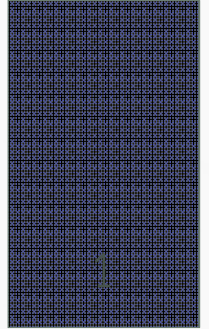


BIOCHEMISTRY I

CARBOHYDRATE II



POLYSACCHARIDES

- เรียกอีกอย่างว่า **glycans**
- เกิดจาก **monosaccharide** และอนุพันธ์มาต่อกัน
- ถ้าประกอบด้วย **monosaccharide** เพียงชนิดเดียวมาต่อกัน เรียกว่า **homopolysaccharide**
- ถ้าประกอบด้วย **mono...** มากกว่า 1 ชนิด เรียกว่า **hetero..**

POLYSACCHARIDES

- องค์ประกอบที่พบบ่อยคือ **D-glucose** แต่ก็พบ D-fructose, D-galactose, L-galactose, D-mannose, L-arabinose และ D-xylose เช่นกัน
- อนุพันธ์ที่พบบ่อยคือ **amino sugars** เช่น D-glucosamine และ D-galactosamine
- N-acetylneuraminic acid และ N-acetylmuramic acid ก็พบบ่อย

หน้าที่ของ POLYSACCHARIDES

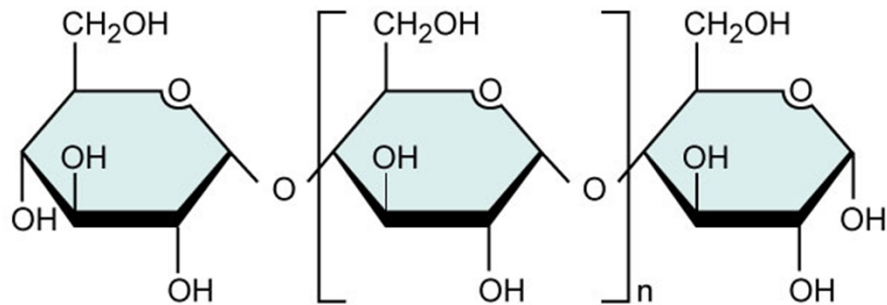
- เป็นแหล่งพลังงานสะสมของเซลล์ เช่น แป้งและไกลโคเจน
- เป็นโครงสร้างของเซลล์ เช่น **chitin** และเซลลูโลส
- ป้องกันรักษาเซลล์ เช่น พวก

mucopolysaccharides

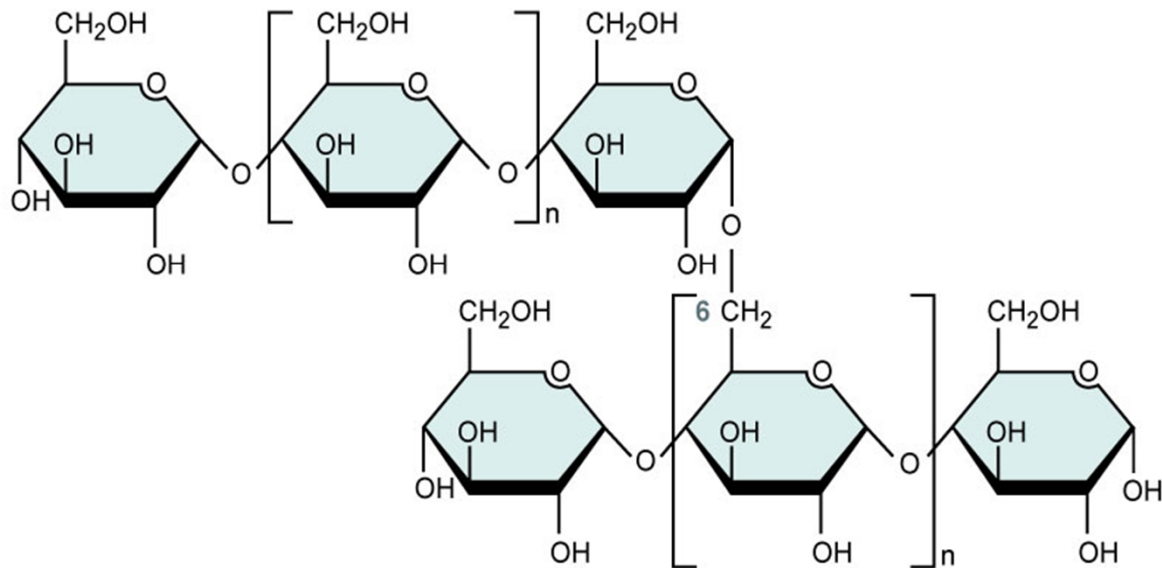
แป้ง (STARCH)

