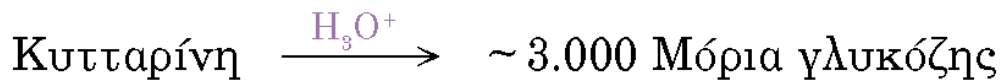
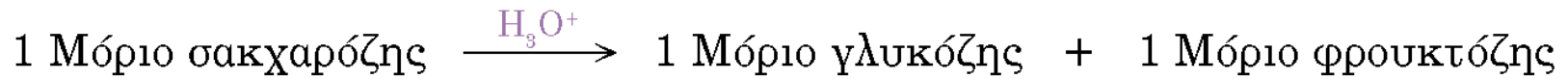
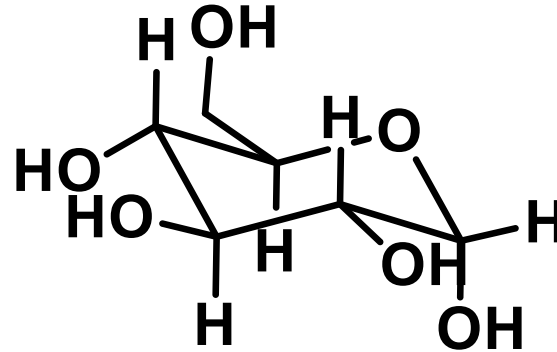
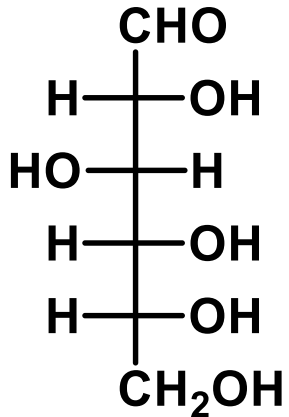
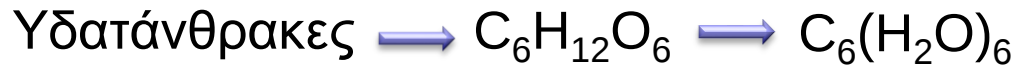


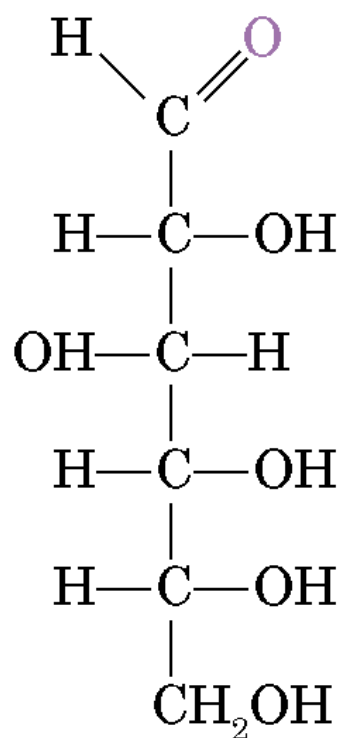


ΚΕΦ.25. Υδατάνθρακες

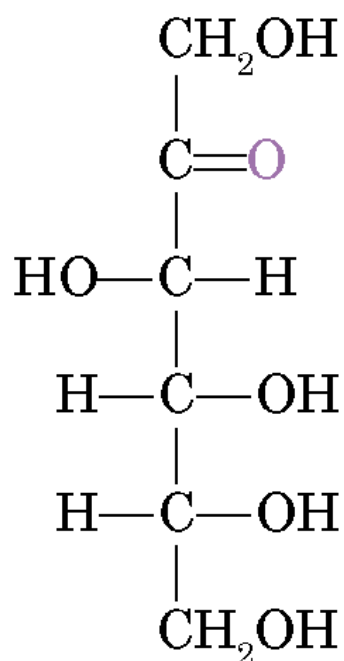
ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2025



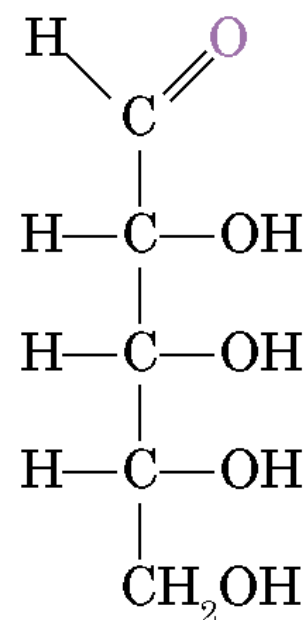




Γλυκόζη
(αλδοεξόζη)

