่อนจะมีจุดประสีแดงระหว่างเส้นใบ	**กำมะถัน (S)** : เป็นองค์ประกอบของกรดอะมิโน โปรตีน และวิตามิน หากขาดธาตุนี้ ใบจะมีขนาดเล็ก สีเหลืองซีด โดยเริ่มจากใบบริเวณยอดก่อน ส่วนใบบริเวณล่างของต้นยังปกติ

ธาตุอาหารที่พืชต้องการ .. .

ธาตุอาหารหลัก	ธาตุอาหารรอง
ไนโตรเจน (N) : ช่วยในการเจริญของผล ทำให้ใบมีสีเขียว หากขาดธาตุนี้ ลำต้นและรากจะแคระแกร็น ใบมีขนาดเล็ก สีเหลืองซีด	**แคลเซียม (Ca)** : ช่วยในการแบ่งเซลล์ การงอกของเมล็ด หากขาดธาตุนี้ ใบอ่อนจะบิดเบี้ยว ขอบใบม้วนลง ใบไม่เรียบ ใบขาดและแห้ง
ฟอสฟอรัส (P) : ช่วยในการเจริญของดอกและเมล็ด ทำให้รากเจริญได้เร็วและลำต้นแข็งแรง หากขาดธาตุนี้ ลำต้นจะแคระแกร็น ใบมีขนาดเล็ก มีสีม่วงที่ขอบใบ ดอก ผล และรากไม่เจริญ	**แมกนีเซียม (Mg)** : เป็นองค์ประกอบสำคัญของคลอโรฟิลล์ซึ่งจำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง หากขาดธาตุนี้ ระหว่างเส้นใบของใบแก่จะมีสีเหลือง แต่เส้นใบยังคงมีสีเขียว ใบร่วงเร็ว
โพแทสเซียม (K) : ช่วยให้ลำต้นแข็งแรง ต้านทานต่อโรคได้ดี หากขาดธาตุนี้ บริเวณปลายใบแก่จะไหม้ แผ่นใบม้วน ส่วนใบอ่อนจะมีจุดประสีแดงระหว่างเส้นใบ	**กำมะถัน (S)** : เป็นองค์ประกอบของกรดอะมิโน โปรตีน และวิตามิน หากขาดธาตุนี้ ใบจะมีขนาดเล็ก สีเหลืองซีด โดยเริ่มจากใบบริเวณยอดก่อน ส่วนใบบริเวณล่างของต้นยังปกติ

ธาตุอาหารที่พืชต้องการ .. .

ธาตุอาหารหลัก	ธาตุอาหารรอง
ไนโตรเจน (N) : ช่วยในการเจริญของผล ทำให้ใบมีสีเขียว หากขาดธาตุนี้ ลำต้นและรากจะแคระแกร็น ใบมีขนาดเล็ก สีเหลืองซีด	**แคลเซียม (Ca)** : ช่วยในการแบ่งเซลล์ การงอกของเมล็ด หากขาดธาตุนี้ ใบอ่อนจะบิดเบี้ยว ขอบใบม้วนลง ใบไม่เรียบ ใบขาดและแห้ง
ฟอสฟอรัส (P) : ช่วยในการเจริญของดอกและเมล็ด ทำให้รากเจริญได้เร็วและลำต้นแข็งแรง หากขาดธาตุนี้ ลำต้นจะแคระแกร็น ใบมีขนาดเล็ก มีสีม่วงที่ขอบใบ ดอก ผล และรากไม่เจริญ	**แมกนีเซียม (Mg)** : เป็นองค์ประกอบสำคัญของคลอโรฟิลล์ซึ่งจำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง หากขาดธาตุนี้ ระหว่างเส้นใบของใบแก่จะมีสีเหลือง แต่เส้นใบยังคงมีสีเขียว ใบร่วงเร็ว
โพแทสเซียม (K) : ช่วยให้ลำต้นแข็งแรง ต้านทานต่อโรคได้ดี หากขาดธาตุนี้ บริเวณปลายใบแก่จะไหม้ แผ่นใบม้วน ส่วนใบอ่อนจะมีจุดประสีแดงระหว่างเส้นใบ	**กำมะถัน (S)** : เป็นองค์ประกอบของกรดอะมิโน โปรตีน และวิตามิน หากขาดธาตุนี้ ใบจะมีขนาดเล็ก สีเหลืองซีด โดยเริ่มจากใบบริเวณยอดก่อน ส่วนใบบริเวณล่างของต้นยังปกติ

ที่มา : รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณา วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 1 อจท.

ธาตุอาหารที่พืชต้องการ .. .

ธาตุอาหารหลัก	ธาตุอาหารรอง
ไนโตรเจน (N) : ช่วยในการเจริญของผล ทำให้ใบมีสีเขียว หากขาดธาตุนี้ ลำต้นและรากจะแคระแกร็น ใบมีขนาดเล็ก สีเหลืองซีด	**แคลเซียม (Ca)** : ช่วยในการแบ่งเซลล์ การงอกของเมล็ด หากขาดธาตุนี้ ใบอ่อนจะบิดเบี้ยว ขอบใบม้วนลง ใบไม่เรียบ ใบขาดและแห้ง
ฟอสฟอรัส (P) : ช่วยในการเจริญของดอกและเมล็ด ทำให้รากเจริญได้เร็วและลำต้นแข็งแรง หากขาดธาตุนี้ ลำต้นจะแคระแกร็น ใบมีขนาดเล็ก มีสีม่วงที่ขอบใบ ดอก ผล และรากไม่เจริญ	**แมกนีเซียม (Mg)** : เป็นองค์ประกอบสำคัญของคลอโรฟิลล์ซึ่งจำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง หากขาดธาตุนี้ ระหว่างเส้นใบของใบแก่จะมีสีเหลือง แต่เส้นใบยังคงมีสีเขียว ใบร่วงเร็ว
โพแทสเซียม (K) : ช่วยให้ลำต้นแข็งแรง ต้านทานต่อโรคได้ดี หากขาดธาตุนี้ บริเวณปลายใบแก่จะไหม้ แผ่นใบม้วน ส่วนใบอ่อนจะมีจุดประสีแดงระหว่างเส้นใบ	**กำมะถัน (S)** : เป็นองค์ประกอบของกรดอะมิโน โปรตีน และวิตามิน หากขาดธาตุนี้ ใบจะมีขนาดเล็ก สีเหลืองซีด โดยเริ่มจากใบบริเวณยอดก่อน ส่วนใบบริเวณล่างของต้นยังปกติ

ที่มา : รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณา วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 1 อจท.

ธาตุอาหารที่พืชต้องการ .. .

ธาตุอาหารหลัก	ธาตุอาหารรอง
ไนโตรเจน (N) : ช่วยในการเจริญของผล ทำให้ใบมีสีเขียว หากขาดธาตุนี้ ลำต้นและรากจะแคระแกร็น ใบมีขนาดเล็ก สีเหลืองซีด	**แคลเซียม (Ca)** : ช่วยในการแบ่งเซลล์ การงอกของเมล็ด หากขาดธาตุนี้ ใบอ่อนจะบิดเบี้ยว ขอบใบม้วนลง ใบไม่เรียบ ใบขาดและแห้ง
ฟอสฟอรัส (P) : ช่วยในการเจริญของดอกและเมล็ด ทำให้รากเจริญได้เร็วและลำต้นแข็งแรง หากขาดธาตุนี้ ลำต้นจะแคระแกร็น ใบมีขนาดเล็ก มีสีม่วงที่ขอบใบ ดอก ผล และรากไม่เจริญ	**แมกนีเซียม (Mg)** : เป็นองค์ประกอบสำคัญของคลอโรฟิลล์ซึ่งจำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง หากขาดธาตุนี้ ระหว่างเส้นใบของใบแก่จะมีสีเหลือง แต่เส้นใบยังคงมีสีเขียว ใบร่วงเร็ว
โพแทสเซียม (K) : ช่วยให้ลำต้นแข็งแรง ต้านทานต่อโรคได้ดี หากขาดธาตุนี้ บริเวณปลายใบแก่จะไหม้ แผ่นใบม้วน ส่วนใบอ่อนจะมีจุดประสีแดงระหว่างเส้นใบ	**กำมะถัน (S)** : เป็นองค์ประกอบของกรดอะมิโน โปรตีน และวิตามิน หากขาดธาตุนี้ ใบจะมีขนาดเล็ก สีเหลืองซีด โดยเริ่มจากใบบริเวณยอดก่อน ส่วนใบบริเวณล่างของต้นยังปกติ

ที่มา : รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณา วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 1 อจท.

ธาตุอาหารแต่ละชนิดมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืช แต่เนื่องจากดินบางบริเวณมี**ธาตุอาหารไม่เพียงพอ**จึงจำเป็นต้องใส่**ปุ๋ยเพื่อเพิ่มธาตุอาหาร**ให้แก่พืช

ที่มา : http://www.trueplookpanya.com/learning/detail/30779-043278

1. ปุ๋ยอินทรีย์

เป็นปุ๋ยที่**ได้จากการเน่าเปื่อยจากซากสิ่งมีชีวิต** เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยชีวภาพ เป็นต้น

ข้อดี

1. ดินร่วนซุย อุ้มน้ำและธาตุอาหารได้ดี
2. สะสมในดินได้ดี
3. ส่งเสริมจุลินทรีย์ให้ทำงานดีขึ้น
4. หากใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี ประสิทธิภาพดีขึ้น

ข้อเสีย

1. ต้องใช้ในปริมาณที่มาก
2. ใช้เวลานานถึงจะให้ธาตุอาหาร
3. มีราคาสูง
4. ใช้ในปริมาณที่จำกัด

ที่มา : http://www.annuntio.ac.th/web/index.php?option=com_content&view=article&id=1&Itemid=101

2. ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์

เป็นปุ๋ยที่**ได้จากการสังเคราะห์** ซึ่งแบ่งออกย่อยเป็น**ปุ๋ยเดี่ยว** (ธาตุอาหารหลัก) และ**ปุ๋ยผสม** ธาตุอาหารรอง)

ข้อดี

1. ใช้ได้เพียงในปริมาณน้อย
2. ใช้เวลาน้อยในการปลดธาตุอาหาร
3. ราคาถูก
4. หาซื้อได้ง่าย

ข้อเสีย

1. ไม่สามารถทำให้ดีดินขึ้นได้
2. หากใช้มากเป็นอันตราย
3. ผู้ใช้ต้องมีความรู้ ความชำนาญ

ที่มา : https://www.youtube.com/watch?v=McPZNG-kBdE

เรื่องที่ 4
การสืบพันธุ์ของพืช

การสืบพันธุ์ของพืช หมายถึง .. .

กระบวนที่สิ่งมีชีวิตสร้างสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน เพื่อดำรงพันธุ์ไว้

เป็นการสืบพันธุ์ที่เกิดจากการผสมระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ คือ สเปิร์ม กับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย คือ เซลล์ไข่ ได้ ต้นอ่อน

โครงสร้างพืชที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ คือ ดอก

สเปิร์ม + เซลล์ไข่ -----> ต้นอ่อน

การสืบพันธุ์ของพืช

แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ.. .

1. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ
2. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

การสืบพันธุ์ของพืช

แบบอาศัยเพศ

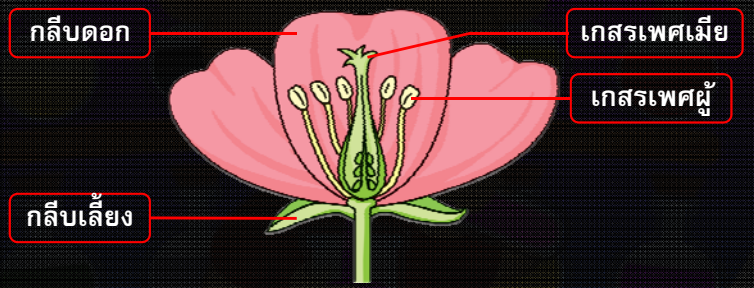
เป็นการสืบพันธุ์ของพืชโดยใช้เพศ ซึ่งมีอวัยวะสืบพันธุ์ที่เกี่ยวข้อง คือ ดอก

แบบไม่อาศัยเพศ

เป็นการสืบพันธุ์ของพืชโดยใช้ส่วนต่าง ๆของพืช เช่น กิ่ง ราก ลำต้น

4.1 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

1. โครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์

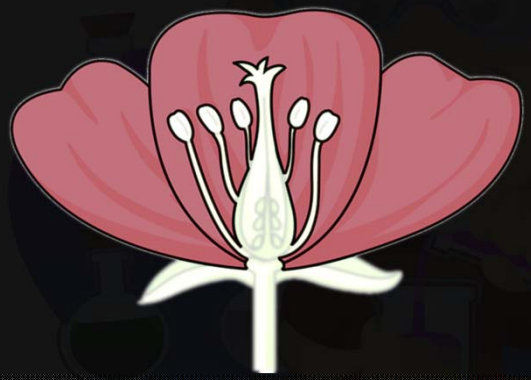


1. โครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์

กลีบเลี้ยง

- อยู่ส่วนนอกสุดของดอกไม้
- ส่วนมากมีสีเขียว มีขนาดเล็ก
- เจริญมาจากใบ
- ทำหน้าที่ป้องกันอันตรายให้แก่ดอกไม้ขณะตูม

1. โครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์

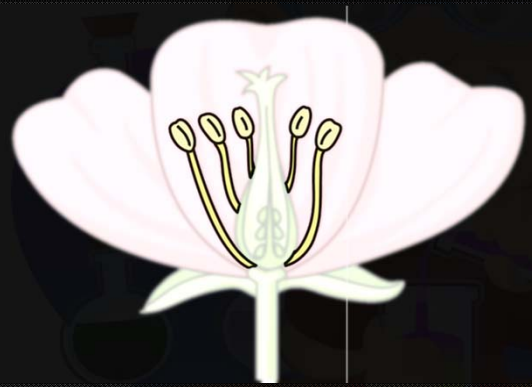


กลีบดอก

- อยู่ถัดจากกลีบเลี้ยง
- มีขนาดใหญ่กว่ากลีบเลี้ยง
- มีสีสันต่าง ๆ และมีกลิ่น
- ทำหน้าที่ล่อแมลงเพื่อช่วยผสมเกสร

ที่มา : สื่อการสอน วท. วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 1

1. โครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์



เกสรเพศผู้

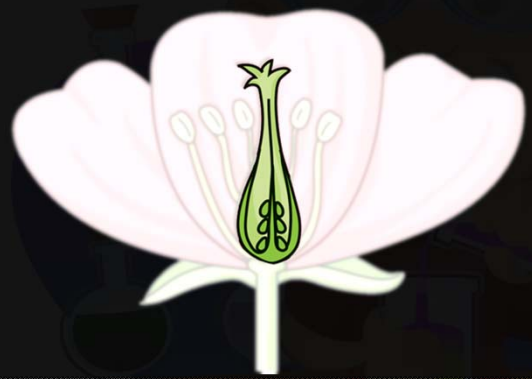
- อยู่ถัดจากกลีบดอก
- ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้
- มักมีหลายอันอยู่รวมกัน เรียกว่า วงเกสรเพศผู้
- ประกอบด้วยอับเรณูและก้านเกสรเพศผู้

ที่มา : สื่อการสอน วท. วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 1

1. โครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์

ที่มา : https://sites.google.com/site/itweb5520114052/3-kesr-phes-mey
ที่มา : https://sites.google.com/site/suksachiwitphuchdok/krabwnkar-damrng-chiwit-...

1. โครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์

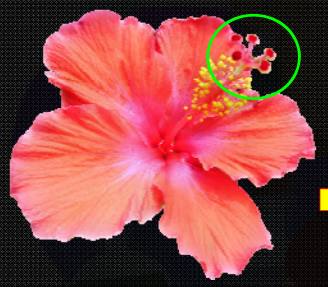


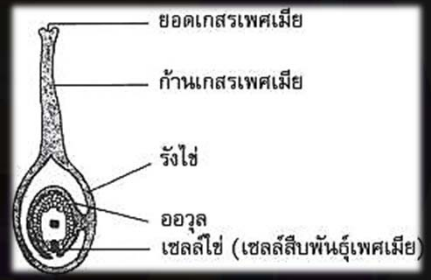
เกสรเพศเมีย

- อยู่ชั้นในสุด
- ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย
- ประกอบด้วย ยอดเกสรเพศเมีย ก้านเกสรเพศเมีย และรังไข่

ที่มา : สื่อการสอน วท. วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 1

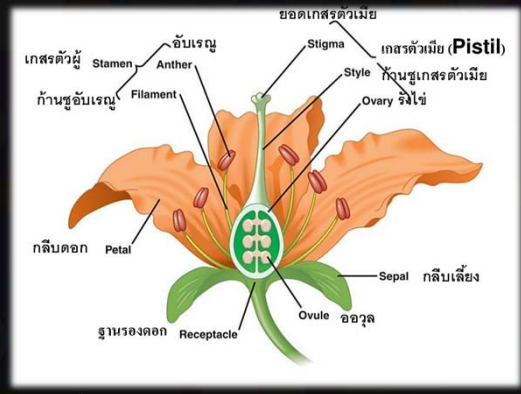
1. โครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์





ที่มา : https://sites.google.com/site/itweb5520114052/3-kesr-phes-mey
ที่มา : https://pixabay.com/th/photos/%E0%B8%BA%E0%B8%A%E0%B8%82-rosa-...

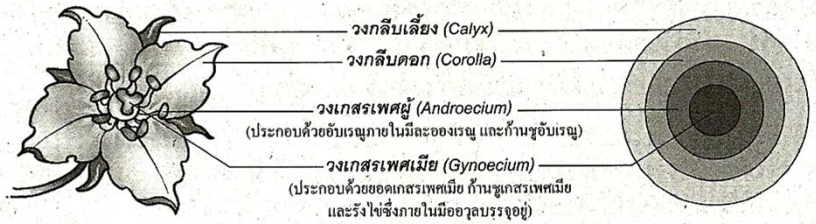
1. โครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์



ที่มา : https://sites.google.com/site/plantreproductionr/kar-sab-phan-thu-phuch-dok/thorat-sang-phuch-dok

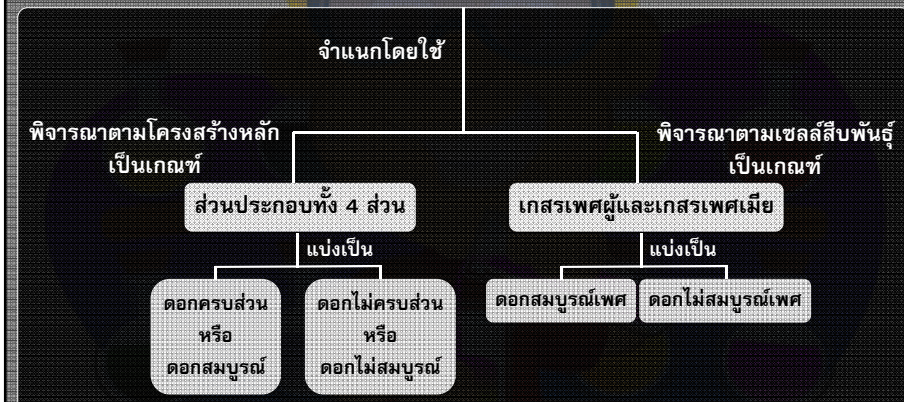
1. โครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์

สรุป ส่วนประกอบของดอกเรียงจากวงนอกเข้าสู่วงในมีส่วนประกอบสำคัญ 4 ส่วน ได้แก่



ที่มา : หนังสือเสริมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2

2. ชนิดของดอก



ที่มา : คู่มือการสอน วพ. วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 1

2. ชนิดของดอก

พิจารณาตามโครงสร้างหลักเป็นเกณฑ์

ส่วนประกอบทั้ง 4 ส่วน

แบ่งเป็น

- ดอกครบส่วน หรือ ดอกสมบูรณ์
- ดอกไม่ครบส่วน หรือ ดอกไม่สมบูรณ์

ดอกครบส่วน หรือ ดอกสมบูรณ์

– เป็นดอกที่มีส่วนประกอบ 4 ส่วนครบ

– ได้แก่ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้และเพศเมียครบหมดในดอกเดียว

– เช่น ชบา กุหลาบ ดอกบัว กล้วยไม้ เป็นต้น

2. ชนิดของดอก

พิจารณาตามโครงสร้างหลักเป็นเกณฑ์

ส่วนประกอบทั้ง 4 ส่วน

แบ่งเป็น

- ดอกครบส่วน หรือ ดอกสมบูรณ์
- ดอกไม่ครบส่วน หรือ ดอกไม่สมบูรณ์

ดอกไม่ครบส่วน หรือ ดอกไม่สมบูรณ์

– มีส่วนประกอบไม่ครบ 4 ส่วน

– ขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไป

– เช่น ข้าวโพด ข้าว มะละกอ ฟักทอง ตำลึง เป็นต้น

2. ชนิดของดอก

ดอกสมบูรณ์เพศ

– มีทั้งเกสรเพศผู้และเพศเมียอยู่ในดอกเดียวกัน

– เช่น ชบา กุหลาบ บัว เป็นต้น

พิจารณาตามเซลล์สืบพันธุ์เป็นเกณฑ์

เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย

แบ่งเป็น

- ดอกสมบูรณ์เพศ
- ดอกไม่สมบูรณ์เพศ

2. ชนิดของดอก

ดอกไม่สมบูรณ์เพศ

– ดอกที่มีเฉพาะเพศผู้หรือเพศเมียอย่างเดียวในหนึ่งดอก

– เช่น มะละกอ บวบ เป็นต้น

พิจารณาตามเซลล์สืบพันธุ์เป็นเกณฑ์

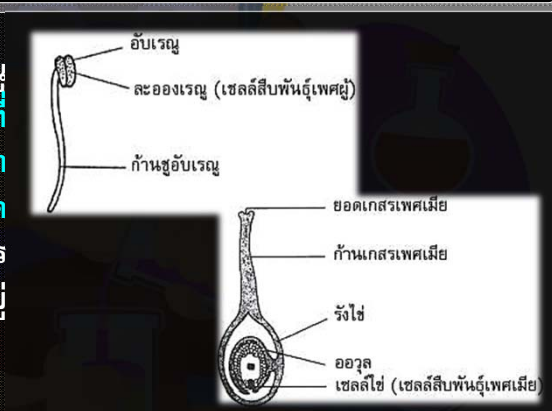
เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย

แบ่งเป็น

- ดอกสมบูรณ์เพศ
- ดอกไม่สมบูรณ์เพศ

3. การถ่ายละอองเรณู

จะเกิดขึ้นเมื่อเรณูภายในอับเรณูแก่เต็มที่ ซึ่งอับเรณูจะแตกออก ทำให้เรณูปลิวไปยังยอดเกสรเพศเมีย ซึ่งมีสารเหนียวคอยดักจับอยู่บริเวณยอด



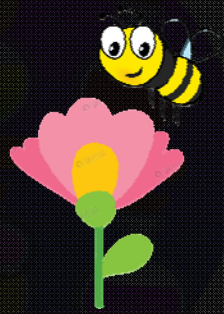
ที่มา : https://sites.google.com/site/itweb5520114052/3-kesr-phes-mey
ที่มา : http://www2.yothinb.ac.th/website/doc_news/docnews866.pdf

3. การถ่ายละอองเรณู

การถ่ายละอองเรณูจะเกิดขึ้นทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน ซึ่งจะขึ้นอยู่กับตัวกลางที่เป็นตัวนำเรณูไปบนยอดเกสรเพศเมีย คือ

- ชนิดของพืช
- ลม น้ำ และแมลง

การถ่ายเรณูเกิดได้ 2 แบบ คือ



ที่มา : https://th.lovepik.com/image-400917472/cartoon-flowers-and-plants.html
ที่มา : https://pixabay.com/th/vectors/%...

3. การถ่ายละอองเรณู

ถ่ายเรณูในต้นหรือดอกเดียวกัน

เป็นการถ่ายเรณูไปยังเกสรเพศเมียของดอกเดียวกันหรือคนละดอกแต่ต้นเดียวกัน

ถ่ายเรณูข้ามต้น

เป็นการถ่ายเรณูจากดอกของพืชต้นหนึ่งไปยังยอดเกสรเพศเมียของดอกพืชอีกต้นหนึ่ง

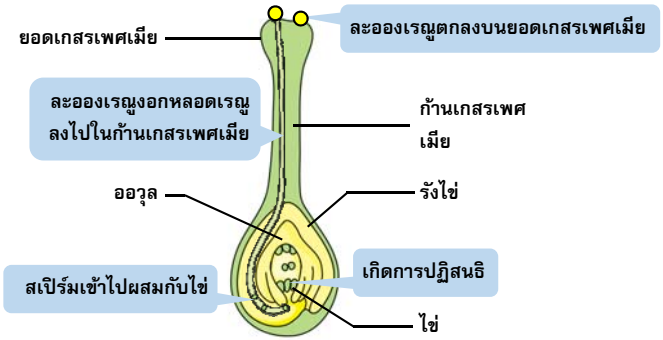
ที่มา : https://www.thaieducation.com/lessons/elementary/science/content/5

3. การถ่ายละอองเรณู

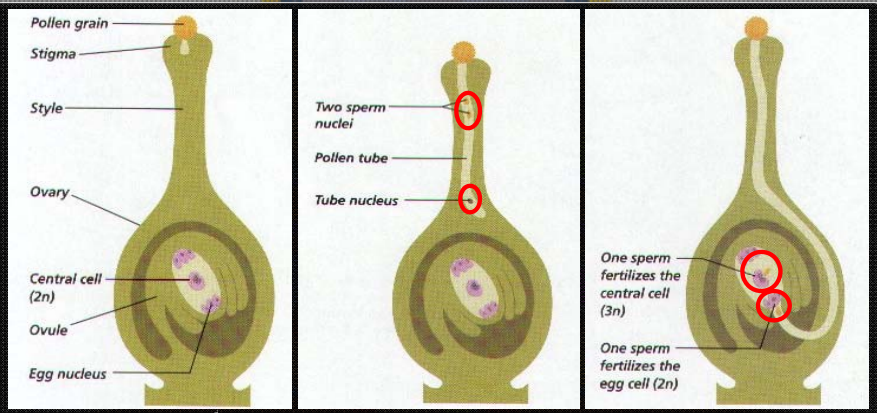
4. การปฏิสนธิ

ที่มา : https://www.youtube.com/watch?v=FttzaiMaSSQ&feature=youtu.be

4. การปฏิสนธิ



4. การปฏิสนธิ



ที่มา : https://sites.google.com/site/18jultada/lesson/lesson-3?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1

4. การปฏิสนธิ

ที่มา : https://www.youtube.com/watch?v=dqFY7WUTASQ

4. การปฏิสนธิ

5. การกระจายและการงอกของเมล็ด

– ผลแตกและเมล็ดกระเด็น เช่น ต้อยติ่ง

– ลอยไปตามลม เช่น ดอกหญ้า สน

5. การกระจายและการงอกของเมล็ด

– อาศัยสัตว์เป็นตัวนำพา เช่น ลูกไทร ลูกโพธิ์

– มีตะขอเกี่ยวไปกับขนสัตว์ เช่น หญ้าบุ้ง

5. การกระจายและการงอกของเมล็ด

– มีสารเหนียวติดไปกับขนสัตว์ เช่น หญ้าเจ้าชู้

5. การกระจายและการงอกของเมล็ด

การงอกของเมล็ดพืช แบ่งได้ 2 แบบ คือ.. .