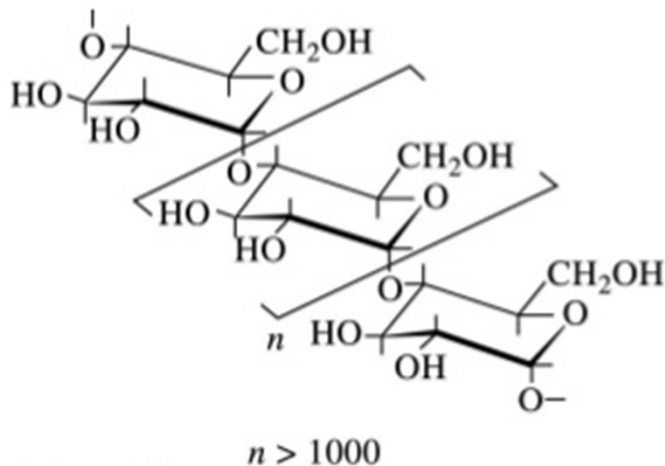
- สะสมในพืช มี 2 แบบคือ α -amylose กับ amylopectin
- ในธรรมชาติส่วนมากพบ α -amylose 10-30%
- α -amylose เป็น linear chain ของ D-glucose ต่อกันแบบ α (1 $\rightarrow$ 4)
- Amylopectin มีกิ่ง α (1 $\rightarrow$ 6)

Amylose



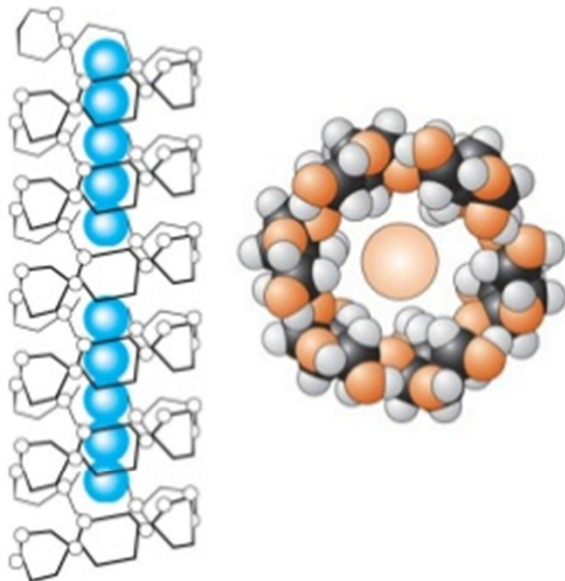
Amylopectin





© 2004 Thomson - Brooks/Cole

Structure of the repeating unit of the sugar amylose.



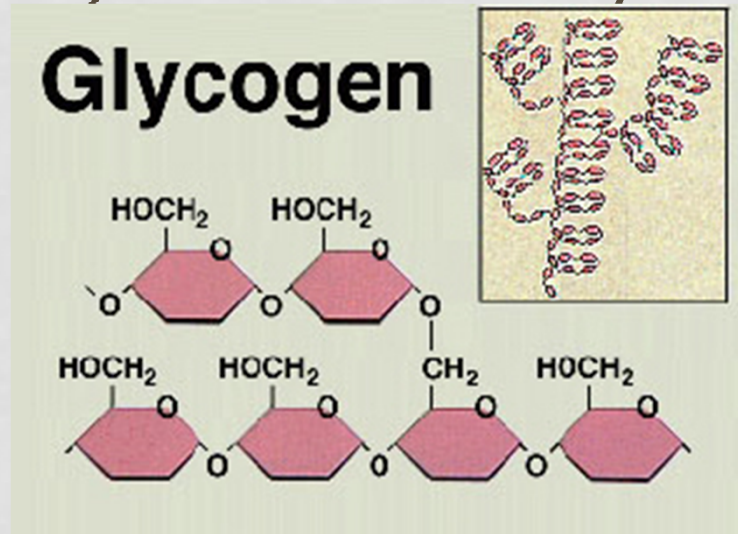
© 2004 Thomson - Brooks/Cole

Schematic structure of the starch-iodine complex. The amylose chain forms a helix around I_6 unit.