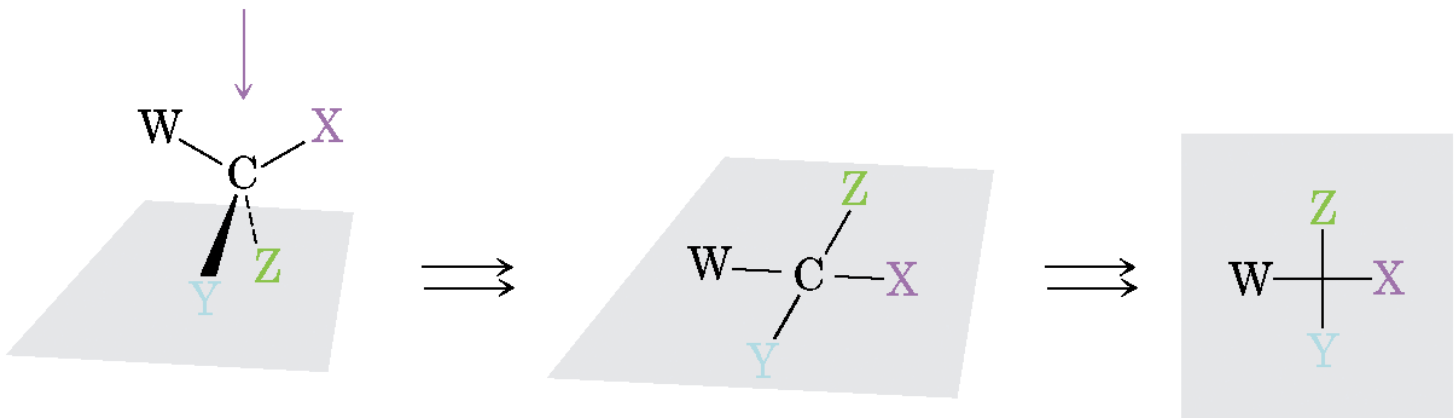


Φρουκτόζη
(κετοεξόζη)

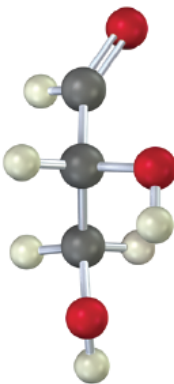


Ριβόζη
(αλδοπεντόζη)

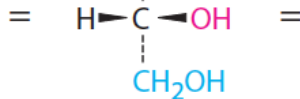
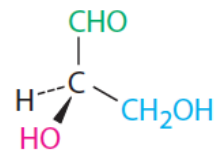
«Συμπίεση» για την επίτευξη
διδιάστατης προβολής



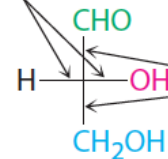
Προβολή κατά Fischer



EIKONA 25-1 Προβολή Fischer της (*R*)-γλυκεραλδεύδης.

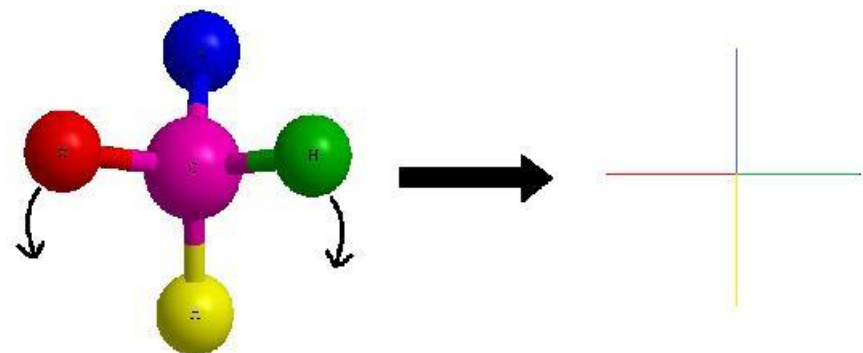
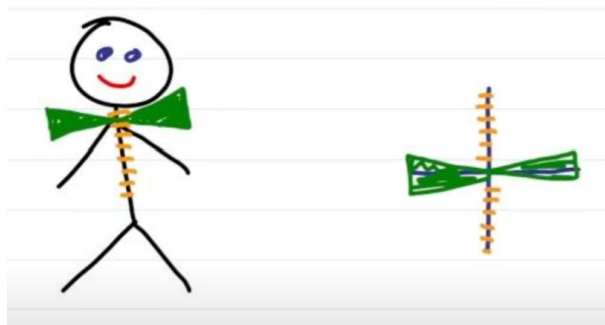


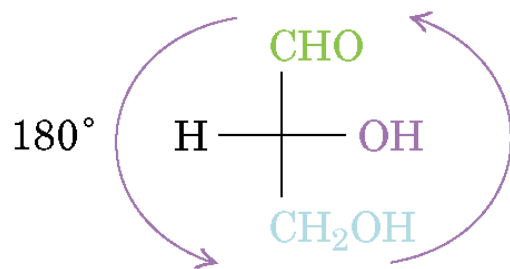
Δεσμοί μπροστά από το επίπεδο της σελίδας



