

Carbohydradau - Monosacaridau

Mae carbohydradau'n gyfansoddion organig sy'n cynnwys yr atomau **carbon**, **hydrogen** ac **ocsigen**. Uned sylfaenol carbohydrad yw monosacarid. Mae dau fonosacarid yn ffurfio deusacarid. Mae llawer o foleciwlau monosacarid yn ffurfio polysacarid. Math o bolymer yw polysacarid.

Mae **monosacaridau** yn felys ac yn hydawdd. Nhw yw blociau adeiladu'r carbohydradau mwy eraill.

Fformiwla gyffredinol monosacaridau yw $(\text{CH}_2\text{O})_n$ a gallwn ni eu grwpio nhw yn ôl nifer yr atomau carbon sydd ganddynt. Mae **tri** atom carbon mewn siwgr **trios**; mae **pump** atom carbon mewn siwgr **pentos** ac mae **chwech** atom carbon mewn siwgr **hecsos**.

Fformiwla gyffredinol monosacaridau yw $(\text{CH}_2\text{O})_n$ a gallwn ni eu grwpio nhw yn ôl nifer yr atomau carbon sydd ganddynt. Mae **tri** atom carbon mewn siwgr **trios**; mae **pump** atom carbon mewn siwgr **pentos** ac mae **chwech** atom carbon mewn siwgr **hecsos**.

Triose(3C)

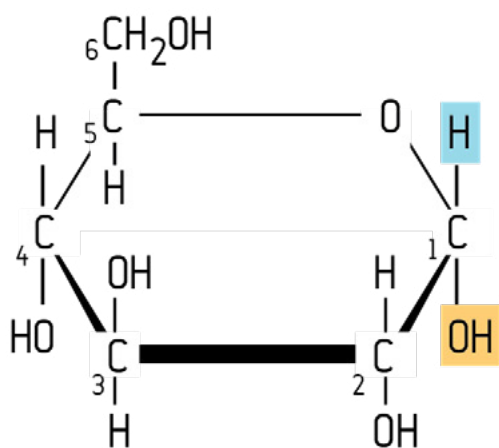
$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ \diagdown \quad \parallel \\ \text{C} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$$

2-Deoxyribose

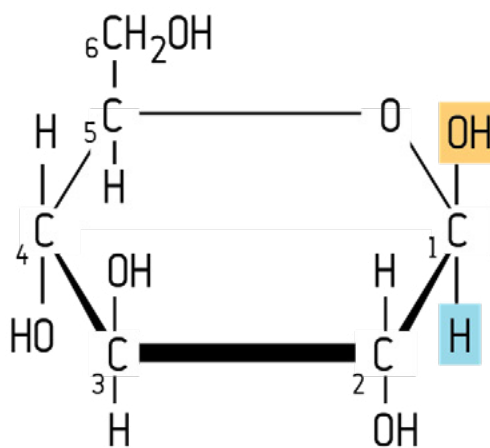
Math o fonosacarid	Swyddogaeth
Trios	Pwysig i fetabolaeth. Mae siwgrau trios yn rhyngolynnau yn adweithiau resbiradaeth a ffotosynthesis.
Pentos	Ansoddion niwcleotidau, e.e. deocsiribos mewn DNA, ribos mewn RNA, ATP ac ADP.
Hecsos	Mae glwcos yn siwgr hecsos. Mae glwcos yn ffynhonnell egni mewn resbiradaeth. Mae bondiau carbon-hydrogen a bondiau carbon-carbon yn cael eu torri i ryddhau egni, sy'n cael ei drosglwyddo i wneud adenosin triffosffad (ATP).

Carbohydradau - Isomerau

Mae gan isomerau yr un fformiwla gemegol a'r un nifer o atomau, ond mae'r atomau wedi'u trefnu'n wahanol. Mae gan ffurf gylchol y monosacarid **glwcos** ddau isomer, **α glwcos** a **β glwcos**. Mae gan y ddau yr un fformiwla gemegol $C_6H_{12}O_6$, ond mae'r atomau H ac OH wedi'u trefnu'n wahanol ar atom carbon 1.