View down the starch helix, showing iodine, inside the helix.

GLYCOGEN

- สะสมในสัตว์ พบมากที่ตับและกล้ามเนื้อ
- มีกิ่ง α (1 $\rightarrow$ 6) เช่นเดียวกับ amylopectin



DEXTRAN

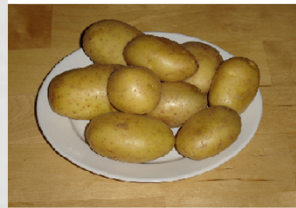
- พบในยีสต์และแบคทีเรีย
- ต่อกันแบบ α ($1 \rightarrow 6$) โดยมีกิ่งแบบ $1 \rightarrow 2$, $1 \rightarrow 3$ หรือ $1 \rightarrow 4$

CELLULOSE

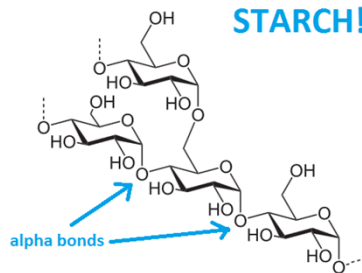
- เป็น structural polysaccharide
- เป็นโพลิเมอร์ธรรมชาติที่พบมากที่สุดในโลก
- พบในผนังเซลล์พืช
- โครงสร้างเป็น homopolymer ของ D-glucose
ต่อกันด้วยพันธะ β (1 $\rightarrow$ 4)

CELLULOSE

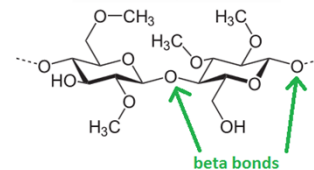
- สัตว์เคี้ยวเอื้อง ปลูก ย่อย cellulose ได้ เพราะมีเอนไซม์ cellulase จากแบคทีเรีย