Δεσμοί πίσω από το επίπεδο της σελίδας

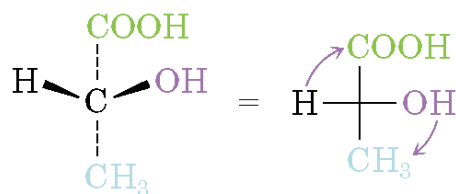
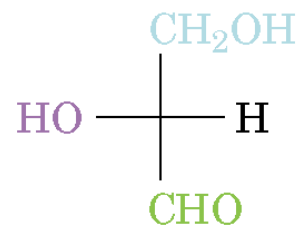
(*R*)-Γλυκεραλδεύδη (προβολή Fischer)





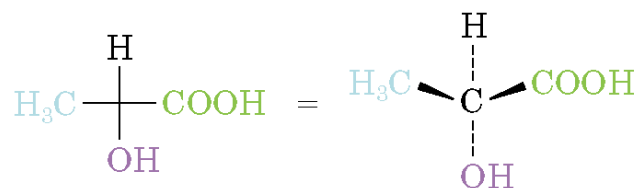
(R)-Γλυκεραλδεϋδη

ταυτόσημο με

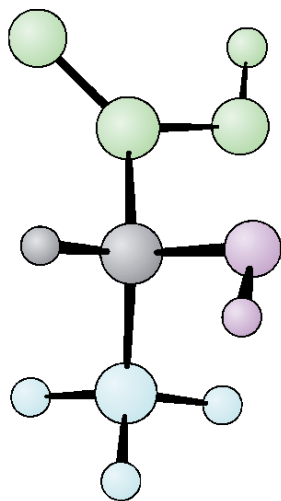


(R)-Γαλακτικό οξύ