α glwcos



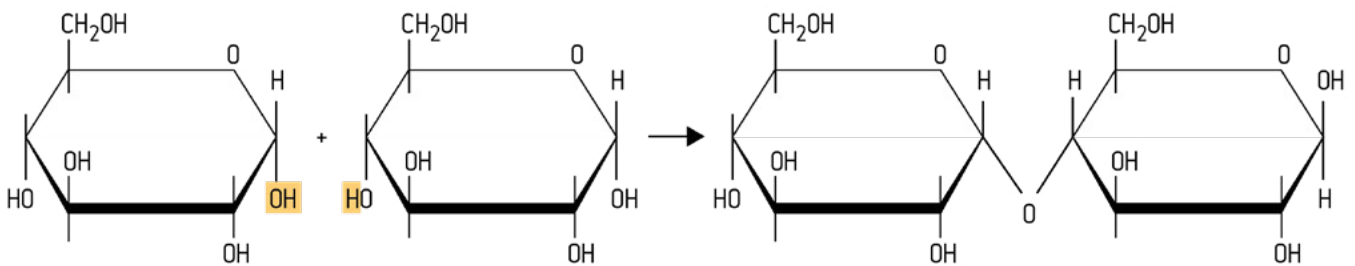
β glwcos

Ar atom **carbon 1** mae gan α glwcos atom hydrogen uwch ei ben a grŵp hydrocsyl (OH) oddi tano, ond os edrychwch chi ar y moleciwl β glwcos fe welwch chi fod gan atom carbon 1 grŵp hydrocsyl uwch ei ben ac atom hydrogen oddi tano. Mae'r atomau H ac OH ar atom carbon 1 wedi'u gwrthdroi; hwn yw'r unig wahaniaeth rhwng α glwcos a β glwcos.

Carbohydradau - Deusacaridau

Mae **deusacaridau** yn cynnwys dwy is-uned monosacrid wedi'u bondio â'i gilydd drwy ffurfio bond glycosidaidd a dileu dŵr. Mae hyn yn enghraifft o **adwaith cyddwyso**.

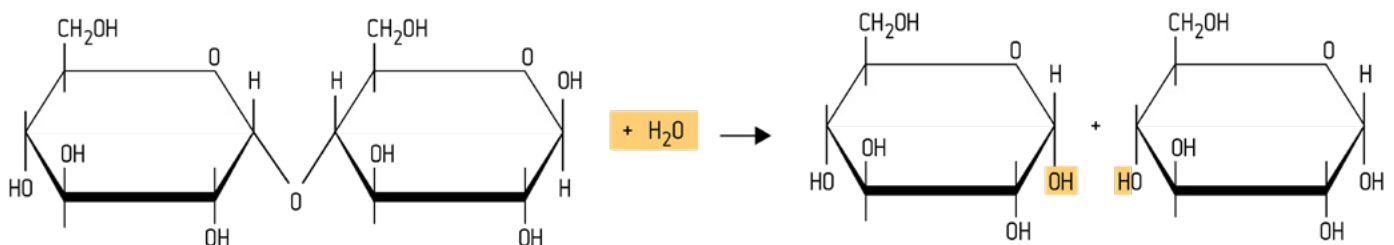
Pan gaiff dau foleciwl α glwcos eu huno mewn adwaith cyddwyso, mae'r deusacrid **maltos** yn ffurfio. Mae'r diagram isod yn dangos dileu dŵr rhwng C1 y moleciwl glwcos cyntaf a C4 yr ail un (mae'r atomau sy'n cael eu tynnu wedi'u dangos mewn coch). Mae hyn yn ffurfio bond glycosidaidd 1-4.



Dau foleciwl α glwcos

Maltos a dŵr

Gallwn ni dorri'r bond glycosidaidd drwy gyfrwng **hydrolysis**. Yn ystod hydrolysis, caiff dŵr ei ychwanegu'n gemegol i dorri'r bond glycosidaidd. Mae hydrolysis maltos wedi'i ddangos isod. Mae'r atomau sy'n cael eu hychwanegu yn ystod hydrolysis wedi'u dangos yn goch.