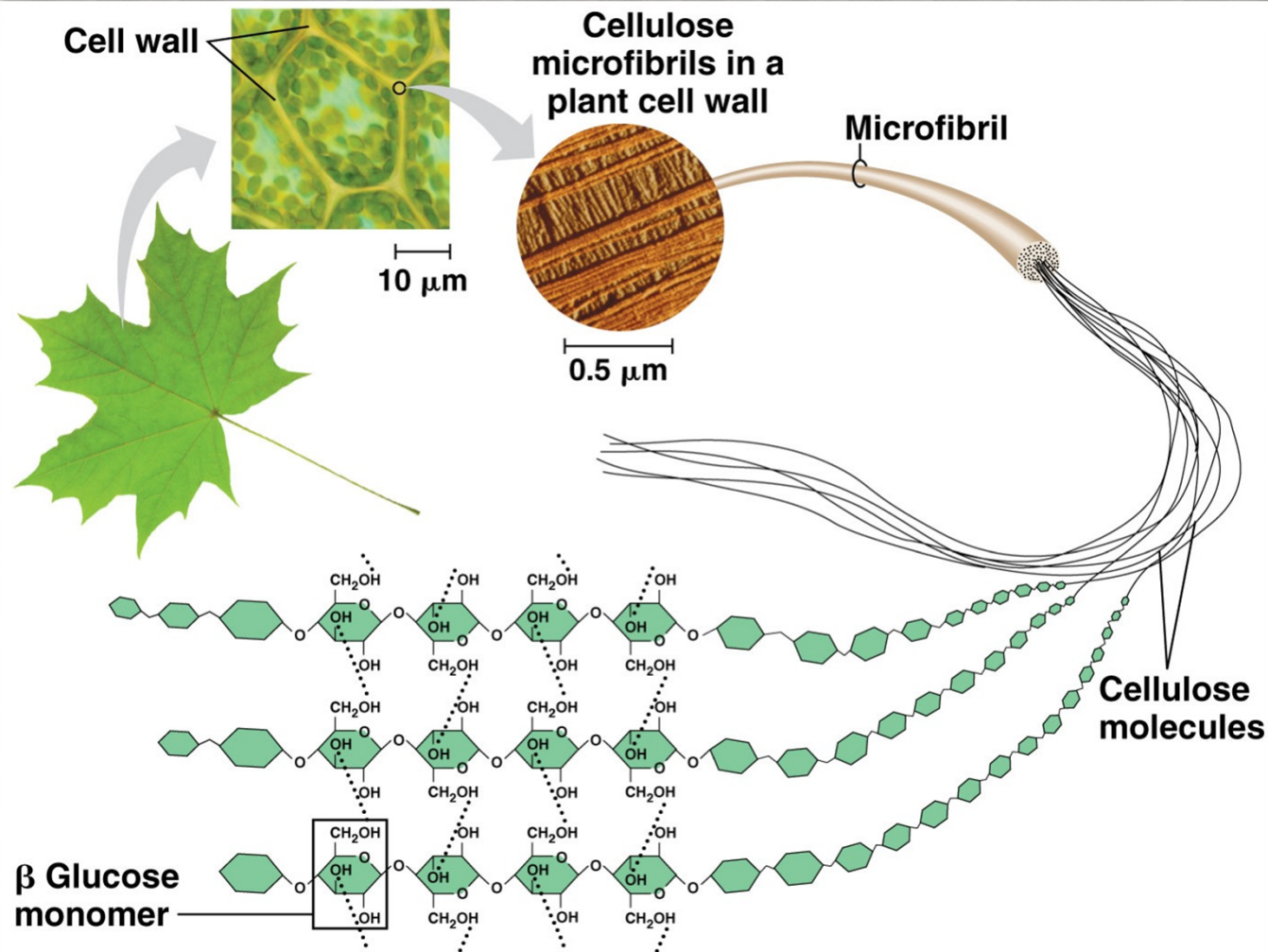


STARCH!



CELLULOSE!