1.1 การงอกที่ชูใบเลี้ยงขึ้นมาเหนือดิน :
มักพบในพืชใบเลี้ยงคู่ เช่น ละหุ่ง มะขาม ทุเรียน

1.2 การงอกที่ใบเลี้ยงจมอยู่ใต้ดิน :
มักพบในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เช่น ข้าว ข้าวโพด หญ้า

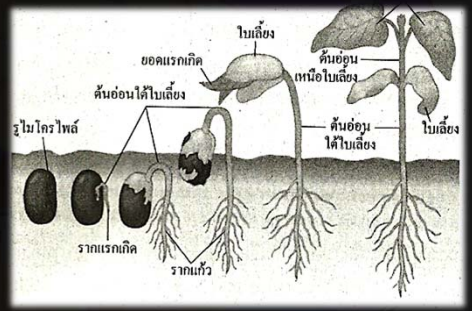
5. การกระจายและการงอกของเมล็ด

การงอกที่ชูใบเลี้ยงขึ้นมาเหนือดิน

5. การกระจายและการงอกของเมล็ด

การงอกที่ชูใบเลี้ยงขึ้นมาเหนือดิน

เมล็ด → รากแรกเกิด → ต้นอ่อนที่อยู่ใต้ใบเลี้ยง
↓
พืชใบเลี้ยงคู่ ← ยอดแรกเกิด ← ใบเลี้ยง



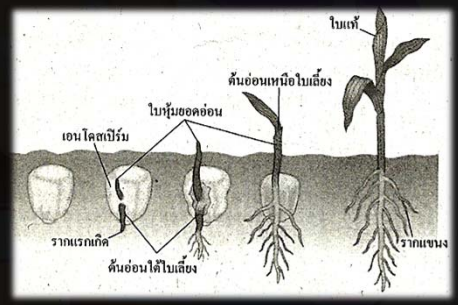
5. การกระจายและการงอกของเมล็ด

การงอกที่ใบเลี้ยงจมอยู่ใต้ดิน

5. การกระจายและการงอกของเมล็ด

การงอกที่ใบเลี้ยงจมอยู่ใต้ดิน

เมล็ด → รากแรกเกิด → ต้นอ่อนที่อยู่เหนือใบเลี้ยง
↓
พืชใบเลี้ยงเดี่ยว ← ยอดแรกเกิด



ที่มา : หนังสือเสริมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 2

5. การกระจายและการงอกของเมล็ด

เมื่อเมล็ดอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ก็จะงอกเป็นต้นอ่อน ซึ่งมีปัจจัยดังนี้

1. น้ำหรือความชื้น ช่วยให้เปลือกหุ้มอ่อนตัว ทำให้รากและต้นอ่อนงอกจากเมล็ดได้ง่าย
2. แก๊สออกซิเจน ช่วยให้เมล็ดเกิดการงอก ใช้ในกระบวนการหายใจ
3. อุณหภูมิ มีผลต่อทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการงอก ประมาณ 20-30°C

4.2 การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ .. .

เป็นการสืบพันธุ์ที่ไม่อาศัยเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย แต่เป็นการนำส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชไปสร้างเป็นต้นใหม่ ดังนี้

1. การเกิดต้นใหม่จากลำต้นเดิม
2. การเกิดต้นใหม่จากราก
3. การเกิดต้นใหม่จากใบ
4. การเกิดต้นใหม่จากการกระทำของมนุษย์

1. การเกิดต้นใหม่จากลำต้นเดิม.. .

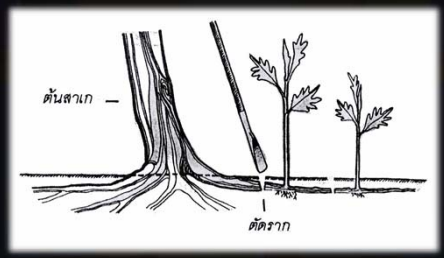
1. ลำต้นที่ทอดนอน แบ่งออกเป็น
   - ที่ทอดนอนบนพื้น คือ ไหล เช่น บัวบก
   - ที่ทอดนอนใต้ดิน คือ เหง้า เช่น ขิง ข่า

2. ลำต้นใต้ดิน จะทำหน้าที่สะสมอาหาร เช่น มันฝรั่ง เผือก หัวหอม

3. ลำต้นที่เจริญเป็นกอ จะมีการแตกหน่อใกล้ๆ กับต้นเดิม เช่น กล้วย ไผ่

2. การเกิดต้นใหม่จากราก .. .

รากของพืชบางชนิดมีตาที่สามารถงอกเป็นต้นใหม่ได้ เช่น มันเทศ สาเก เป็นต้น



3. การเกิดต้นใหม่จากใบ.. .

ใบของพืชบางชนิดมีขอบใบที่สามารถงอกเป็นต้นใหม่ได้ เช่น โคมญี่ปุ่น ต้นตายใบเป็น เป็นต้น

4. การเกิดต้นใหม่จากการกระทำของมนุษย์ .. .

พืชบางชนิดมีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ จึงจำเป็นต้องขยายพันธุ์ให้ได้จำนวนมากแต่ใช้เวลาน้อย สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การตอนกิ่ง การติดตา การต่อกิ่ง การทาบกิ่ง เป็นต้น

4. การเกิดต้นใหม่จากการกระทำของมนุษย์ .. .

4.1 การตอนกิ่ง

โดยการควั่นรอบกิ่งที่มีอายุพอสมควร นำดินร่วนผสมปุ๋ยมาพอกปิดรอยควั่น เมื่อกิ่งออกรากดีก็ตัดไปชำก่อนปลูกหรือตัดไปปลูกเลย

ที่มา : http://toihorticultural.blogspot.com/2010/05/blog-post.html

ข้อดี.. .

จะได้กิ่งใหม่ลักษณะเหมือนเดิม แต่แข็งแรงน้อยกว่า เนื่องจากมีไม่มีรากแก้ว

4. การเกิดต้นใหม่จากการกระทำของมนุษย์ .. .

4.1 การตอนกิ่ง

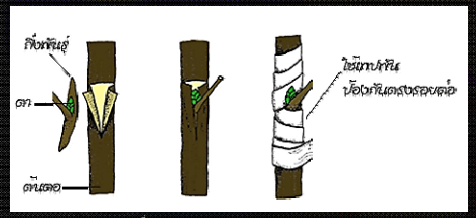
1. เลือกกิ่งพันธุ์
2. ควั่นกิ่งระหว่างข้อ
3. ทาสารเร่งราก
4. หุ้มกิ่งตอนด้วยดินและวัสดุที่เก็บความชื้นได้ดี

ที่มา : สื่อการสอน วพ. วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 1

4. การเกิดต้นใหม่จากการกระทำของมนุษย์ .. .

4.2 การติดตา

การติดตาคือการนำแผ่นตาแผ่นเดียวจากกิ่งพันธุ์ดีไปติดกับต้นตอ เพื่อให้ได้พันธุ์ตามต้องการและสามารถเจริญเติบโตเป็นต้นพืชต้นเดียวกันได้



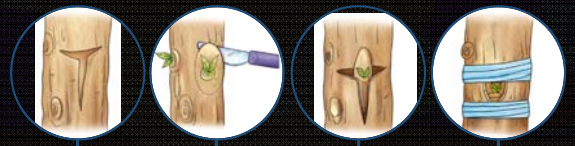
ที่มา : http://www.thaigoodview.com/node/213531

ข้อดี.. .

ได้พันธุ์ดี ออกดอกเร็ว ลำต้นแข็งแรง เพราะมีรากแก้ว

4. การเกิดต้นใหม่จากการกระทำของมนุษย์ .. .

4.2 การติดตา



1. เลือกต้นตอและตากิ่งพันธุ์
2. กรีดเปลือกต้นตอ
3. เฉือนแผ่นตา
4. สอดหรือประกบแผ่นตาตามรอยที่ตัด
5. พันด้วยพลาสติก

ที่มา : สื่อการสอน วพ. วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 1

4. การเกิดต้นใหม่จากการกระทำของมนุษย์ .. .

4.3 การทาบกิ่ง

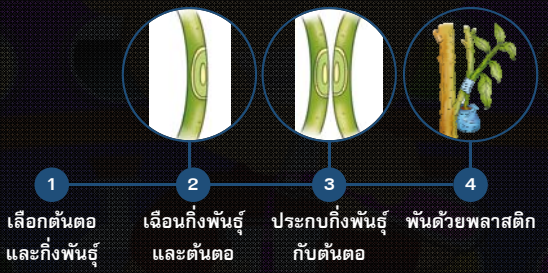
การนำต้นพืช 2 ต้น ซึ่งต่างก็ยังมีรากและยอดด้วยกันมาทำให้เชื่อมาประสานติดกันเป็นเนื้อเดียวกัน

ข้อดี.. .

ได้พันธุ์ดี ออกดอกเร็ว ลำต้นแข็งแรง เพราะมีรากแก้ว

4. การเกิดต้นใหม่จากการกระทำของมนุษย์ .. .

4.3 การทาบกิ่ง



เรื่องที่ 5
เทคโนโลยีชีวภาพ
สำหรับพืช

เทคโนโลยีชีวภาพ คือ .. .

เป็นวิธีการนำความรู้ทางชีววิทยามาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงสิ่งมีชีวิต

เพื่อให้ได้ผลผลิตที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์

5.1 เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อขยายพันธุ์

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ .. .

การนำเอาส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชมาเลี้ยงในอาหารวิทยาศาสตร์ หรืออาหารเลี้ยงเชื้อในสภาพปลอดเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งมีการควบคุมอุณหภูมิ แสง และความชื้น

ทำให้ได้พืชเป็นจำนวนมากในเวลาอันสั้น และพืชเหมือนต้นเดิม จะนิยมใช้กับพืชเศรษฐกิจ เช่น ข้าว กล้วยไม้

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ .. .

ตัดแบ่งชิ้นส่วนของพืช และนำไปฆ่าเชื้อ

↓

เพาะเลี้ยงในเนื้อเยื่อ

↓

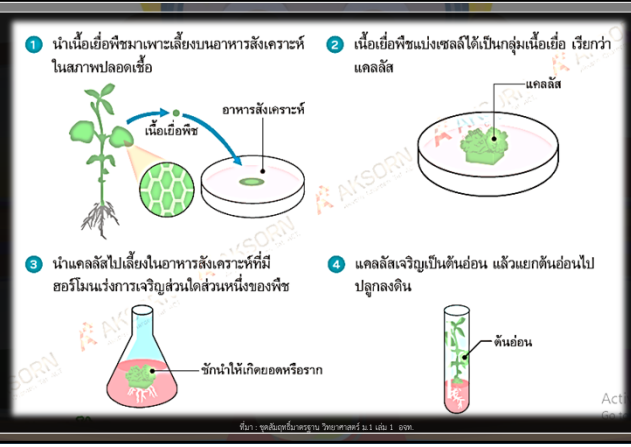
เนื้อเยื่อจะเจริญเป็นกลุ่ม เรียก แคลตัส

↓

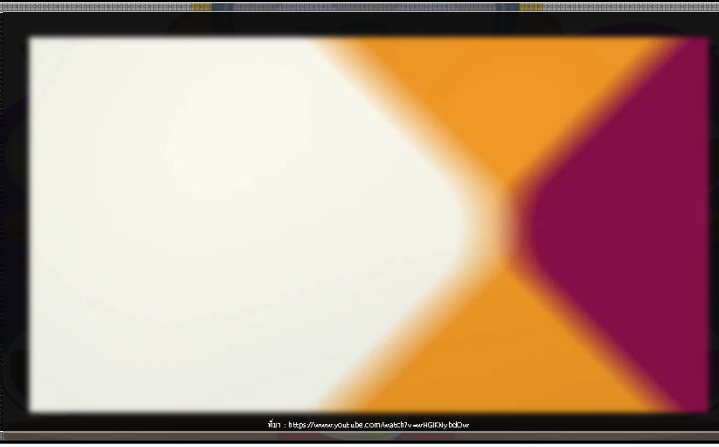
ชักนำให้พืชเพิ่มจำนวนต้น และราก

แล้วย้ายไปปลูกในกระถาง

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ .. .



การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ .. .



การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ .. .

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ .. .

ประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

1. ใช้เวลาน้อย แต่ผลผลิตเยอะ
2. พืชไม่กลายพันธุ์
3. สามารถปรับปรุงพันธุ์ได้ตามที่ต้องการ
4. ปลอดจากเชื้อไวรัส
5. ช่วยอนุรักษ์พืชพันธุ์บางชนิด

5.2 เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อปรับปรุงพันธุ์และเพิ่มผลผลิตพืช

พันธุวิศวกรรม .. .

กระบวนการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรมด้วย**การตัดต่อยีน**
และเปลี่ยนแปลงยีนในเซลล์ เพื่อให้ได้สมบัติตามต้องการ
ทำให้เกิด **สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม หรือ จีเอ็มโอ**

พันธุวิศวกรรม .. .

นำชิ้นส่วนของยีนที่ต้องการไปใส่ในยีนของเซลล์พืช
เพื่อเกิดเซลล์ใหม่

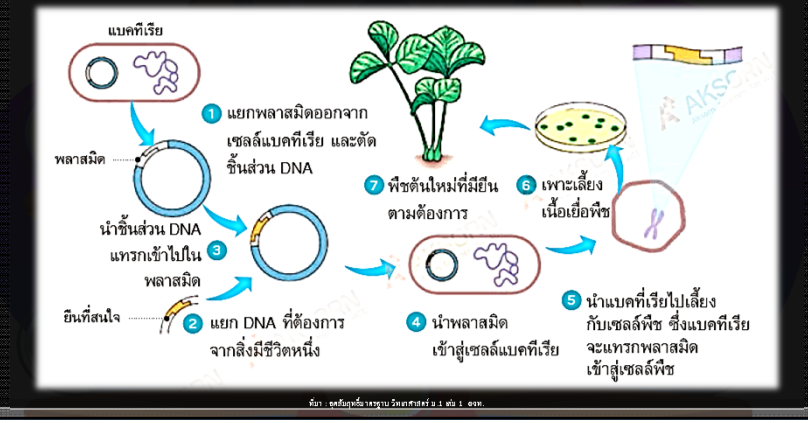
↓

นำเซลล์ใหม่ไปเพาะเลี้ยง

↓

จะได้พืชต้นใหม่ที่มีคุณสมบัติตามต้องการ
เรียก *พืชจำลองพันธุ์*

พันธุวิศวกรรม .. .