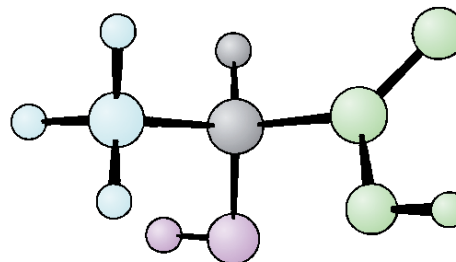
Περιστροφή
90°

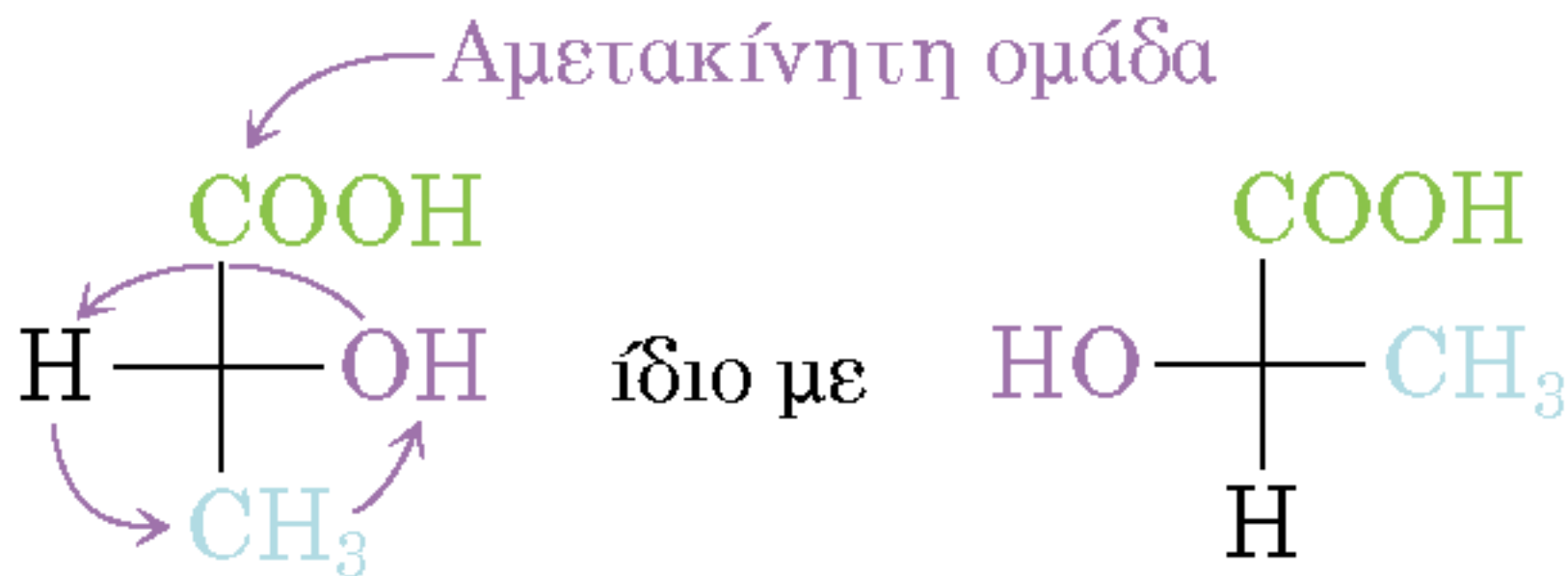


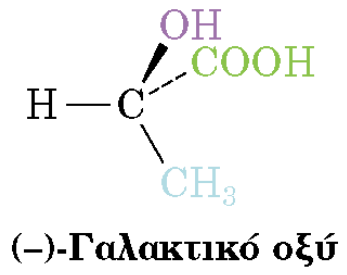
(S)-Γαλακτικό οξύ



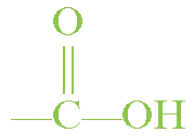
Περιστροφή
90°

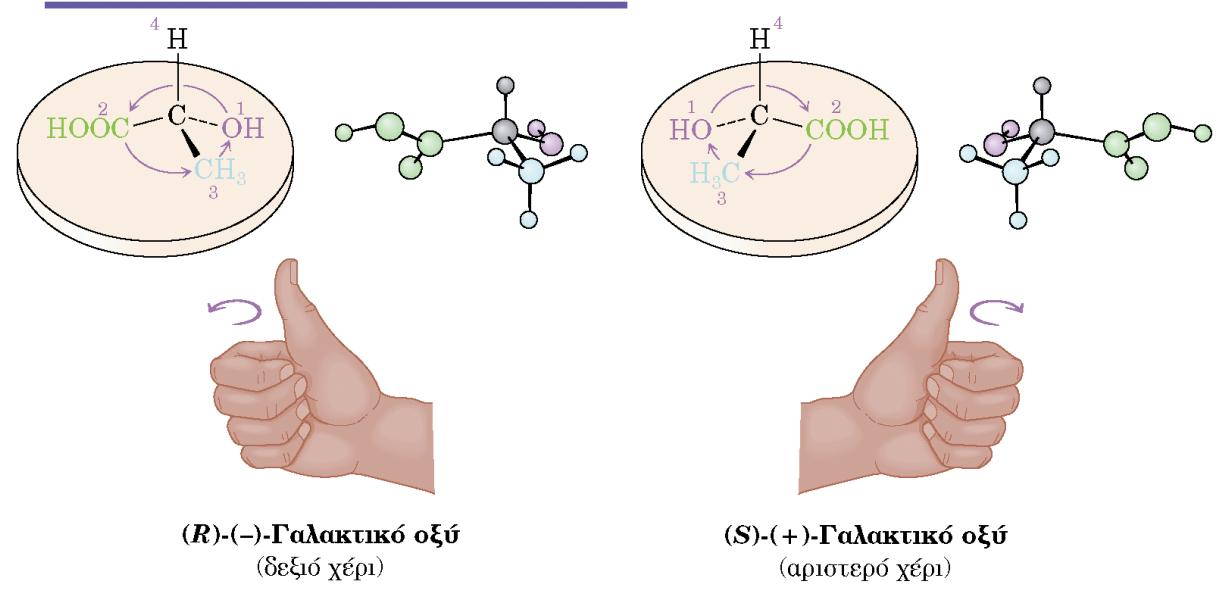