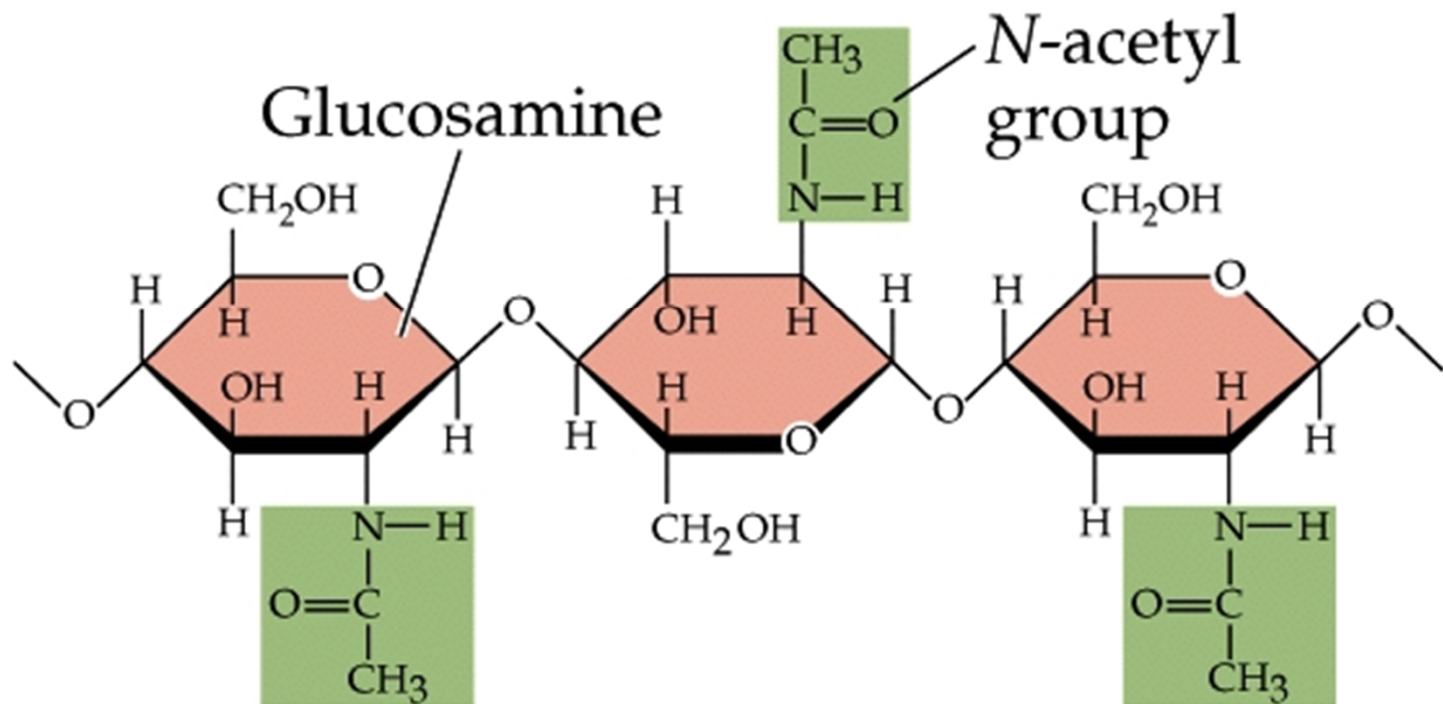




CHITIN

- เป็น structural polysaccharide
- คล้ายกับเซลลูโลส แต่มีหน่วยย่อยเป็น N-acetyl-D-glucosamine
- พบใน crustaceans, แมลง และแมงมุม
- เป็นคาร์โบไฮเดรตที่พบมากอันดับสองของโลก
- ประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ มากมาย เช่น เคลือบผิวผลไม้

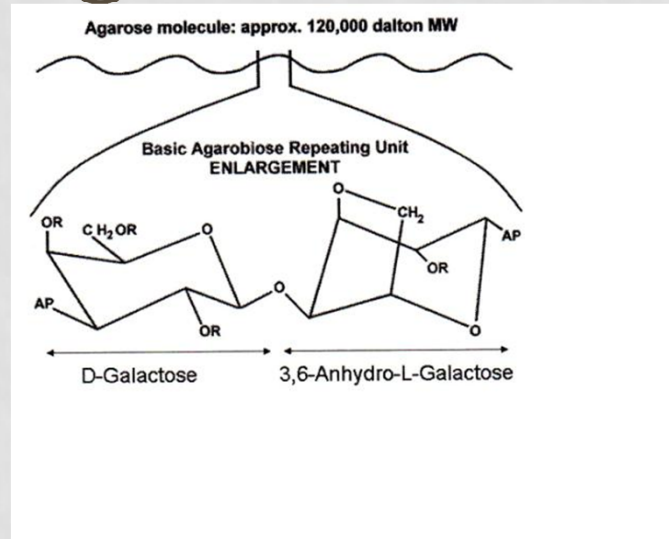
(c) Chitin



© 2001 Sinauer Associates, Inc.

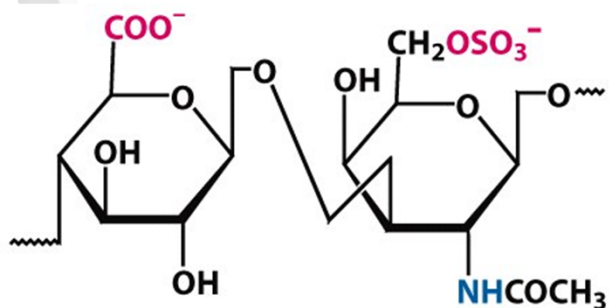
AGAROSE

- “วุ้น” พบในสาหร่ายทะเลสีแดงพวก Rhodophyceae
- ประกอบด้วย D-galactose และอนุพันธ์มาต่อกัน

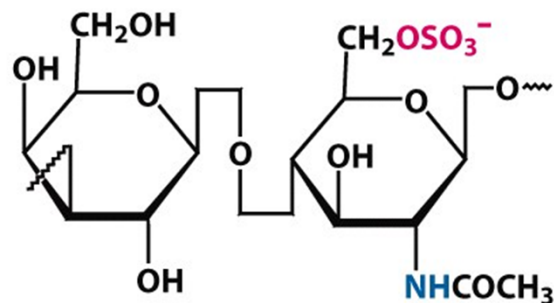


GLYCOSAMINOGLYCANS

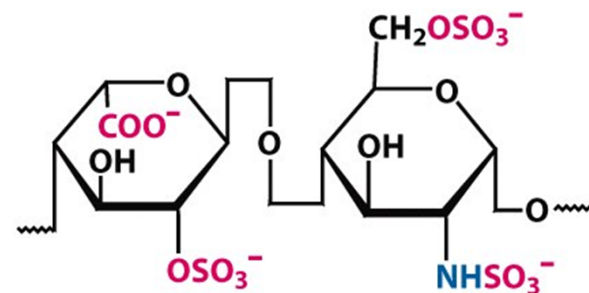
- ทำหน้าที่ต่าง ๆ ทั้งภายนอกและภายในเซลล์
- เป็น linear chains ของหน่วย disaccharide
- ประกอบด้วย amino sugar
- มีหมู่ sulfate หรือ carboxylate ที่มีประจุลบอยู่ด้วย