Maltos a dŵr

Dau foleciwl α glwcos

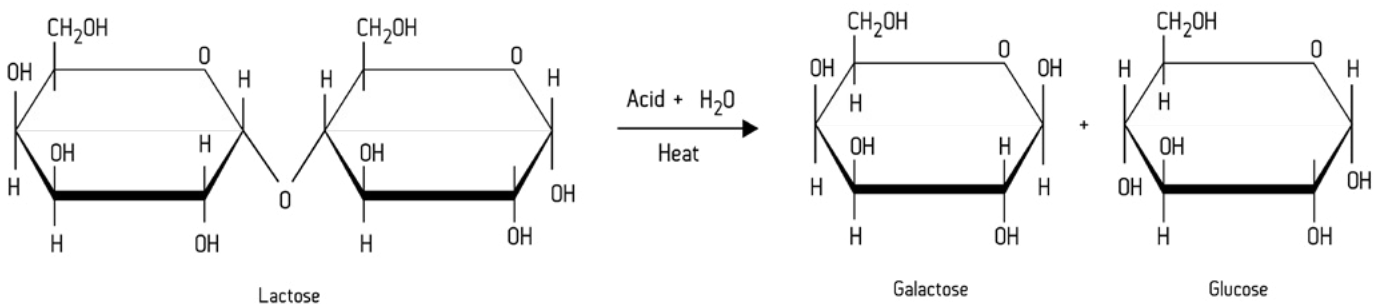
Carbohydradau - Deusacarida

Mae'r tabl isod yn crynhoi'r wybodaeth am ddeusacaridau.

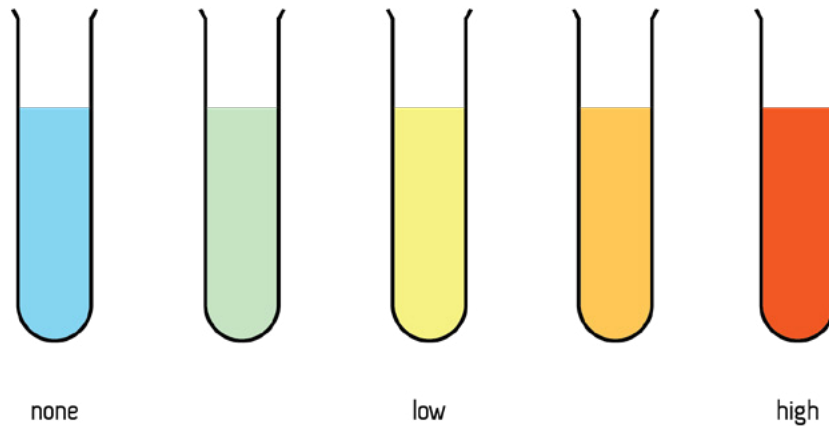
Deusacarid	Cydrannau monosacarid	Swyddogaeth fiolegol
Maltos	Glwcos a Glwcos	Mewn hadau sy'n egino
Swcros	Glwcos a Ffrwctos	Un o gynhyrchion ffotosynthesis sy'n cael ei gludo yn y ffloem
Lactos	Glwcos a Galactos	Mae'n bodoli mewn llefrith mamolion

Mae'r adwaith isod yn dangos hydrolysu'r deusacarid lactos. Mae'r bond glycosidaidd yn cael ei dorri ac mae'r monosacaridau glwcos a galactos yn cael eu ffurfio.

Rydyn ni'n defnyddio adweithydd Benedict i brofi am **siwgrau rhydwythol**. Mae angen gwres ar gyfer yr adwaith hwn (80°C neu uwch). Mae siwgrau rhydwythol yn rhydwytho **copr ll sylffad** glas i ffurfio **copr l sylffad**, sy'n waddod lliw brics coch. Mae enghreifftiau'n cynnwys pob monosacarid a'r deusacaridau lactos a maltos.