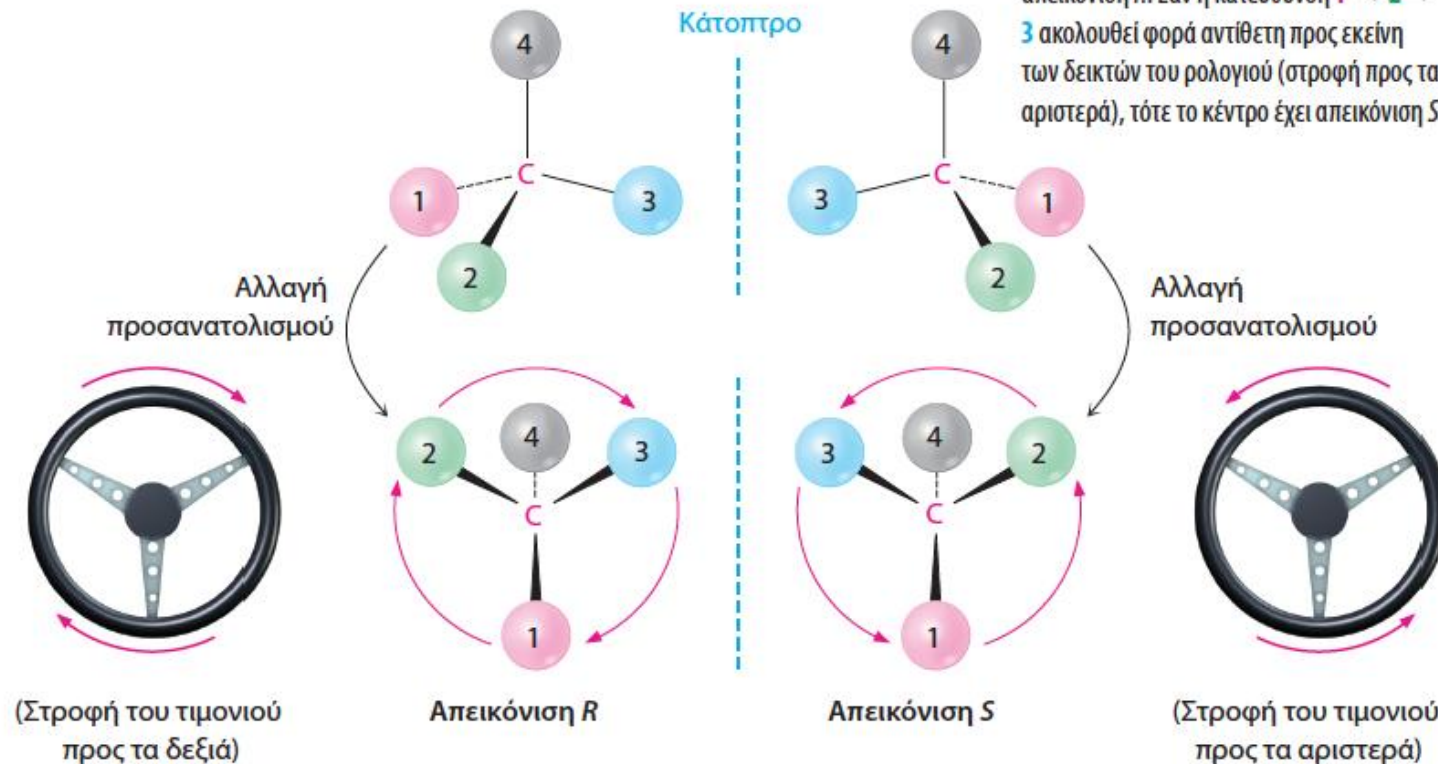
Προτεραιότητες

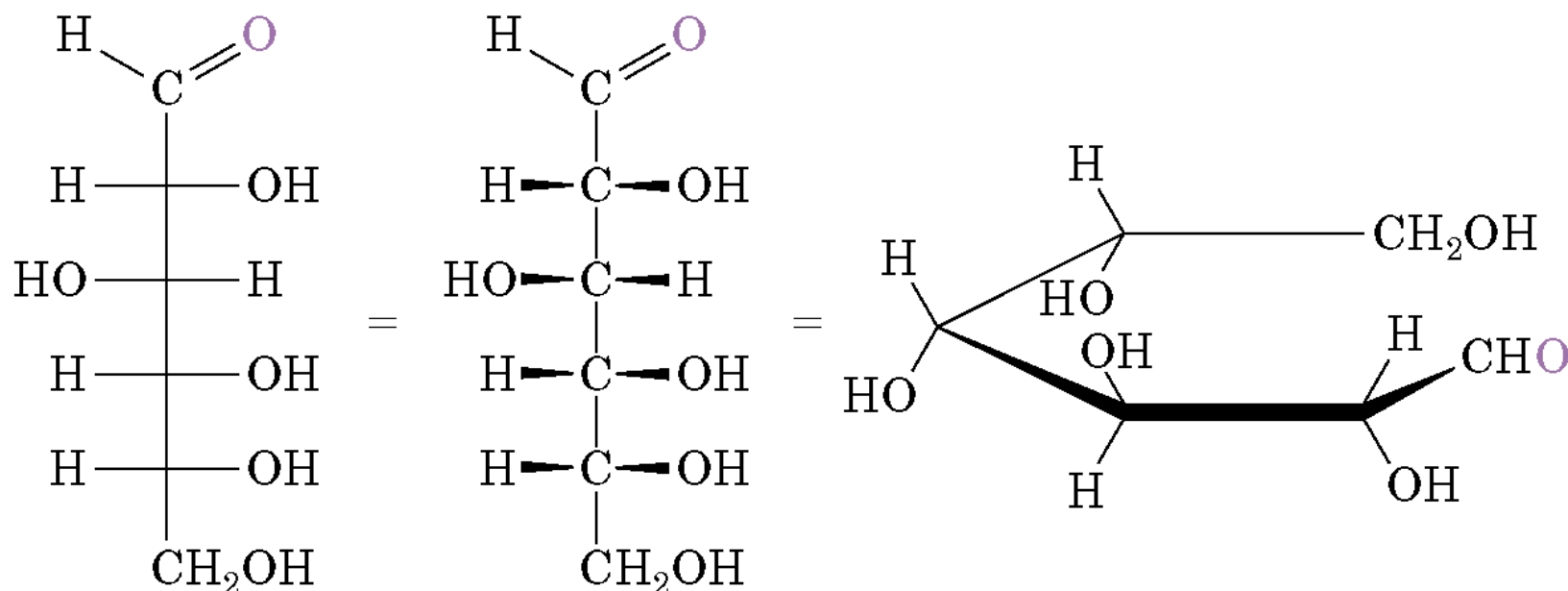
- | | | |
|---|---|----------|
| 4 | —H | (χαμηλή) |
| 3 | —CH ₃ | |
| 2 |  | |
| 1 | —OH | (υψηλή) |



Σχήμα 9.9 Προσδιορισμός της στεreoαπεικόνισης του (R)-(-)-γαλακτικού οξέος και του (S)-(+)-γαλακτικού οξέος.