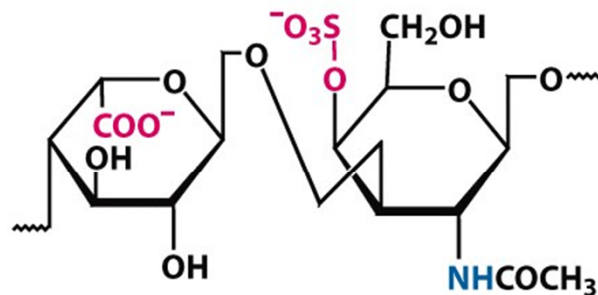
Chondroitin 6-sulfate



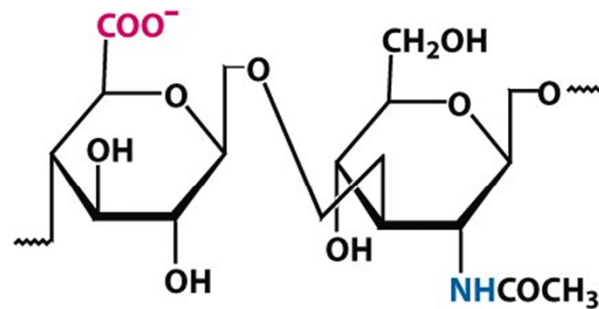
Keratan sulfate



Heparin



Dermatan sulfate



Hyaluronate

Figure 11.18

Biochemistry, Seventh Edition

© 2012 W. H. Freeman and Company

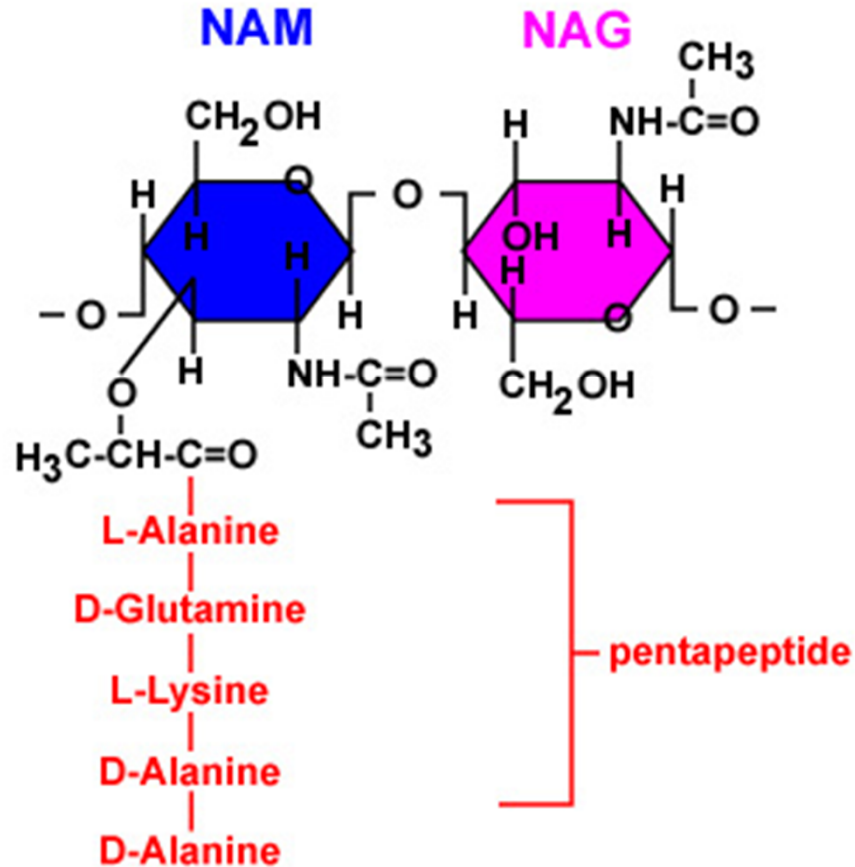
GLYCOSAMINOGLYCANS

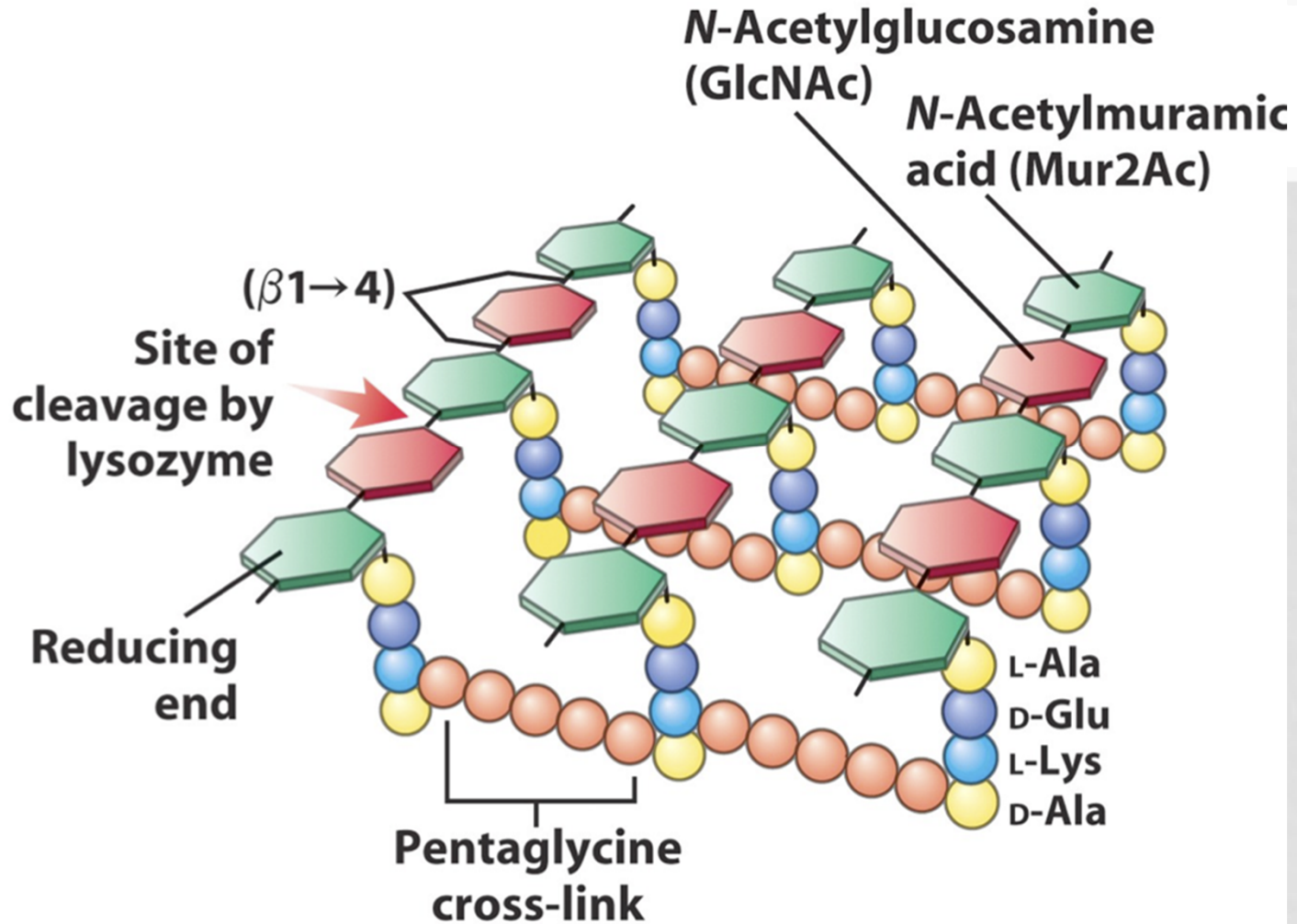
- chondroitins และ keratan sulfate พบที่เอ็น กระดูกอ่อนและ connective tissue
- heparin ป้องกันเลือดแข็งตัว
- dermatan sulfate พบที่ผิวหนัง
- Hyaluronate พบในลูกตาและ **synovial fluid**

PEPTIDOGLYCANS

- พบในผนังเซลล์แบคทีเรีย บางครั้งเรียกว่า **murein**
- ประกอบด้วยโพลีเมอร์ของ **NAG** กับ **NAM** ต่อกันด้วยพันธะ β (1 $\rightarrow$ 4)
- มี **peptide** มาเชื่อมต่อกันด้วย