พันธุวิศวกรรม .. .

พันธุวิศวกรรม .. .

ข้อดี

1. ได้ผลผลิตตรงความต้องการ
2. ควบคุมปริมาณผลผลิตได้
3. ทนต่อแมลง และต้นทางโรค

ข้อเสีย

1. อาจมีเวื้อแบคทีเรียเจือปน เป็นอันตรายกับผู้บริโภค
2. อาจเป็นพาหะของสารอันตราย
3. อาจก่อให้เกิดภูมิแพ้

หน่วยที่ 3

สารรอบตัว

เรื่องที่ 1
สารและการจำแนกสาร

สสาร (Matter) คือ .. .

สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา มีมวล มีตัวตน ต้องการที่อยู่ สัมผัสได้ มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือมองไม่เห็นด้วยตาเปล่าก็ได้

แต่ถ้า สสาร ที่ทราบสมบัติและองค์ประกอบ เรียกว่า “ สาร”

1.1 สมบัติของสาร

สมบัติของสาร .. .

หมายถึง ลักษณะเฉพาะตัวของสาร เช่น สถานะ สี กลิ่น รส การละลายน้ำ จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความเป็นกรด – เบส เป็นต้น ซึ่งสามารถสังเกตได้จากประสาทสัมผัสทั้ง 5

สมบัติของสารแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ สมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางเคมี

สมบัติของสาร .. .

สมบัติทางกายภาพ

1. สังเกตได้จากภายนอก โดยประสาทสัมผัสทั้ง 5
2. เช่น สี กลิ่น รส การละลาย สถานะ ความแข็ง การนำไฟฟ้า เป็นต้น
3. เป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ไม่ได้เกิดจากองค์ประกอบภายใน และไม่เกิดสารใหม่

ที่มา : http://www.blisby.com/blog/diy-crystal-rock-candy/

ที่มา : https://www.sanook.com/home/19929/

สมบัติของสาร .. .

สมบัติทางเคมี

1. เกิดจากการทำปฏิกิริยาเคมี และองค์ประกอบเคมี
2. เช่น การเผาไหม้ ผุกร่อน ความเป็นกรด – เบส เป็นต้น
3. เป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่มีผลต่อองค์ประกอบภายใน และทำให้สารมีสมบัติเปลี่ยนไปจากเดิม

ที่มา : https://pixabay.com/th/photos/%...

ที่มา : https://pixabay.com/th/photos/%E0%B8...

1.2 การจำแนกสาร

การจำแนกสาร .. .

คือ การจัดสารออกเป็นหมวดหมู่ และประเภท เพื่อให้ง่ายต่อการจำจดและใช้ประโยชน์

โดยเกณฑ์ในการจำแนกมีหลายเกณฑ์ ได้แก่

1. จำแนกสารโดยใช้สถานะของสารเป็นเกณฑ์
2. จำแนกโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์
3. จำแนกโดยใช้ขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์

การจำแนกสาร .. .

คือ การจัดสารออกเป็นหมวดหมู่ และประเภท เพื่อให้ง่ายต่อการจำจดและใช้ประโยชน์

โดยเกณฑ์ในการจำแนกมีหลายเกณฑ์ ได้แก่

1. จำแนกสารโดยใช้สถานะของสารเป็นเกณฑ์
2. จำแนกโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์
3. จำแนกโดยใช้ขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์

1. การจำแนกสารโดยใช้สถานะเป็นเกณฑ์ .. .

เป็นการจำแนกโดยใช้สมบัติทางกายภาพ สารที่มีสถานะต่างกันจะมีรูปร่างและปริมาตรไม่เท่ากัน การจัดเรียงอนุภาคไม่เหมือนกัน

สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ .. .

1. ของแข็ง
2. ของเหลว
3. แก๊ส

1. การจำแนกสารโดยใช้สถานะเป็นเกณฑ์ .. .

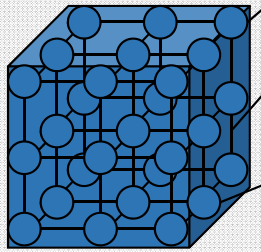
การอธิบายลักษณะของสารให้เข้าใจง่ายจะนิยมใช้แบบจำลอง ซึ่งเป็นตัวแทนของทฤษฎีอนุภาคสาร เรียกว่า

Particulate model of matter

นิยมใช้สิ่งที่เป็นทรงกลมคล้ายลูกบอลเป็นตัวแทนอนุภาค

1. การจำแนกสารโดยใช้สถานะเป็นเกณฑ์ .. .

แบบจำลองของของแข็ง



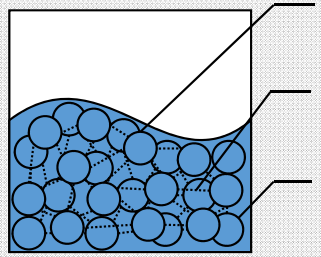
- อนุภาคเรียงตัวใกล้ชิดหรือติดกัน เป็นแบบแผนที่มีระเบียบตายตัว
- อนุภาคเกาะติดกันในตำแหน่งที่แน่นอน ด้วยแรงดึงดูดที่แข็งแรงมาก
- อนุภาคแกว่งและหมุนรอบตัวเองได้ ทำให้มีรูปร่างและปริมาตรคงที่

อนุภาคของของแข็ง — แรงดึงดูดระหว่างอนุภาค

ที่มา : สื่อการเรียนการสอน วพ.

1. การจำแนกสารโดยใช้สถานะเป็นเกณฑ์ .. .

แบบจำลองของของเหลว



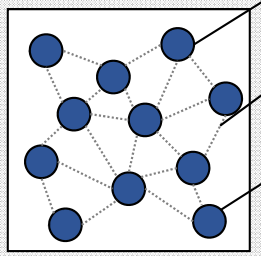
- อนุภาคเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ และไม่อยู่ใกล้ชิดกัน
- อนุภาคเกาะติดกันด้วยแรงดึงดูดที่แข็งแรง ทำให้มีปริมาตรคงที่
- อนุภาคสั่นตัวในตำแหน่งที่ไม่แน่นอน ทำให้รูปร่างเปลี่ยนแปลงตามภาชนะ

อนุภาคของของเหลว ..... แรงดึงดูดระหว่างอนุภาค

ที่มา : สื่อการเรียนการสอน วพ.

1. การจำแนกสารโดยใช้สถานะเป็นเกณฑ์ .. .

แบบจำลองของแก๊ส



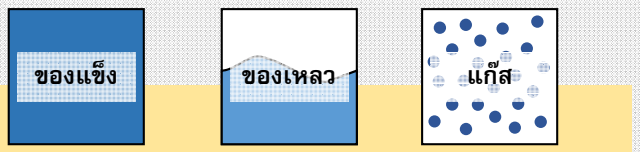
- อนุภาคเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ และอยู่ห่างกัน
- อนุภาคเกาะกันด้วยแรงดึงดูดที่น้อยมาก ทำให้ปริมาตรเปลี่ยนแปลงตามภาชนะ
- อนุภาคเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ ทำให้รูปร่างเปลี่ยนแปลงตามภาชนะ

อนุภาคของแก๊ส ..... แรงดึงดูดระหว่างอนุภาค

ที่มา : สื่อการเรียนการสอน วพ.

1. การจำแนกสารโดยใช้สถานะเป็นเกณฑ์ .. .

เปรียบเทียบของแข็ง ของเหลว และแก๊ส



การจัดเรียงตัวของอนุภาค

- อนุภาคมีการจัดเรียงตัวเป็นระเบียบ มีแบบแผนแน่นอน
- อนุภาคมีการจัดเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ
- อนุภาคมีการจัดเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ

1. การจำแนกสารโดยใช้สถานะเป็นเกณฑ์ .. .

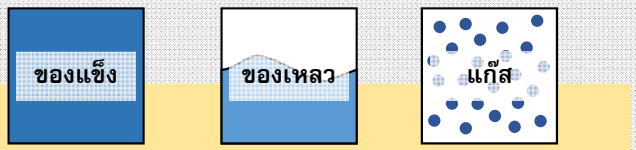
เปรียบเทียบของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

ระยะห่างระหว่างอนุภาค

- อนุภาคมีการจัดเรียงตัวใกล้ชิดหรือติดกัน
- อนุภาคมีการจัดเรียงตัวไม่ใกล้ชิดกัน
- อนุภาคมีการจัดเรียงตัวห่างกัน

1. การจำแนกสารโดยใช้สถานะเป็นเกณฑ์ .. .

เปรียบเทียบของแข็ง ของเหลว และแก๊ส



แรงดึงดูดระหว่างอนุภาค

- มีความแข็งแรงมาก
- มีความแข็งแรงน้อยกว่าของแข็ง
- มีความแข็งแรงน้อย

1. การจำแนกสารโดยใช้สถานะเป็นเกณฑ์ .. .

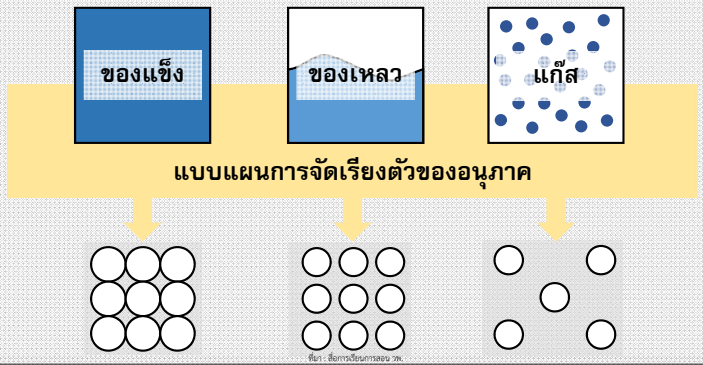
เปรียบเทียบของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

การเคลื่อนที่ของอนุภาค

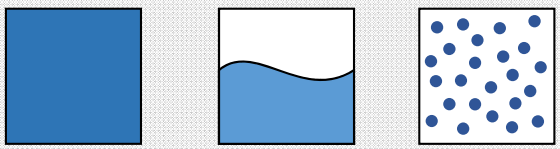
- มีการสั่นหรือหมุนตัวในตำแหน่งที่แน่นอน
- มีการสั่นและเคลื่อนที่ไปรอบ ๆ อนุภาคอื่น
- มีการเคลื่อนที่ไปในทุกทิศทุกทาง

1. การจำแนกสารโดยใช้สถานะเป็นเกณฑ์ .. .

เปรียบเทียบของแข็ง ของเหลว และแก๊ส



1. การจำแนกสารโดยใช้สถานะเป็นเกณฑ์ .. .



จงเรียงลำดับความสามารถในการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสารในสถานะต่าง ๆ

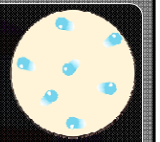
เรียงจากมากไปน้อย: แก๊ส ของเหลว ของแข็ง

เรียงจากน้อยไปมาก: ของแข็ง ของเหลว แก๊ส

1. การจำแนกสารโดยใช้สถานะเป็นเกณฑ์ .. .

ของแข็ง
- อนุภาค : เรียงชิดกัน
- ช่องว่าง : น้อย
- แรงยึดเหนี่ยว : มากที่สุด
- การเคลื่อนที่ : สั่นอยู่กับที่
- รูปร่าง : คงที่
- ปริมาตร : คงที่

ของเหลว
- อนุภาค : อยู่ใกล้กัน
- ช่องว่าง : ปานกลาง
- แรงยึดเหนี่ยว : ปานกลาง
- การเคลื่อนที่ : เคลื่อนที่ได้ แต่ไม่อิสระ
- รูปร่าง : ไม่คงที่
- ปริมาตร : คงที่



แก๊ส
- อนุภาค : อยู่ห่างกันมาก
- ช่องว่าง : มาก
- แรงยึดเหนี่ยว : น้อยที่สุด
- การเคลื่อนที่ : เคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ
- รูปร่าง : ไม่คงที่
- ปริมาตร : ไม่คงที่

การจำแนกสาร .. .

คือ การจัดสารออกเป็นหมวดหมู่ และประเภท เพื่อให้ง่ายต่อการจำจดและใช้ประโยชน์

โดยเกณฑ์ในการจำแนกมีหลายเกณฑ์ ได้แก่

~~1. จำแนกสารโดยใช้สถานะของสารเป็นเกณฑ์~~

2. จำแนกโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์

3. จำแนกโดยใช้ขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์

2. การจำแนกสารโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ .. .

2.1 สารเนื้อเดียว

- มีเนื้อสารเหมือนกันทุกส่วน
- มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกันตลอด
- เช่น น้ำเกลือ ทอง ทองแดง เป็นต้น

สารบริสุทธิ์ = สารเนื้อเดียวที่ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียว

สารละลาย = สารที่ผสมกันหลายชนิดแต่มองเห็นเป็นเนื้อเดียว

ธาตุ = สารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียว

สารประกอบ = สารที่เกิดจากการรวมตัวของธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป

2. การจำแนกสารโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ .. .

สารเนื้อเดียว ⇩ สารละลาย

สารเนื้อเดียว ⇩ สารละลาย

สารเนื้อเดียว ⇩ สารบริสุทธิ์ ⇩ ธาตุ

สารเนื้อเดียว ⇩ สารบริสุทธิ์ ⇩ สารประกอบ

ที่มา : https://www.matichon.co.th/economy/news_347681
ที่มา : http://chaprachanyim.com/health_CENTER/?id=422
ที่มา : https://th.pngtree.com/freepng/quality-white-granulated-sugar_3483527.html
ที่มา : http://www.foodietaste.com/FoodPedia_detail.asp?id=177

2. การจำแนกสารโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ .. .