ΕΙΚΟΝΑ 5-7 Προσδιορισμός της απεικόνισης σε ένα στερεογονικό κέντρο. Όταν το μόριο είναι έτσι προσανατολισμένο ώστε η ομάδα με τη χαμηλότερη προτεραιότητα (4) να κατευθύνεται πίσω από το επίπεδο της σελίδας, τότε οι υπόλοιπες τρεις ομάδες εκτείνονται προς τη μεριά του παρατηρητή όπως οι ακτίνες ενός τιμονιού. Εάν η κατεύθυνση $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ ακολουθεί τη φορά των δεικτών του ρολογιού (στροφή προς τα δεξιά), τότε το κέντρο έχει απεικόνιση R. Εάν η κατεύθυνση $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ ακολουθεί φορά αντίθετη προς εκείνη των δεικτών του ρολογιού (στροφή προς τα αριστερά), τότε το κέντρο έχει απεικόνιση S.



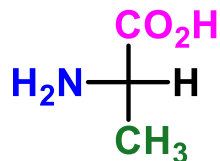


Γλυκόζη

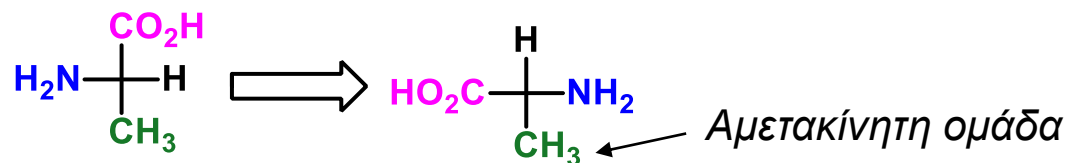
(η καρβονυλομάδα βρίσκεται στην κορυφή)

Λυμένο παράδειγμα 25-1

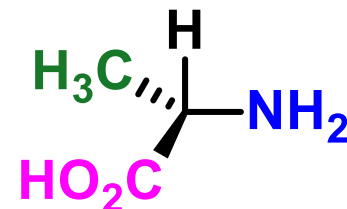
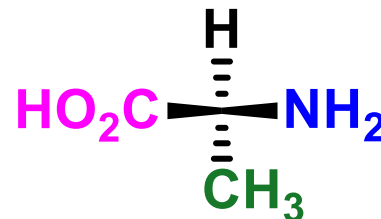
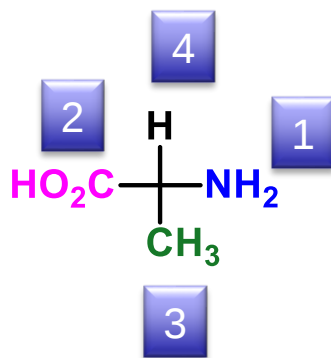
Προσδιορίστε την απεικόνιση της παρακάτω προβολής Fischer της αλανίνης ως *R* ή *S*



1. Φέρτε τον χαμηλότερης προτεραιότητας υποκαταστάτη στην κορυφή

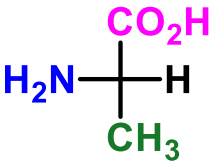


2. Αρίθμηση

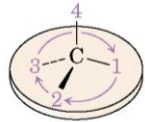
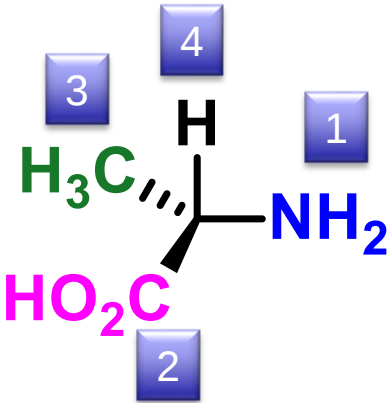
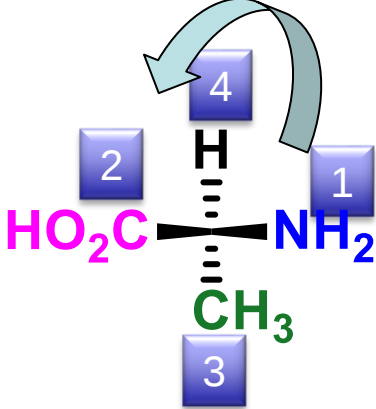


Λυμένο παράδειγμα 25-1

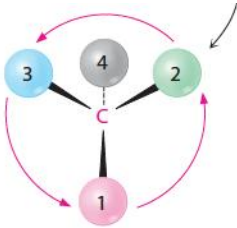
Προσδιορίστε την απεικόνιση της παρακάτω προβολής Fischer της αλανίνης ως *R* ή *S*