Peptidoglycan Monomer

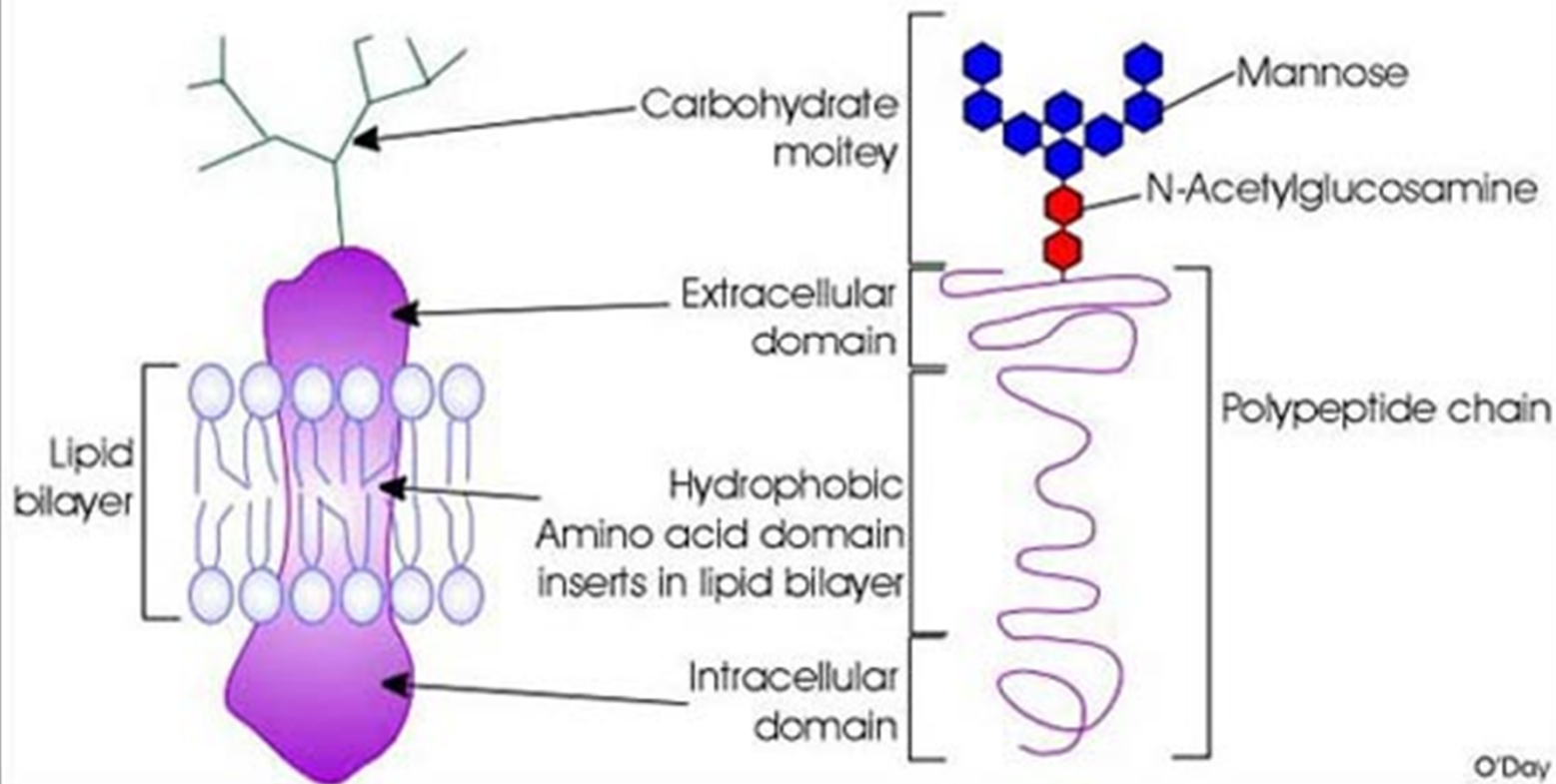




GLYCOPROTEINS

- โปรตีนหลายชนิดเป็น glycoprotein
- ประกอบด้วย oligosaccharide เชื่อมต่อกับโปรตีนด้วยพันธะโควาเลนต์
- ถ้าเชื่อมต่อด้วยหมู่ $-OH$ ของ serine, threonine หรือ hydroxylysine เรียกว่า O-linked saccharide
- ถ้าเชื่อมต่อด้วย amide ของ asparagine เรียกว่า N-linked saccharide

A "Typical" Membrane Glycoprotein



Rare Sugars

Besides the major saccharides including glucose and fructose which exist in a large amount in natural products, "rare sugars" are also present in small quantities.