Carbohydradau - Profi am siwgrau rhydwythol



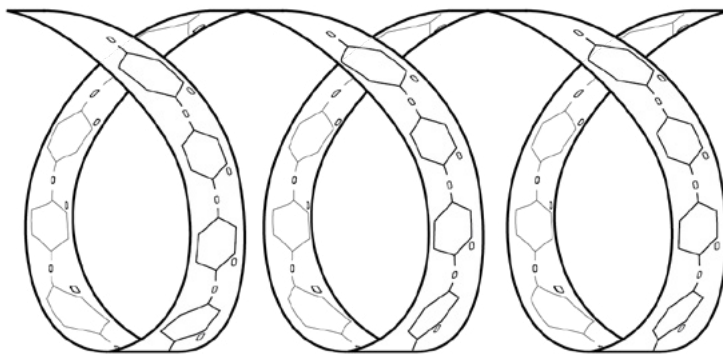
Rydyn ni'n galw **swcros** yn **siwgr anrhydwythol** oherwydd dydy'r siwgr hwn ddim yn rhydwytho copr ll sylffad. Fydd y prawf Benedict ddim yn gweithio; bydd adweithydd Benedict yn aros yn las. Rhaid i ni **hydrolysu** swcros yn gyntaf drwy ei ferwi mewn asid hydroclorig gwanedig. Mae hyn yn ffurfio glwcos a ffrwctos. Rhaid i ni niwtralu'r asid â sodiwm hydrocsid gwanedig cyn ei brofi ag adweithydd Benedict. Dylai hyn nawr roi canlyniad positif; mae glwcos a ffrwctos yn siwgrau rhydwythol sy'n rhoi electron yn rhwydd i rydwytho copr ll sylffad i ffurfio'r gwaddod copr l sylffad lliw brics coch.

Carbohydradau - Polysacaridau

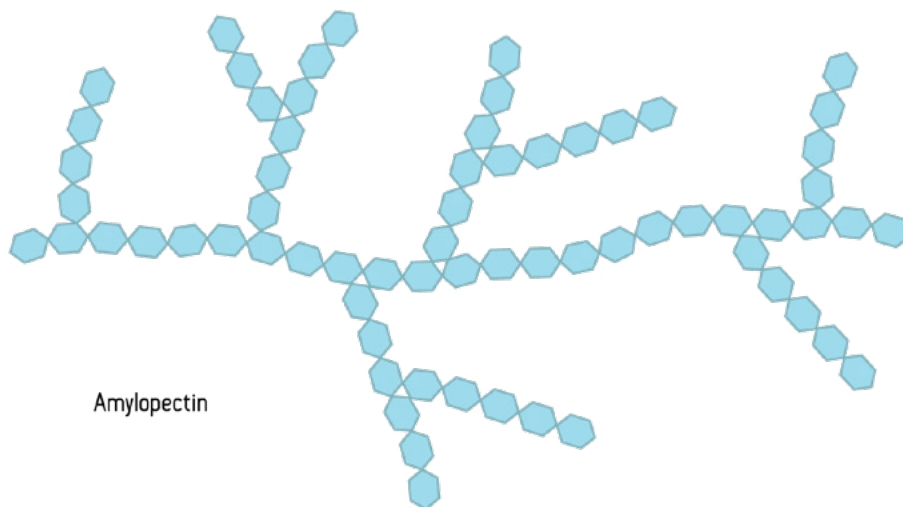
Mae polysacaridau yn bolymerau mawr cymhleth. Maent yn cael eu ffurfio o niferoedd mawr iawn o unedau monosacrid unfath, sef eu **monomerau**, wedi'u cysylltu â bondiau glycosidaidd sydd wedi'u ffurfio mewn adwaith cyddwyso.