2. Αρίθμηση



(β) Αριστερό χέρι
Απεικόνιση *S*

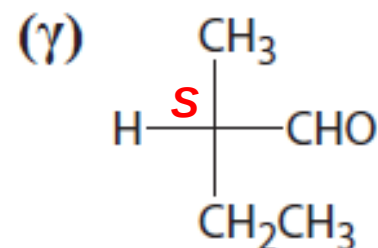
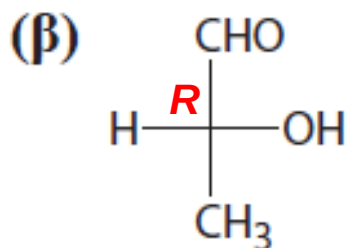
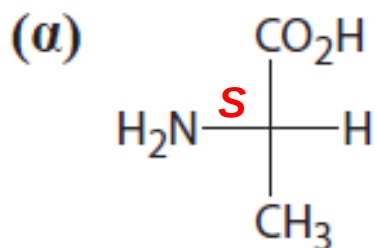


Απεικόνιση *S*

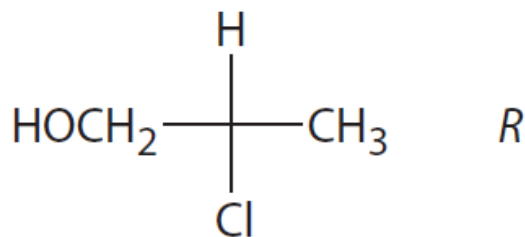
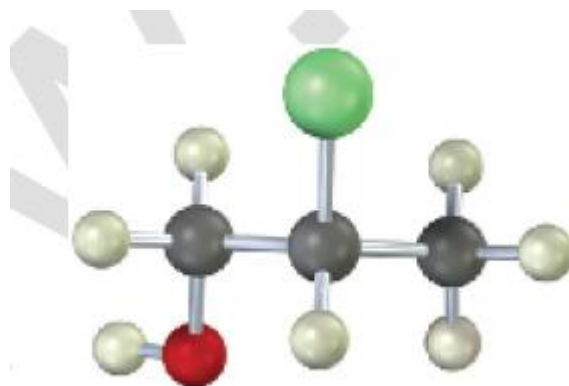


(Στροφή του τιμονιού
προς τα αριστερά)

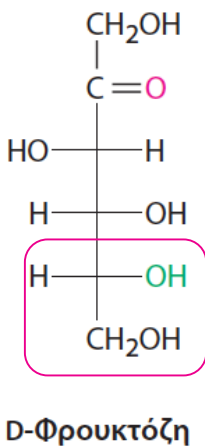
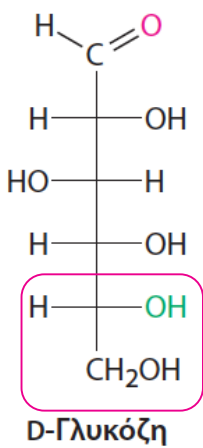
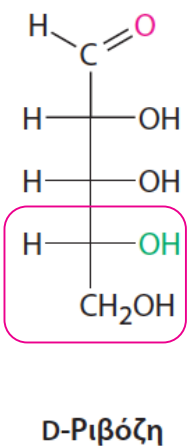
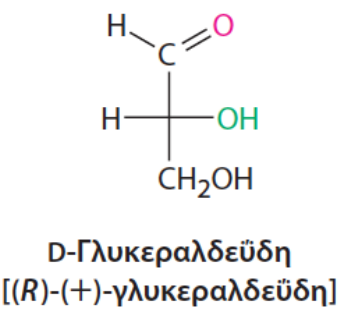
25-2. Μετατρέψτε τις παρακάτω προβολές Fischer σε τετραεδρικές απεικονίσεις και προσδιορίστε τη στεreoχημεία των στερεογονικών κέντρων ως R ή S:



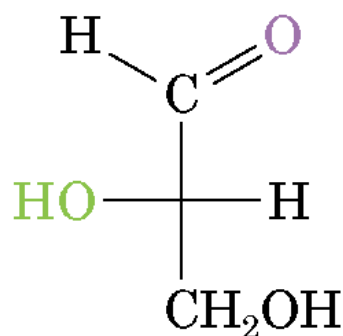
25-4. Επανασχεδιάστε το παρακάτω μόριο με μια προβολή Fischer και προσδιορίστε την απεικόνιση του στερεογονικού κέντρου του ως R ή S (πράσινο = Cl).



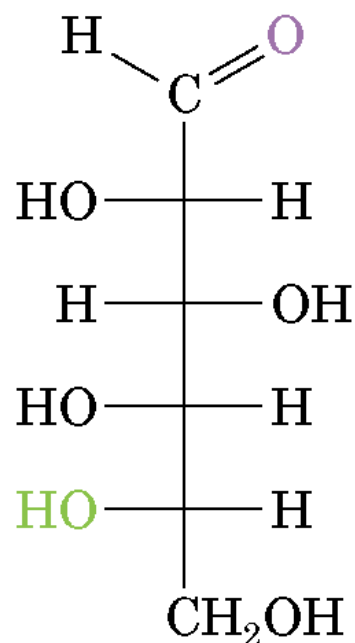
ΕΙΚΟΝΑ 25-2 Μερικά D-σάκχαρα που απαντούν στη φύση. Στις προβολές Fischer, η ομάδα -OH του πλέον απομακρυσμένου στερεογονικού κέντρου, σε σχέση με το καρβονύλιο, έχει κατεύθυνση προς τα δεξιά, δηλαδή την ίδια στερεοαπεικόνιση με αυτήν της (R)-(+)-γλυκεραλδεύδης.