2.2 สารเนื้อผสม

- มีเนื้อสารแตกต่างกันในแต่ละส่วน
- มีสมบัติไม่เหมือนกันทุกส่วน จึงมองเห็นไม่เป็นเนื้อเดียว
- เช่น น้ำคลอง พริกเกลือ เป็นต้น

แขวนลอย = ของเหลวที่มีอนุภาคของแข็งขนาด 10^{-4} ซม. ผสมอยู่ สามารถมองเห็นได้เมื่อตั้งทิ้งไว้จะตกตะกอน

คอลลอยด์ = สารเนื้อผสมที่มีอนุภาคของแข็งขนาด 10^{-7}–10^{-4}ซม. ปะปนอยู่ ทำให้มองเห็นเป็นเนื้อเดียว ขุ่น แต่ไม่ตกตะกอน

การจำแนกสาร .. .

คือ การจัดสารออกเป็นหมวดหมู่ และประเภท เพื่อให้ง่ายต่อการจำจดและใช้ประโยชน์

โดยเกณฑ์ในการจำแนกมีหลายเกณฑ์ ได้แก่

~~1. จำแนกสารโดยใช้สถานะของสารเป็นเกณฑ์~~

~~2. จำแนกโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์~~

3. จำแนกโดยใช้ขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์

3. การจำแนกสารโดยใช้ขนาดของอนุภาคเป็นเกณฑ์ .. .

3.1 สารแขวนลอย
- สารผสมที่ประกอบด้วยอนุภาคที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง มากกว่า 10^{-4} ซม.
- มีลักษณะขุ่น เมื่อตั้งทิ้งไว้จตกตะกอน
- เช่น น้ำแป้ง น้ำโคลน

3.2 คอลลอยด์
- สารผสมที่ประกอบด้วยอนุภาคที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 10^{-7} – 10^{-4} ซม.
- มีลักษณะขุ่น ไม่ตกตะกอน มองเห็นเป็นเนื้อเดียว
- เช่น น้ำนม หมอก

3.3 สารละลาย
- สารผสมที่ประกอบด้วยอนุภาคที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง น้อยกว่า 10^{-7} ซม.
- มองเห็นเป็นเนื้อเดียว
- เช่น น้ำเกลือ น้ำหวาน

เรื่องที่ 2
การเปลี่ยนแปลงของสาร

การเปลี่ยนแปลงของสาร .. .

คือ การเปลี่ยนสถานะของสารจากสถานะหนึ่งไปสู่อีกสถานะหนึ่ง มีพลังงานเกี่ยวข้อง

การเปลี่ยนแปลงของสาร .. .

โดย

1. จากของแข็งไปเป็นของเหลว มวลจะไม่เปลี่ยน
2. จากสถานะของเหลวไปเป็นแก๊ส มวลจะคงที่ แต่ต้องอยู่ในภาชนะปิด ถ้าภาชนะเปิดไอของสารจะออกจากระบบไปสู่สิ่งแวดล้อมได้

การเปลี่ยนแปลงของสาร .. .

การเปลี่ยนแปลงของสารจำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
2. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

การเปลี่ยนแปลงของสาร .. .

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

1. เกี่ยวข้องกับสมบัติทางกายภาพ
2. ไม่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาทางเคมี และไม่มีสารใหม่เกิดขึ้น
3. เช่น การละลายน้ำตาลทราย การระเหิดของน้ำแข็งแห้ง

ที่มา : https://www.pinterest.com/pin/...

การเปลี่ยนแปลงของสาร .. .

การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

1. เกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยหลังการเกิดจะมีสารใหม่เกิดขึ้นเสมอ
2. สารใหม่ที่เกิดจะมีองค์ประกอบที่แตกต่างไปจากเดิม ไม่สามารถกลับไปเป็นสารเดิมได้
3. เช่น การเกิดสนิมของเหล็ก การเผาไหม้กระดาษ

ที่มา : https://www.trueplookpanya.com/learning/detail/30127/042697

ที่มา : https://board.postjung.com/994200

การเปลี่ยนแปลงของสาร .. .

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ	การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี	เกิดปฏิกิริยาเคมี
ไม่มีสารใหม่เกิดขึ้น	มีสารใหม่เกิดขึ้น
ภายหลังการเปลี่ยนแปลง องค์ประกอบและสมบัติทางเคมีของสารจะเหมือนเดิม แต่รูปร่างภายนอกอาจแตกต่างจากเดิม	ภายหลังการเปลี่ยนแปลง สารใหม่ที่เกิดขึ้นจะมีองค์ประกอบและสมบัติทางเคมีแตกต่างจากเดิม
ทำให้กลับคืนสู่สภาพเดิมได้ง่าย	ทำให้กลับคืนสู่สภาพเดิมได้ยาก

ที่มา : ชุดสัมฤทธิ์มาตรฐาน วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 1 อจท.

การเปลี่ยนแปลงของสาร .. .

การเปลี่ยนแปลงของสารจะต้องใช้พลังงานเข้ามาเกี่ยวข้อง **พลังงานความร้อนจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ** ที่ส่งผลให้สมบัติทางกายภาพหรือสถานะของสารเปลี่ยนแปลง ดังนี้

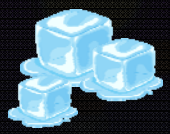
การเปลี่ยนแปลงของสาร .. .

- เมื่อให้ความร้อนแก่ของแข็ง ของแข็งจะมีพลังงานและอุณหภูมิสูงขึ้นจนถึงระดับหนึ่ง ของแข็งจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว อุณหภูมิขณะที่ของแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวจะมีค่าคงที่เรียกอุณหภูมินี้ว่า **จุดหลอมเหลว**
- เมื่อให้ความร้อนแก่ของเหลว ของเหลวจะมีพลังงานและอุณหภูมิสูงขึ้นจนถึงระดับหนึ่ง ของเหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊ส อุณหภูมิขณะที่ของเหลวเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งจะมีค่าคงที่เรียกอุณหภูมินี้ว่า **จุดเดือด**
- เมื่ออุณหภูมิของของเหลวลดลงจนถึงระดับหนึ่ง ของเหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง อุณหภูมิขณะที่ของเหลวเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งจะมีค่าคงที่เรียกอุณหภูมินี้ว่า **จุดเยือกแข็ง**
- เมื่ออุณหภูมิของแก๊สลดลงจนถึงระดับหนึ่ง แก๊สจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว อุณหภูมิขณะที่แก๊สเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวจะมีค่าคงที่เรียกอุณหภูมินี้ว่า **จุดควบแน่น**

ที่มา : ชุดสัมฤทธิ์มาตรฐาน วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 1 อจท.

การเปลี่ยนแปลงของสาร .. .

ของแข็ง >> ของเหลว	ของเหลว >> แก๊ส	แก๊ส >> ของเหลว	ของเหลว >> ของแข็ง
เรียกอุณหภูมินี้ว่า **จุดหลอมเหลว**	เรียกอุณหภูมินี้ว่า **จุดเดือด**	เรียกอุณหภูมินี้ว่า **จุดควบแน่น**	เรียกอุณหภูมินี้ว่า **จุดเยือกแข็ง (ซึ่งเป็นอุณหภูมิเดียวกับจุดหลอมเหลว)**

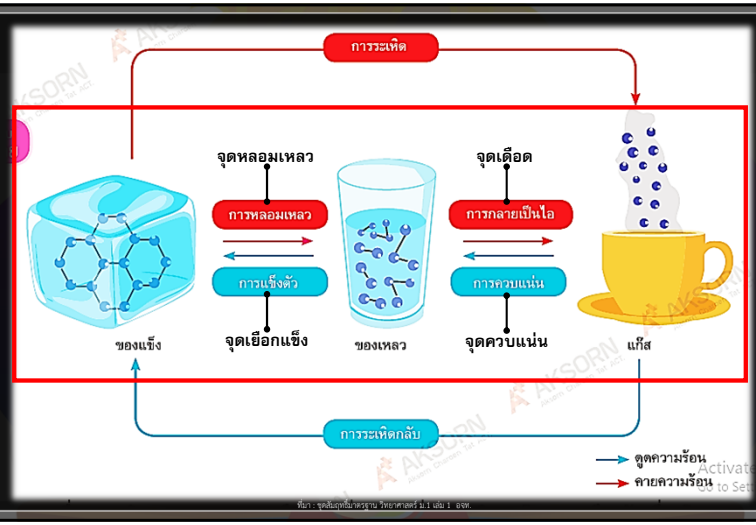


การหลอมเหลวของน้ำแข็ง

การเดือดของน้ำกลายเป็นไอ

ไอน้ำควบแน่นกลายเป็นน้ำ

น้ำแข็งตัวกลายเป็นน้ำแข็ง



ที่มา : ชุดสัมฤทธิ์มาตรฐาน วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 1 อจท.

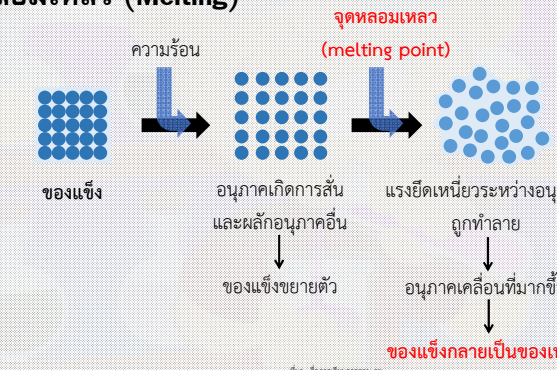
การเปลี่ยนแปลงของสาร .. .

1. การหลอมเหลว (Melting)

คือ กระบวนการการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร **จากของแข็ง กลายเป็นของเหลว** โดยมักเกิดเมื่อของแข็งนั้น ๆ ได้รับความร้อนหรือพลังงาน จุดที่เกิดการหลอมเหลว เรียกว่า **จุดหลอมเหลว (melting point)** เช่น น้ำแข็ง เปลี่ยนแปลงสถานะเป็นน้ำ

การเปลี่ยนแปลงของสาร .. .

1. การหลอมเหลว (Melting)



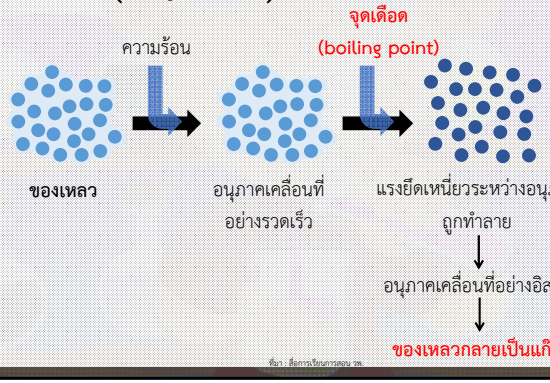
การเปลี่ยนแปลงของสาร .. .

2. การกลายเป็นไอ (Evaporation)

คือ กระบวนการการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร **จากของเหลวกลายเป็นแก๊ส** โดยมักเกิดเมื่อของเหลวนั้น ๆ **ได้รับพลังงานหรือความร้อน** ได้แก่ น้ำ เปลี่ยนสถานะเป็น ไอน้ำ เรียกอุณหภูมิที่ทำให้อนุภาคชนะแรงยึดเหนี่ยวของของเหลวได้ว่า **จุดเดือด (boiling point)**

การเปลี่ยนแปลงของสาร .. .

2. การกลายเป็นไอ (Evaporation)



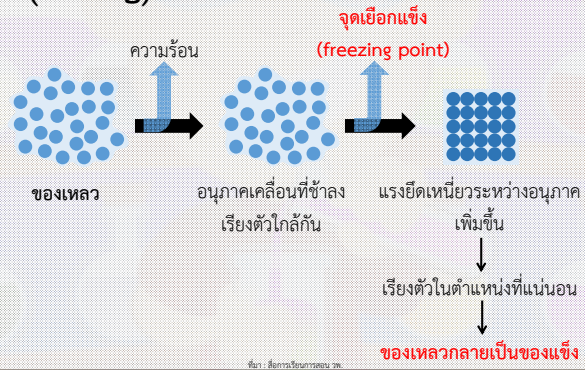
การเปลี่ยนแปลงของสาร .. .

3. การแข็งตัว (Freezing)

คือ กระบวนการการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารจากของเหลวกลายเป็นของแข็ง โดยจะมีการคายพลังงานออกมา โดยมักเกิดเมื่อของเหลวนั้น ๆ สูญเสียความร้อนหรือพลังงาน ได้แก่ น้ำ เปลี่ยนแปลงสถานะเป็น น้ำแข็ง โดยของแข็งนั้นสามารถเปลี่ยนสถานะกลับเป็นของเหลวได้ โดยการได้รับพลังงานหรือความร้อน

การเปลี่ยนแปลงของสาร .. .

3. การแข็งตัว (Freezing)



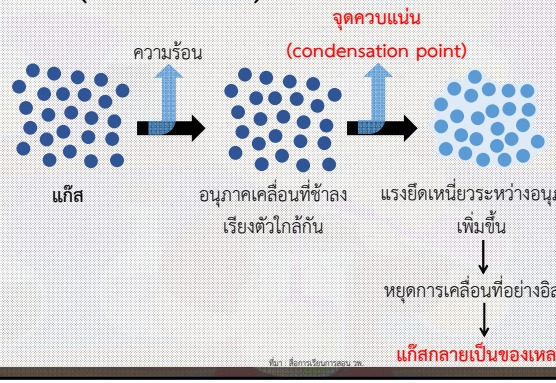
การเปลี่ยนแปลงของสาร .. .

4. การควบแน่น (Condensation)

คือ กระบวนการการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารจากแก๊สกลายเป็นของเหลว โดยมักเกิดเมื่อแก๊สนั้น ๆ สูญเสียความร้อนหรือพลังงาน ได้แก่ ไอน้ำ เปลี่ยนแปลงสถานะเป็น น้ำ

การเปลี่ยนแปลงของสาร .. .

4. การควบแน่น (Condensation)



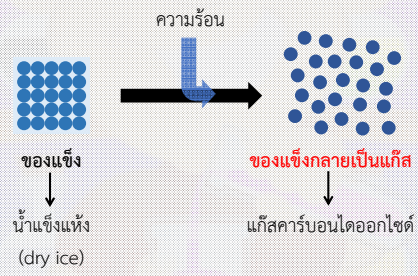
การเปลี่ยนแปลงของสาร .. .