Mae **startsh** yn caniatáu i blanhigion storio glwcos. Mae startsh wedi'i wneud o fonomerau α glwcos, wedi'u hychwanegu un ar y tro mewn adwaith cyddwyso. Mae hi'n hawdd ychwanegu neu dynnu glwcos. Mae dau fath o bolysacrid mewn startsh, amylos ac amylopectin. Dydy amylos ddim yn ganghennog ac mae'n torchi; mae pob monomer α glwcos sy'n cael ei ychwanegu'n ffurfio bond glycosidaidd C1 - C4 â'r moleciwl glwcos cyfagos. Mae amylopectin yn ganghennog gan ei fod yn ffurfio bondiau glycosidaidd C1 - C4 a bondiau glycosidaidd C1 - C6. Mae startsh yn foleciwl cryno ac nid yw'n cael effaith osmotig ar y gell; nid yw'n effeithio ar botensial dŵr y gell.

Mae **amylos** yn bolysacrid sy'n rhan o startsh. Dydy amylos ddim yn ganghennog, ac mae'n torchi.

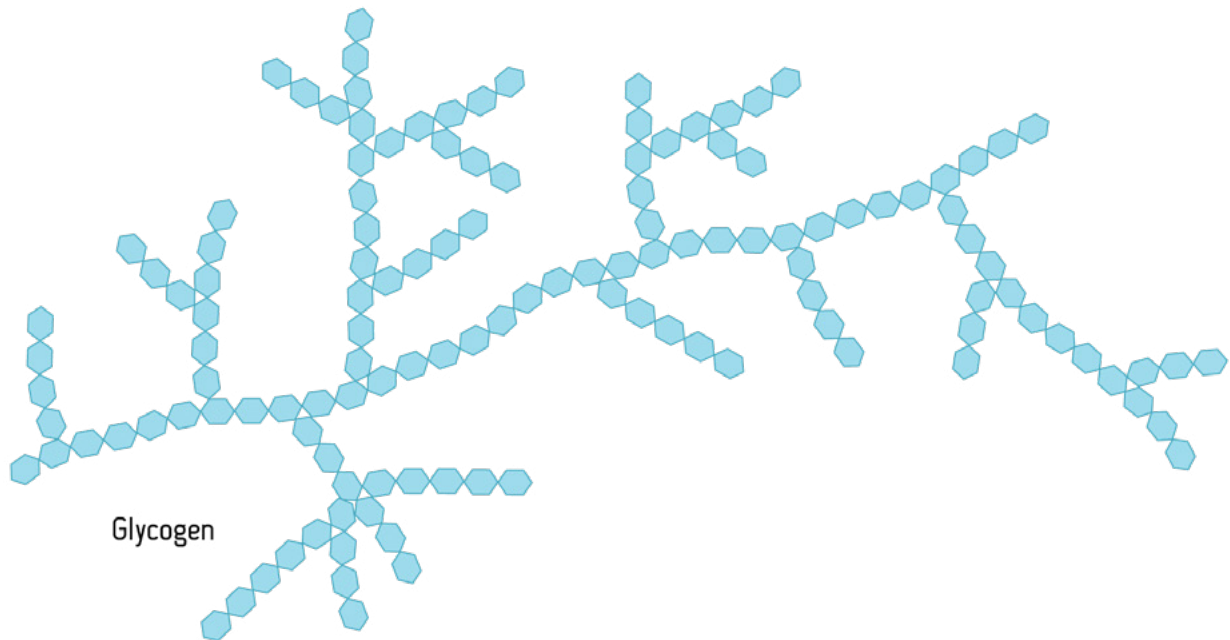


Mae **amylopectin** yn bolysacrid sy'n rhan o startsh. Mae pob pwynt cangen yn cael ei ffurfio gan fond glycosidaidd C1 - C6.



Carbohydradau - Polysacaridau

Glycogen yw'r prif gynnyrch storio mewn anifeiliaid. Mae ei adeiledd yn debyg i adeiledd amylopectin. Mewn glycogen, mae'r moleciwlau α glwcos wedi'u huno â bondiau glycosidaidd C1 - C4 a C1 - C6. Y prif wahaniaeth rhwng amylopectin a glycogen yw bod gan glycogen gadwynau α glwcos C1 - C4 byrrach a mwy o bwyntiau canghennu C1 - C6. Mae glycogen yn fwy canghennog nag amylopectin.