5. การระเหิด (Sublimation)

คือ กระบวนการการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารจากของแข็งกลายเป็นแก๊ส โดยไม่ผ่านสถานะของการเป็นของเหลว เช่น การระเหิดของลูกเหม็น

การเปลี่ยนแปลงของสาร .. .

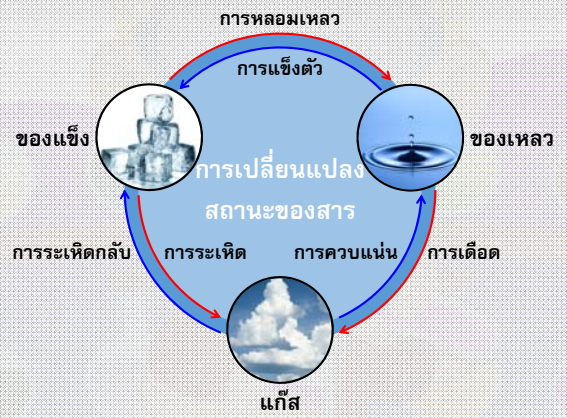
5. การระเหิด (Sublimation)



การเปลี่ยนแปลงของสาร .. .

6. การระเหิดกลับ (Deposition)

คือ กระบวนการการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารจากแก๊สกลายเป็นของแข็ง โดยไม่ผ่านสถานะของการเป็นของเหลว ใช้ความเย็นในการก่อตัว



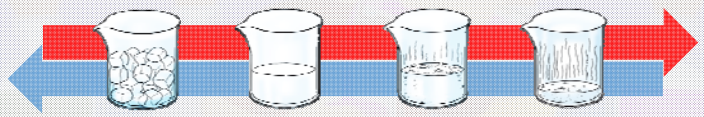
การเปลี่ยนแปลงของสาร .. .

ของแข็งได้รับความร้อน = ของแข็ง ➡ ของเหลว

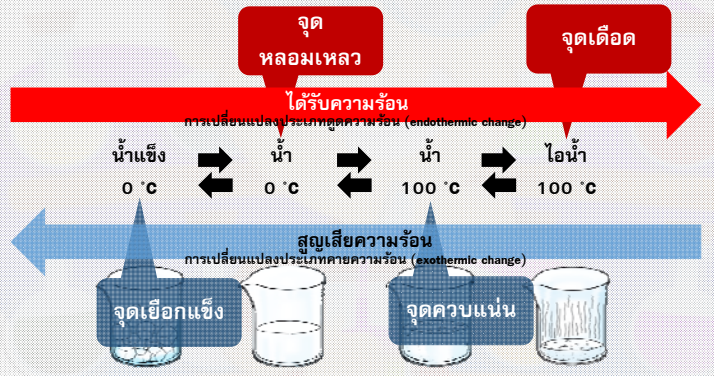
ของเหลวได้รับความร้อน = ของเหลว ➡ แก๊ส

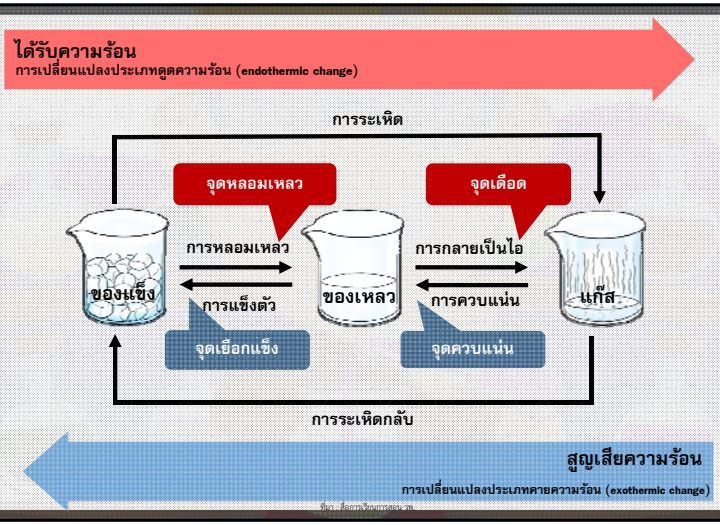
แก๊สสูญเสียความร้อน = แก๊ส ➡ ของเหลว

ของเหลวสูญเสียความร้อน = ของเหลว ➡ ของแข็ง



การเปลี่ยนแปลงของสาร .. .





ตารางสรุปการเปลี่ยนแปลงของสาร

การเปลี่ยนสถานะ	การเรียกอุณหภูมิ ณ จุดเปลี่ยน	การเรียก ณ จุดการเปลี่ยนสถานะ	ระดับอุณหภูมิ	ประเภทของความร้อน
ของแข็ง --> ของเหลว	จุดหลอมเหลว	การหลอมเหลว	เพิ่มความร้อน	การดูดความร้อน
ของเหลว --> แก๊ส	จุดเดือด	การกลายเป็นไอ	เพิ่มความร้อน	การดูดความร้อน
แก๊ส --> ของเหลว	จุดควบแน่น	การควบแน่น	ลดความร้อน	การคายความร้อน
ของเหลว --> ของแข็ง	จุดเยือกแข็ง	การแข็งตัว	ลดความร้อน	การคายความร้อน
ของแข็ง --> แก๊ส	-	การระเหิด	เพิ่มความร้อน	การดูดความร้อน
แก๊ส --> ของแข็ง	-	การระเหิดกลับ	ลดความร้อน	การคายความร้อน

ที่มา : https://www.youtube.com/watch?v=z6o5a02e2Bl&feature=share&fbclid=IwAR3A9eR_9Lui50cjOkPavwp2uYunx2t4oY7OKzbs8oP79aVYjbxXOxzIR4

เรื่องที่ 3
สารบริสุทธิ์และสารผสม

3.1 สารบริสุทธิ์

สารบริสุทธิ์ (Pure substance) .. .

- เป็นสารเนื้อเดียวที่ประกอบไปด้วยสารเพียงชนิดเดียว
- มีสมบัติทางกายภาพและทางเคมีที่คงที่
- แบ่งออกเป็นธาตุ และสารประกอบ

สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ)

ธาตุ (Element)

เป็นสารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียวไม่สามารถทำให้แยก หรือสลายเปลี่ยนไปเป็นอะตอมชนิดอื่นได้

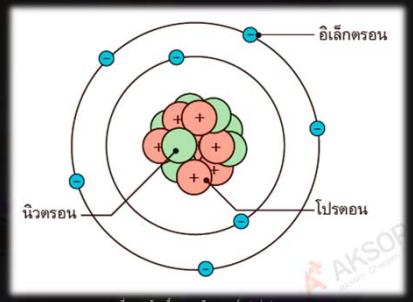
มีทั้งในธรรมชาติ และสังเคราะห์ขึ้น ธาตุอาจปรากฏอยู่ในรูปอะตอมหรือโมเลกุล เช่น

- ทองแดง (Cu) คาร์บอน(C) โซเดียม(Na) อยู่เป็นอะตอม
- แก๊สไฮโดรเจน(H_2) แก๊สออกซิเจน(O_2) อยู่เป็นโมเลกุล

สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ)

อะตอมของธาตุมีลักษณะเป็นทรงกลม แต่ละชนิดประกอบด้วย อนุภาคที่เป็นมูลฐานของอะตอม

ซึ่งได้แก่ โปรตอน อิเล็กตรอน และนิวตรอน ซึ่งมีสมบัติดังนี้

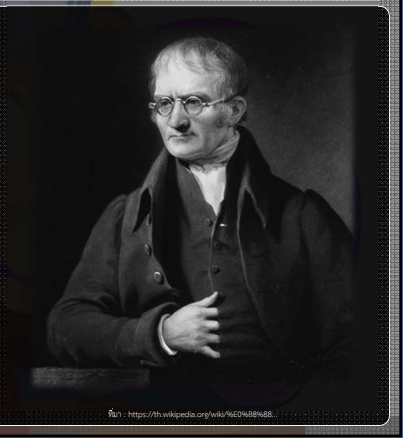


ตารางแสดงอนุภาคมูลฐานของอะตอม

ชนิดของอนุภาค	สัญลักษณ์	ตำแหน่งในอะตอม	ประจุไฟฟ้า	มวลเปรียบเทียบกับมวลของอิเล็กตรอน
อิเล็กตรอน	e	เคลื่อนที่เป็นชั้นๆ อยู่รอบๆ นิวเคลียสของอะตอม	-1	1 เท่า
โปรตอน	p	อยู่ที่นิวเคลียสของอะตอม (ตรงกลางอะตอม)	+1	1,836 เท่า
นิวตรอน	n	อยู่ที่นิวเคลียสของอะตอม (ตรงกลางอะตอม)	0	1,839 เท่า

สารบริสุทธิ์ . . . (ธาตุ)

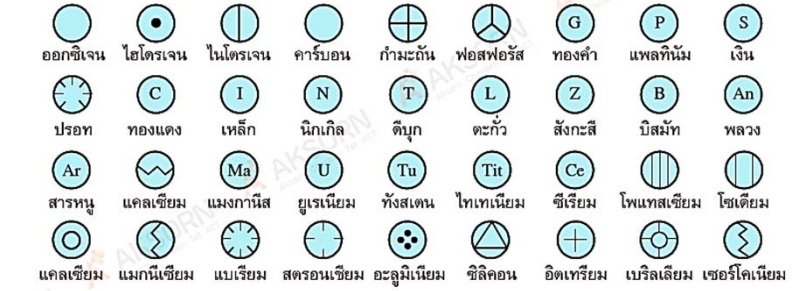
จอห์น ดาลตัน นักเคมีและฟิสิกส์ชาวอังกฤษ เป็นนักวิทยาศาสตร์**คนแรกที่คิดสัญลักษณ์แทนธาตุ** โดยกำหนดรูปภาพเป็นสัญลักษณ์ต่าง ๆ



ที่มา : https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%88...

สารบริสุทธิ์ . . . (ธาตุ)

ตัวอย่างเช่น



ที่มา : ชุดสื่อประกอบการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 1 อจท.

สารบริสุทธิ์ . . . (ธาตุ)

เมื่อมีการค้นพบธาตุมากขึ้น การใช้รูปภาพจงไม่สะดวก **โจนส์ จาคอบ เบอร์ซีเลียส** นักเคมีชาวสวีเดน **ได้เสนอการเขียนสัญลักษณ์ของธาตุใหม่** ดังนี้

ที่มา : http://chemistry.blogspot.com/2013/06/jons-jacob-berzelius.html

สารบริสุทธิ์ . . . (ธาตุ)

1. **ถ้าธาตุมีชื่อในภาษาละติน**ให้ใช้อักษรตัวแรกเป็นสัญลักษณ์ โดยเขียนเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่เช่น โซเดียม (Sodium) มีชื่อในภาษาละติน Natrium จึงใช้สัญลักษณ์คือ Na

2. **ถ้าธาตุนั้นไม่มีชื่อในภาษาละติน**ให้ใช้อักษรตัวแรกของชื่อในภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่เป็นสัญลักษณ์ เช่น H แทนไฮโดรเจน

3. **กรณีภาษาละตินและภาษาอังกฤษมีอักษรตัวแรกเหมือนกัน** ให้ใช้ตัวถัดไปเพิ่มเข้าไปอีกตัวหนึ่งด้วยตัวพิมพ์เล็ก

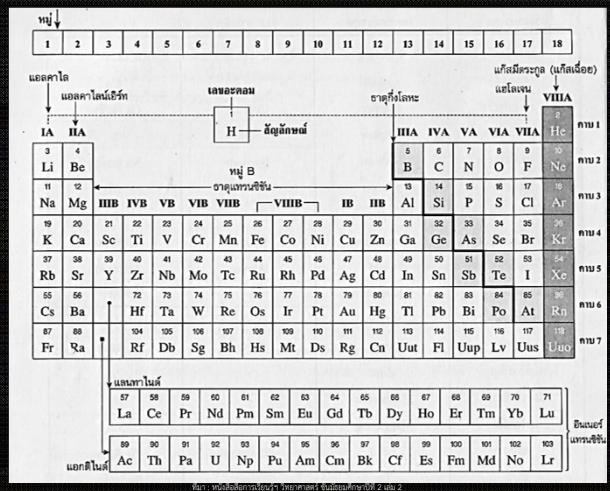
ชื่อธาตุ	ชื่อภาษาอังกฤษ	ชื่อภาษาละติน	สัญลักษณ์ของธาตุ
เหล็ก	Iron	Ferrum	Fe
ตะกั่ว	Lead	Plumbum	Pb
ทองแดง	Copper	Cuprum	Cu
เงิน	Silver	Argentum	Ag
ดีบุก	Tin	Stannum	Sn
ปรอท	Mercury	Hydragyrum	Hg
ทองคำ	Gold	Aurum	Au
โซเดียม	Sodium	Natrium	Na
โพแทสเซียม	Potassium	Kalium	K
แคลเซียม	Calcium	-	Ca
คาร์บอน	Carbon	-	C
ไนโตรเจน	Nitrogen	-	N
ออกซิเจน	Oxygen	-	O
ไฮโดรเจน	Hydrogen	-	H
กำมะถัน	Sulphur	-	S
ไอโอดีน	Iodine	-	I