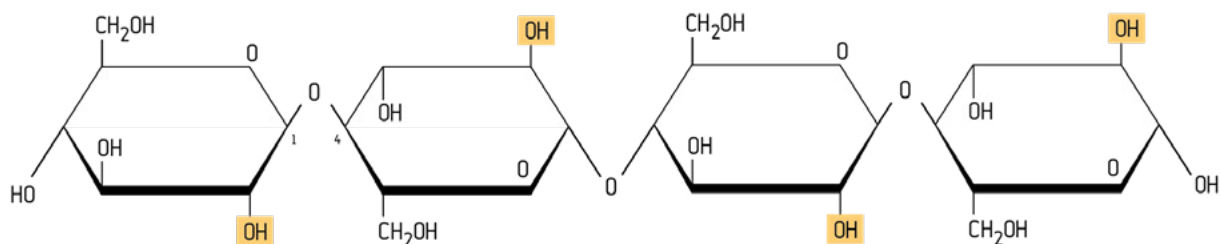


Mae hi'n hawdd hydrolysu **starch** a **glycogen** i ffurfio α glwcos, sy'n hydaidd ac yn gallu cael ei gludo i ble bynnag mae angen egni.

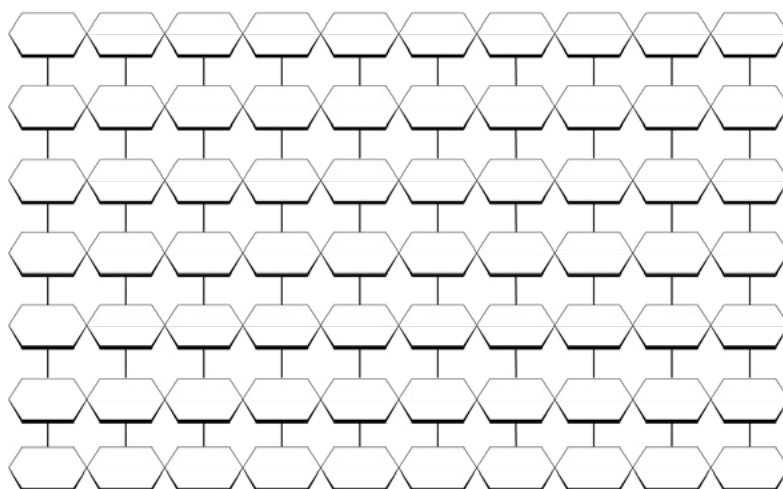
Carbohydradau - Polysacaridau

Mae **cellwlos** yn bolysacarid adeileddol sy'n bodoli yng nghellfuriau planhigion. Mae cellwlos yn cynnwys llawer o gadwynau hir, paralel o unedau β glwcos. Mae'r monomerau β glwcos wedi'u huno â bondiau glycosidaidd C1 - C4. Mae'r bond β yn cylchdroi moleciwlau glwcos cyfagos drwy 180° ; mae hyn yn golygu bod bondiau hydrogen yn gallu ffurfio rhwng grwpiau OH cadwynau cellwlos cyfagos. Mae rhwng 60 a 70 o foleciwlau cellwlos yn trawsgysylltu'n dynn i ffurfio sypynnau o'r enw microffibrolion. Mae microffibrolion yn clystyru mewn sypynnau gyda'i gilydd i ffurfio ffibrau. Mae cellwlos yn anadweithiol ac yn sefydlog (oherwydd nad oes ganddo ganghennau) ac mae ganddo gryfder tynol uchel (oherwydd bod microffibrolion a ffibrau'n ffurfio).

Mae bob yn ail foleciwl β glwcos yn cylchdroi drwy 180° . Mae hyn yn golygu bod bondiau hydrogen yn gallu ffurfio rhwng moleciwlau cellwlos cyfagos.