ธาตุ	ลักษณะที่อุณหภูมิห้อง	ความแข็งหรือเหนียว	การนำไฟฟ้า	การนำความร้อน	จุดเดือด (°C)	จุดหลอมเหลว (°C)	ความหนาแน่น (g/cm³)
ไฮโดรเจน	แก๊ส	-	ไม่นำ	ไม่นำ	-253	-259	0.07
โซเดียม	ของแข็งสีเงินวาว	เหนียว	นำ	นำ	892	98	0.97
แคลเซียม	ของแข็งสีเงินวาว	เหนียว	นำ	นำ	1,490	838	1.55
โบรอน	ของแข็งสีดำ	เปราะ	นำเล็กน้อย	นำเล็กน้อย	3,900	2,030	2.08
คาร์บอน	ของแข็งสีดำ	เปราะ	นำ	นำ	4,830	3,730	2.26
ซิลิคอน	ของแข็งสีเงินวาว	เปราะ	นำเล็กน้อย	นำเล็กน้อย	2,680	1,410	2.33
ฟอสฟอรัส	ของแข็งสีขาว	เปราะ	ไม่นำ	ไม่นำ	280	44	2.34
กำมะถัน	ของแข็งสีเหลือง	เปราะ	ไม่นำ	ไม่นำ	445	113	1.96
ออกซิเจน	แก๊ส	-	ไม่นำ	ไม่นำ	-183	-219	1.15
ฟลูออรีน	แก๊ส	-	ไม่นำ	ไม่นำ	-188	-220	1.10
ฮีเลียม	แก๊ส	-	ไม่นำ	ไม่นำ	-452.07	-272.2	0.17
ปรอท	ของเหลวสีเงิน	-	นำ	นำ	356.6	-38.9	13.58
เหล็ก	ของแข็งสีดำ	เหนียว	นำ	นำ	2,750	1,535	7.86

สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ – ตารางธาตุ)

ปัจจุบันมีมากกว่า 118 ธาตุ นักวิทยาศาสตร์จึงได้นำมาจัดเรียงลงในตารางธาตุ โดยให้มีสมบัติคล้ายกันอยู่ในหมู่หรือกลุ่มเดียวกัน (แนวดิ่ง) ได้ 16 หมู่ และแบ่งได้ 7 คาบ

การใช้เกณฑ์ดังกล่าวสามารถจัดกลุ่มธาตุได้ 3 กลุ่ม คือ โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ



สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ – ตารางธาตุ)

- ธาตุหมู่ IA เป็นโลหะที่ว่องไวต่อการทำปฏิกิริยา
- ธาตุหมู่ IIA เป็นโลหะที่ว่องไวต่อการทำปฏิกิริยาแต่น้อยกว่า IA
- ธาตุทรานซิชัน เป็นโลหะเนื้อแข็ง จุดหลอมเหลวสูง ว่องไวต่อการทำปฏิกิริยาแต่น้อยกว่า IIA
- ธาตุหมู่ VIIA เรียก แฮโลเจน เป็นอโลหะที่ว่องไวต่อการทำปฏิกิริยา มักอยู่เป็นโมเลกุล
- ธาตุหมู่ VIIIA เป็นแก๊สตระกูลเฉื่อย ทำปฏิกิริยายากมา

สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ)

ธาตุโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ

สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ – โลหะ)

สมบัติของโลหะ .. .

1. ส่วนใหญ่มีสถานะเป็นของแข็ง ที่มีสถานะเป็นของเหลวน้อยมาก
2. เหนียว รีดให้เป็นแผ่นบางหรือดึงให้เป็นเส้นได้ จึงสามารถนำไปทำให้มีรูปทรงต่าง ๆ ได้ เช่น เส้นลวด ทำภาชนะ
3. นำไฟฟ้าและความร้อนได้ จึงใช้ทำสายไฟและภาชนะหุงต้ม
4. มีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง จึงนิยมใช้ทำภาชนะหุงต้ม
5. มีความหนาแน่นสูง
6. ทิ้งไว้ในอากาศจะเกิดสนิม

สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ – อโลหะ)

สมบัติของอโลหะ .. .

1. อโลหะมีทั้งสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
2. เปราะ ทุบแล้วแตกเป็นชิ้นเล็ก ๆ
3. ไม่นำไฟฟ้าและความร้อน
4. ความหนาแน่นต่ำ
5. มีจุดเดือดจุดหลอมเหลวต่ำ
6. ไม่ทำปฏิกิริยากับกรด

สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ – กึ่งโลหะ)

สมบัติของกึ่งโลหะ .. .

จะมีสมบัติบางตัวเหมือนโลหะ และบางตัวเหมือนอโลหะ

ตารางเปรียบเทียบสมบัติ

สมบัติ \ ชนิดของธาตุ	โลหะ	อโลหะ	กึ่งโลหะ
1. สถานะ	มีสถานะเป็นของแข็ง ยกเว้นปรอทที่มีสถานะเป็นของเหลว	มีทั้งสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส	มีสถานะเป็นของแข็ง
2. ความเหนียวหรือเปราะ	เหนียว ตีเป็นแผ่นบาง ๆ หรือยืดเป็นเส้นได้	เปราะ ทุบแล้วแตก	เปราะ
3. การนำไฟฟ้า	นำไฟฟ้าได้ทุกทิศทาง	ไม่นำไฟฟ้า ยกเว้นแกรไฟต์	บางชนิดนำไฟฟ้า บางชนิดไม่นำไฟฟ้า
4. การนำความร้อน	นำความร้อนได้ดี	ไม่นำความร้อนหรือนำความร้อนได้น้อยมาก	บางชนิดนำความร้อน บางชนิดไม่นำความร้อน
5. ลักษณะผิว	ผิวเป็นมันวาว	ผิวด้าน	ผิวด้าน แต่บางชนิดผิวเป็นมันวาว
6. เสียงที่เกิดจากการเคาะหรือทุบ	เสียงดังกังวาน	เสียงไม่ดังกังวาน	เสียงไม่ดังกังวาน
7. จุดหลอมเหลวและจุดเดือด	สูง ส่วนใหญ่สูงกว่า 400°C	ค่อนข้างต่ำหรือต่ำ	บางชนิดสูง บางชนิดค่อนข้างสูง
8. การทำปฏิกิริยากับสารละลายกรด	ทำปฏิกิริยากับสารละลายกรดได้แก๊สไฮโดรเจน	ไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายกรด	ไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายกรด

ที่มา: หนังสือเสริมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 2

สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ)

ธาตุกัมมันตรังสี

สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ – ธาตุกัมมันตรังสี)

– ธาตุกัมมันตรังสี (radioactive element) หมายถึง ธาตุที่มีสมบัติในการแผ่รังสีออกมาตลอดเวลา เนื่องจากนิวเคลียสของอะตอมไม่เสถียร

รังสีที่แผ่ออกมา ได้แก่ รังสีแอลฟา รังสีบีตา และรังสีแกมมา

– กัมมันตภาพรังสี (radioactive) หมายถึง ปรากฏการณ์ที่ธาตุแผ่รังสีออกมา

สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ – ธาตุกัมมันตรังสี)

ชนิดรังสี	สัญลักษณ์	ประจุไฟฟ้า	มวล	สมบัติ
แอลฟา	α หรือ $^{4}_{2}He$	+2	4	เป็นนิวเคลียสของอะตอมฮีเลียม คลื่นยาว ความถี่ต่ำ มีพลังงานน้อย ไม่สามารถทะลุผ่านกระดาษบางๆ หนา 0.1 มม. หรือฝ่ามือได้

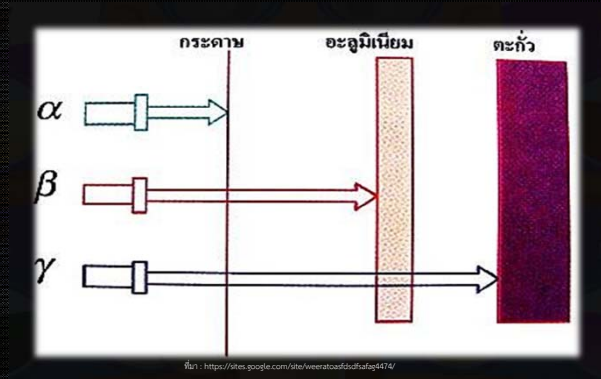
สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ – ธาตุกัมมันตรังสี)

ชนิดรังสี	สัญลักษณ์	ประจุไฟฟ้า	มวล	สมบัติ
บีตา	β หรือ $^{0}_{-1}e$	-1	0	เป็นอนุภาคที่มีสมบัติเหมือนอิเล็กตรอน คลื่นสั้นกว่ารังสีแอลฟา มีอำนาจทะลุทะลวงมากกว่ารังสีแอลฟา 100 เท่า สามารถทะลุผ่านแผ่นโลหะบางๆ ได้ และมีความเร็วใกล้เคียงความเร็วแสง

สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ – ธาตุกัมมันตรังสี)

ชนิดรังสี	สัญลักษณ์	ประจุไฟฟ้า	มวล	สมบัติ
แกมมา	γ	0	0	เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นสั้นมาก ความถี่สูง มีพลังงานและอำนาจทะลุทะลวงสูงมาก สามารถทะลุผ่านแผ่นคอนกรีตหนาๆ ได้ แต่ไม่สามารถทะลุผ่านแผ่นตะกั่วหนาๆได้

สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ – ธาตุกัมมันตรังสี)



สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ – ธาตุกัมมันตรังสี)

ประโยชน์ของธาตุกัมมันตรังสี .. .

1. ไอโอดีน-131 : ให้คนไข้ดื่มเพื่อตรวจหาความผิดปกติและรักษามะเร็งที่ต่อมไทรอยด์
2. โซเดียม-24 : ฉีดเข้าเส้นเลือดเพื่อตรวจการไหลเวียนของวงจรโลหิต
3. ทอง-198 อิตเทียม-901 : ใช้รักษาโรคมะเร็งได้
4. ฟอสฟอรัส-32 : ใช้รักษามะเร็งเม็ดเลือดขาว

สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ – ธาตุกัมมันตรังสี)

ประโยชน์ของธาตุกัมมันตรังสี .. .

5. คาร์บอน-14 : วิเคราะห์หาอายุโบราณวัตถุ ซากดึกดำบรรพ์ ได้ประมาณ 30,000 ปี
6. ยูเรเนียม พลูโตเนียม : ทำระเบิดหรืออาวุธหรือโรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์
7. แทลเลียม : ใช้ตรวจสอบการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ
8. รูบิเดียม-87 โพแทสเซียม-48 : ใช้ตรวจหาอายุวัตถุโบราณได้

สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ – ธาตุกัมมันตรังสี)

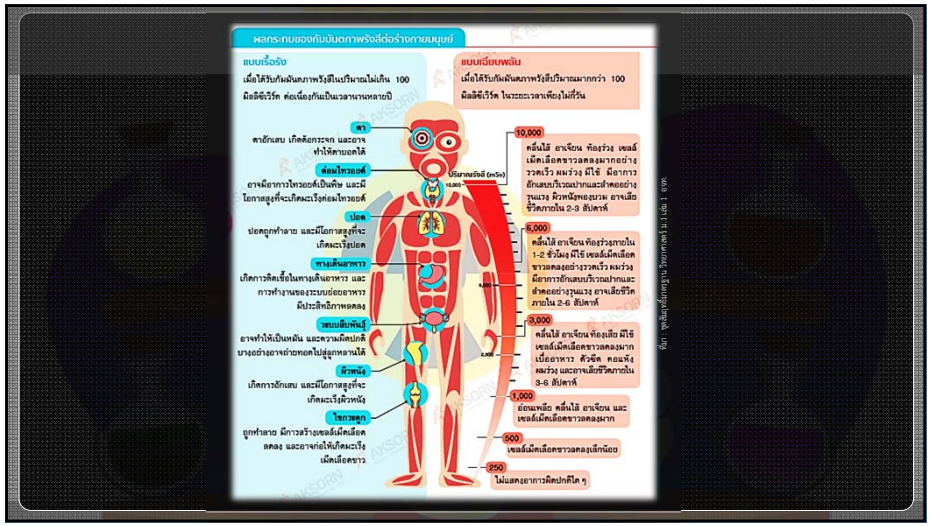
ประโยชน์ของธาตุกัมมันตรังสี .. .

9. โคบอลต์-60 :
   - ใช้รักษาโรคมะเร็ง
   - ใช้ฆ่าจุลินทรีย์ในเมล็ดพืช ผัก ผลไม้
   - ใช้ถนอมอาหาร
   - ใช้เปลี่ยนสีอัญมณีได้
   - ใช้ตรวจรอยร้าวในโลหะ
   - ใช้ถ่ายภาพอวัยวะภายในเพื่อวินิจฉัยโรค

สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ – ธาตุกัมมันตรังสี)

โทษของธาตุกัมมันตรังสี .. .

1. การได้รับรังสีพลังงานสูง ทำให้เกิดโรคมะเร็งได้
2. ทำให้เกิดการกลายพันธุ์ โดยรังสีจะเข้าไปทำลายโครโมโซมของคน
3. หากแพร่สู่ธรรมชาติ อาจเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้

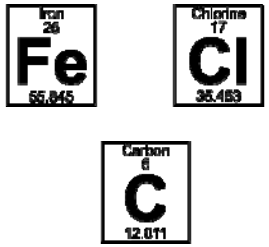


สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ – สัญลักษณ์ธาตุ)

สัญลักษณ์นิวเคลียร์

$^{12}_{6}C$ $^{35}_{17}Cl$ $^{39}_{19}K$

ภาพสัญลักษณ์ของธาตุ



สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ)

$^{A}_{Z}X$

โดยให้ .. .