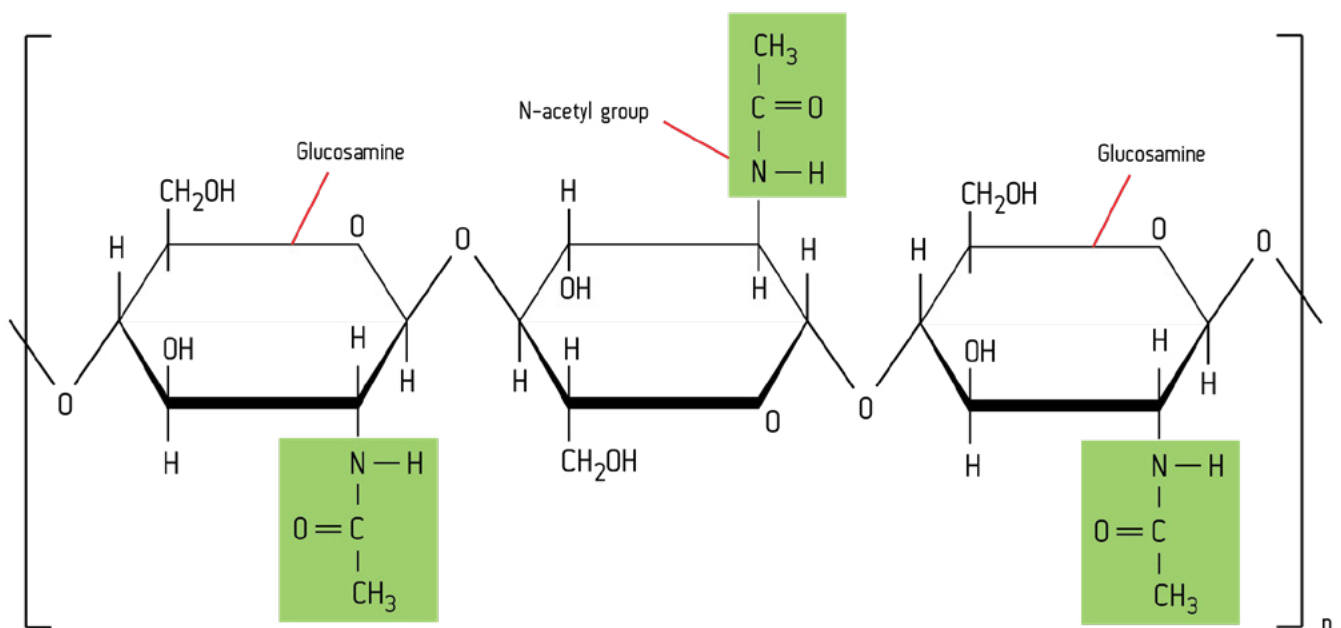


Cellulose: 1-4 linkage of β glucose monomers



Carbohydradau - Polysacaridau

Mae adeiledd citin yn debyg i adeiledd cellwlos. Mae'n bolysacarid adeileddol sy'n bodoli yn sgerbwd allanol arthropodau, fel pryfed, ac yng nghellfuriau ffyngau. Mae citin wedi'i wneud o gadwynau hir o foleciwlau β glwcos wedi'u cysylltu â bondiau glycosidaidd C1 - C4. Mae citin yn wahanol i gellwlos gan fod pob monomer yn cynnwys grŵp sy'n deillio o asidau amino, sef **grŵp asetylamin**. Fel cellwlos, mae pob yn ail foleciwl glwcos wedi'i gylchdroi drwy 180° ; mae hyn yn golygu bod bondiau hydrogen yn gallu ffurfio rhwng grwpiau OH cadwynau citin cyfagos. Mae'r cadwynau paralel wedi'u trawsgysylltu'n ffurfio microffibrolion. Mae citin yn gryf, yn wrth-ddŵr ac yn ysgafn.



Termau Allweddol:

Polymer - Moleciwl mawr yn cynnwys unedau unfath wedi'u hailadrodd (monomerau) wedi'i bondio â'i gilydd. **Adwaith cyddwyso** - Dileu dŵr yn gemegol i ffurfio bond rhwng monomerau cyfagos.

Hydrolysis - Ychwanegu dŵr yn gemegol i dorri bond rhwng monomerau.