X แทน สัญลักษณ์ของธาตุ

A แทน เลขมวล (mass number) เท่ากับจำนวนโปรตอน (p) + นิวตรอน (n)

Z แทน เลขอะตอม (atomic number) เท่ากับจำนวนโปรตอน (p)

สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ)

เช่น $^{60}_{29}Co$

^{60} → เลขมวล (p+n)

^{29} → เลขอะตอม (p)

แสดงว่า Co มีเลขมวล = มีโปรตอน = 29

มีเลขอะตอม = มีโปรตอน + นิวตรอน = 60

จึงมีนิวตรอน = 60 – 29 = 31

สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ)

$^{12}_{6}C$

$^{A}_{Z}X$

เลขมวล (โปรตอน+นิวตรอน)

เลขอะตอม (โปรตอน)

สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ)

$^{35}_{17}Cl$

$^{A}_{Z}X$

เลขมวล (โปรตอน+นิวตรอน)

เลขอะตอม (โปรตอน)

สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ)

$^{72}_{32}Ge$

$^{A}_{Z}X$

เลขมวล (โปรตอน+นิวตรอน)

เลขอะตอม (โปรตอน)

สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ)

$^{39}_{19}K$

$^{A}_{Z}X$

เลขมวล (โปรตอน+นิวตรอน)

เลขอะตอม (โปรตอน)

สารบริสุทธิ์ .. . (ธาตุ)

$^{14}_{7}N$

$^{A}_{Z}X$

A เลขมวล (โปรตอน+นิวตรอน)

Z เลขอะตอม (โปรตอน)

สารบริสุทธิ์ .. . (สารประกอบ)

สารประกอบ (Compounds)

คือ สารบริสุทธิ์ที่เกิดจากธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปรวมตัวกันทางเคมี โดยมีอัตราส่วนในการรวมกันคงที่แน่นอน

สามารถแยกองค์ประกอบออกเป็นธาตุได้

เช่น H_2O สามารถแยกออกเป็นธาตุได้ คือ H และ O

สารบริสุทธิ์ .. . (สารประกอบ)

เช่น .. . NH_3

1. ชื่อ : แอมโมเนีย
2. สูตรเคมี : NH_3
3. ธาตุที่เป็นองค์ประกอบ และจำนวน : ไนโตรเจน (N) 1 อะตอม , ไฮโดรเจน (H) 3 อะตอม

3.2 สารผสม

สารผสม

สารผสม (Mixture) .. .

- สารที่เกิดจากสารบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป
- มีมีอัตราส่วนไม่คงที่ และไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี
- แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ สารละลาย สารแขวนลอย และคอลลอยด์

สารผสม .. . (สารละลาย)

สารละลาย (Solution)

- สารผสมที่เป็นสารเนื้อเดียว เกิดจากสารมากกว่า 1 ชนิดขึ้นไป มาร่วมกันในอัตราส่วนที่ไม่คงที่
- สารที่เกิดขึ้นจากการผสมนี้จะแสดงสมบัติที่ต่างไปจากเดิม
- ไม่สามารถแยกโดยผ่านกระดาษกรองและเยื่อเซลโลเฟน

สารผสม .. . (สารละลาย)

1. สถานะและองค์ประกอบของสารละลาย

สารละลายทุกชนิดจะประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ชนิด คือ

- ตัวละลาย
- ตัวทำลายละลาย

ซึ่งสามารถพบได้ทั่วไปในชีวิตประจำวันทั้ง 3 สถานะ

สารผสม .. . (สารละลาย)

1. สถานะและองค์ประกอบของสารละลาย

สารละลาย	สถานะสารละลาย	สถานะตัวละลาย	สถานะตัวทำละลาย
อากาศ	แก๊ส	แก๊ส	แก๊ส
ไอน้ำในอากาศ	แก๊ส	ของเหลว	แก๊ส
น้ำอัดลม	ของเหลว	แก๊ส	ของเหลว
น้ำเชื่อม	ของเหลว	ของแข็ง	ของเหลว
อะมัลกัม	ของแข็ง	ของเหลว	ของแข็ง
นาก	ของแข็ง	ของแข็ง	ของแข็ง

ที่มา : ชุดสื่อสุขที่มาครฐาน วิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 1 อจท.

สารผสม .. . (สารละลาย)

1. สถานะและองค์ประกอบของสารละลาย

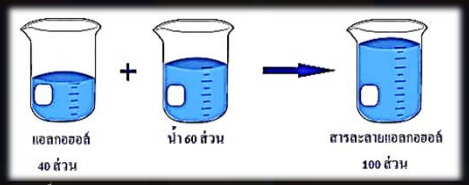
หลักในการพิจารณาว่าในตัวใดเป็นตัวละลาย และตัวใดเป็นตัวทำละลาย สามารถพิจารณาได้จาก .. .

- ตัวทำละลายและตัวละลาย**มีสถานะเดียวกับสารละลาย**
- ตัวทำละลายและตัวละลาย**มีสถานะต่างกัน**

สารผสม .. . (สารละลาย)

ตัวทำละลายและตัวละลายมีสถานะเดียวกับสารละลาย

- สารที่เป็น**ตัวทำละลาย**จะเป็นสารที่**มีปริมาณมากกว่า**
- ส่วนสารที่เป็น**ตัวละลาย**จะ**มีปริมาณน้อยกว่า**



ที่มา : http://www.thaischool1.in.th/_files_school/73100213/workteacher/73100213_1_20180522-203009.pdf

สารผสม .. . (สารละลาย)

ตัวทำละลายและตัวละลายมีสถานะต่างกัน

- สารที่มี**สถานะเดียวกับสารละลาย**จะเป็น**ตัวทำละลาย**
- ส่วนสารที่มี**สถานะต่างจากสารละลาย**เป็น**ตัวละลาย**

ที่มา : http://www.thaischool1.in.th/_files_school/73100213/workteacher/73100213_1_20180522-203009.pdf

สารผสม .. . (สารละลาย)

สถานะ	สารละลาย	ส่วนประกอบ	ตัวทำละลาย	ตัวละลาย
ของแข็ง	นาก	ทองแดง 60% ทองคำ 35% เงิน 5%	ทองแดง	ทองคำ เงิน
	ทองเหลือง	ทองแดง 60% สังกะสี 40%	ทองแดง	สังกะสี
ของเหลว	น้ำเชื่อม	น้ำตาล น้ำ	น้ำ	น้ำตาล
	น้ำส้มสายชู	กรดน้ำส้ม น้ำ	น้ำ	กรดน้ำส้ม
แก๊ส	อากาศ	ไนโตรเจน 78% ออกซิเจน 21% แก๊สอื่น ๆ 1%	ไนโตรเจน	ออกซิเจน แก๊สอื่น ๆ

ที่มา : ชุดสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 1 อจท.

สารผสม .. . (สารแขวนลอย)

สารแขวนลอย (Suspention)

- เป็นของเหลวที่มีอนุภาคขนาดเล็ก ๆ
- มีอนุภาคขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 10^{-4} ซม.
- อนุภาคของแข็งจะลอยกระจายในของเหลว เมื่อตั้งทิ้งไว้จะตกตะกอน
- สามารถแยกออกได้ด้วยการกรอง
- เช่น น้ำโคลน น้ำคลอง น้ำอบไทย เป็นต้น

สารผสม .. . (คอลลอยด์)

ที่มา : http://coagulant-flocculation.blogspot.com/2015/08/pac-is-inorganic-coagulants-to.html

สารผสม .. . (คอลลอยด์)

คอลลอยด์ (Colloid)

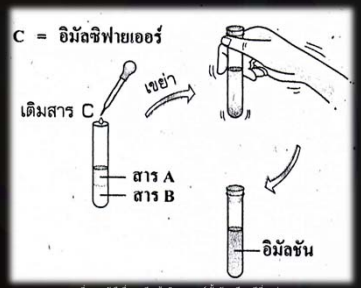
- เป็นสารเนื้อผสมที่ไม่สามารถจัดให้เป็นสารเนื้อเดียวหรือสารเนื้อผสม
- มีอนุภาคขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10^{-7} – 10^{-4} ซม.
- มีลักษณะขุ่น แต่ไม่ตกตะกอน มีทั้งสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
- เช่น น้ำนม น้ำสลัด น้ำกะทิ สีทาบ้าน เป็นต้น

สารผสม .. . (คอลลอยด์)

คอลลอยด์ (Colloid)

– คอลลอยด์ที่มนุษย์สร้างขึ้น เกิดจากการผสมสาร 2 ชนิด ที่ไม่รวมตัวกัน

– แต่สามารถทำให้รวมตัวกันได้ โดยใช้สารที่เรียกว่า อิมัลซิไฟเออร์ และเรียกคอลลอยด์ที่เกิดขึ้นแบบนี้ว่า อิมัลชัน



ที่มา : หนังสือเรียนรู้ฯ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1

สารผสม .. . (คอลลอยด์)

ตารางแสดงอิมัลชันบางชนิดและสารที่ทำหน้าที่เป็นอิมัลซิฟายเออร์

อิมัลชัน	ส่วนประกอบของอิมัลชัน	อิมัลซิฟายเออร์
น้ำสลัด	น้ำมันพืช + น้ำส้มสายชู	ไข่แดง
น้ำนม	ไขมันสัตว์ + น้ำ	โปรตีนเคซีน
การย่อยไขมันในระบบย่อยอาหาร	ไขมัน + น้ำย่อย	น้ำดี

ที่มา : หนังสือเรียนรู้ฯ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1

สารผสม .. . (คอลลอยด์)

คอลลอยด์ (Colloid)

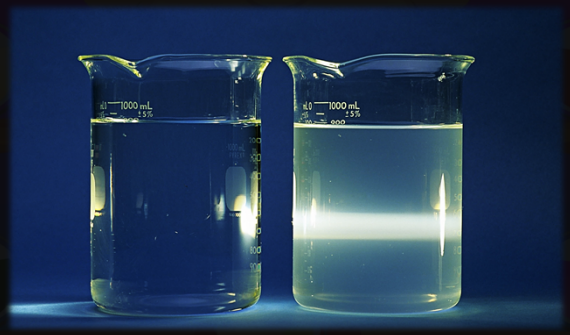
– เมื่อผ่านลำแสงเล็ก ๆ เข้าไปในคอลลอยด์จะมองเห็นเป็นลำแสง ซึ่งเกิดจากการกระเจิงของแสง ปรากฏการณ์ที่มองเห็นลำแสงในคอลลอยด์เรียกว่า ปรากฏการณ์ทินดอลล์ หรือ การกระเจิงแสง

สารผสม .. . (คอลลอยด์)

ที่มา : http://transzone.com/webboard_show.php?ID=17961
ที่มา : https://image.slidesharecdn.com/random-140713015345-phpapp02/95/-38-638.jpg?cb=1405216455
ที่มา : https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTBH2iNwKYYEBCmfoSBbmqO0zmlwvo2dwBM3dzE0Fsh21OmnVeCvQ

สารผสม .. . (คอลลอยด์)

เปรียบเทียบการกระเจิงแสงสารละลาย และคอลลอยด์



ที่มา : https://freeyasolarthoy.com/tefecto-tyndall/

สารผสม .. . (คอลลอยด์)

เปรียบเทียบการกระเจิงแสงสารแขวนลอย และคอลลอยด์

ที่มา : https://www.scimath.org/article-science/item/4410-why-is-the-sky-blue

ที่มา : https://www.siamchemi.com/%E0%B8%84%ED%B8%AD%E0%B8%A5%E0%B8%A5%E0%B8%AD%E0%B8%A2%E0%B8%94%E0%B9%8C/

3.3 สมบัติของสารบริสุทธิ์และสารผสม

สมบัติของสารบริสุทธิ์และสารผสม .. .

- สมบัติทางกายภาพจะสามารถสังเกตและตรวจสอบได้ง่าย
- มีประโยชน์ในการบ่งชี้ชนิดและความบริสุทธิ์ของสาร
- วิธีตรวจสอบชนิดและความบริสุทธิ์ คือ การหาจุดเดือด จุดหลอมเหลว ความหนาแน่น

สมบัติของสารบริสุทธิ์และสารผสม .. .

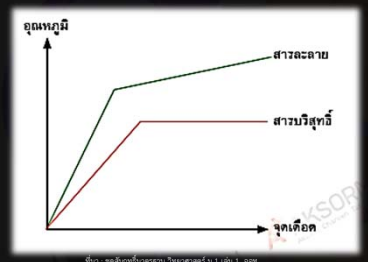
1. จุดเดือด (boiling point)

– คือ อุณหภูมิที่เปลี่ยนสถานะจากของเหลวกลายเป็นแก๊ส

– ขึ้นอยู่กับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของสาร

สมบัติของสารบริสุทธิ์และสารผสม .. .

1. จุดเดือด (boiling point)



– สารบริสุทธิ์ มีส่วนประกอบเป็นสารชนิดเดียว การเปลี่ยนสถานะจึงคงที่

– สารละลาร มีส่วนประกอบมากกว่า 1 ชนิด สารผสมที่มีจุดเดือดสูงจะเดือดหลัง ส่วนที่มีจุดเดือดต่ำจะเดือดก่อน

สมบัติของสารบริสุทธิ์และสารผสม .. .

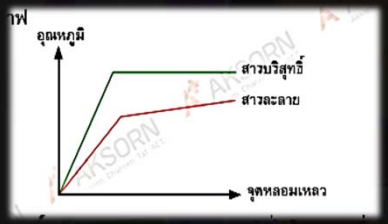
2. จุดหลอมเหลว (melting point)

– คือ อุณหภูมิที่เปลี่ยนสถานะจากของแข็งกลายเป็นของเหลว

– เมื่อได้รับพลังงานโมเลกุลจะมีพลังงานสูงขึ้น แรงยึดเหนี่ยวจึงสลาย

สมบัติของสารบริสุทธิ์และสารผสม .. .

2. จุดหลอมเหลว (melting point)



– สารบริสุทธิ์ จะมีจุดหลอมเหลวที่คงที่ เนื่องจากมีแรงยึดเหนี่ยวที่ไม่ต่างกัน พลังงานที่ใช้จึงเท่ากัน

– สารละลาร เกิดจากสารที่มีสารต่างชนิดกัน แรงยึดเหนี่ยวจึงไม่เท่ากัน

สมบัติของสารบริสุทธิ์และสารผสม .. .

3. ความหนาแน่นของสาร

– เป็นตัวบ่งชี้ว่า สาร 1 หน่วยปริมาตร มีมวลเท่าใดในปริมาตรที่แตกต่าง

– สารที่มีความหนาแน่นมากจะมีมวลมาก

– เป็นค่าที่เป็นสมบัติเฉพาะตัวของสารชนิดนั้น ๆ

– สารที่มีความหนาแน่นมากจะอยู่ด้านล่าง ส่วนสารที่หนาแน่นน้อยจะอยู่ด้านบน

สมบัติของสารบริสุทธิ์และสารผสม .. . (จุดเดือด)

3. ความหนาแน่นของสาร

คำนวนได้จากสูตร

$$D = \frac{M}{V}$$

D = ความหนาแน่น

M = มวลของสาร

V = ปริมาตร