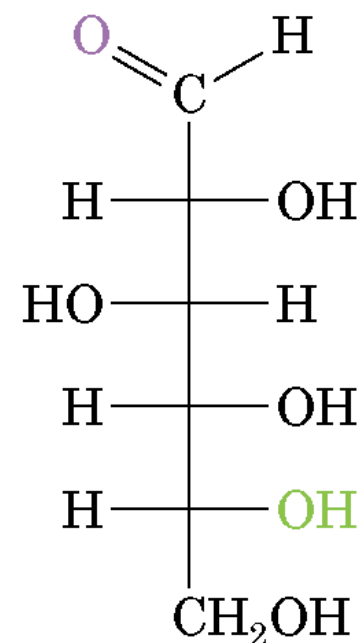
Κάτοπτρο



L-Γλυκεραλδεϋδη
[(S)-(-)-Γλυκεραλδεϋδη]



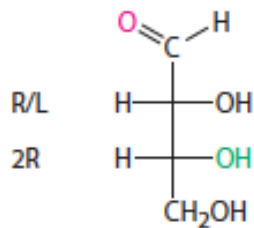
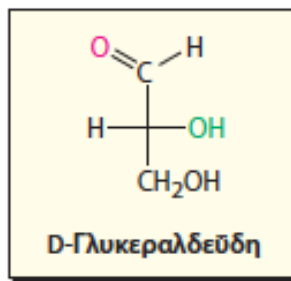
L-Γλυκόζη
(δεν απαντά στη φύση)



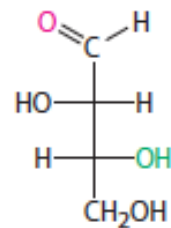
D-Γλυκόζη

25.4

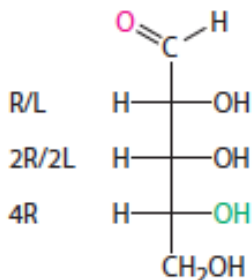
ΕΙΚΟΝΑ 25-3 Απεικονίσεις των D-αλδοζών. Οι δομές παρατίθενται από τα αριστερά προς τα δεξιά, έτσι ώστε οι ομάδες —OH στον C2 να εναλλάσσονται δεξιά/αριστερά (R/L, όπου R=δεξιά και L=αριστερά), κατά μήκος κάθε σειράς. Κατά τον ίδιο τρόπο, οι ομάδες —OH στον C3 εναλλάσσονται δύο προς τα δεξιά και δύο προς τα αριστερά (2R/2L), οι ομάδες —OH στον C4 εναλλάσσονται ανά τέσσερις (4R/4L), και οι ομάδες —OH στον C5 έχουν κατεύθυνση προς τα δεξιά και στα οκτώ ισομερή (8R). Σε κάθε μία από τις D-αλδόζες αντιστοιχεί και ένα L εναντιομέρες, το οποίο δεν απεικονίζεται.



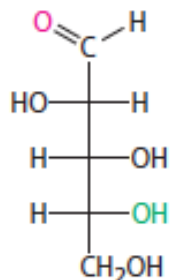
D-Ερευθρόζη



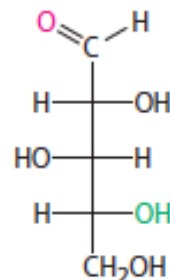
D-Θρεόζη



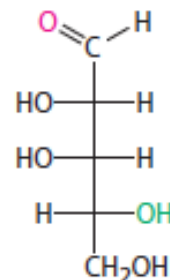
D-Πρόζη



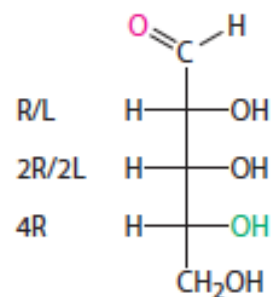
D-Αραβινόζη



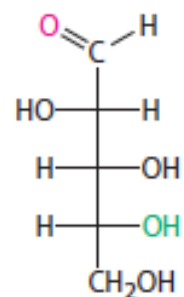
D-Ξυλόζη



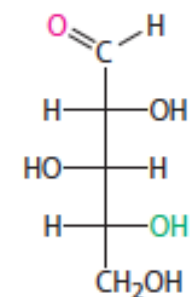
D-Λυξόζη



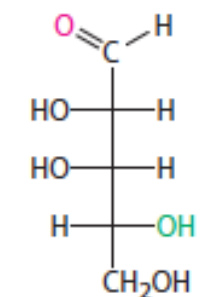
D-Ριβόζη



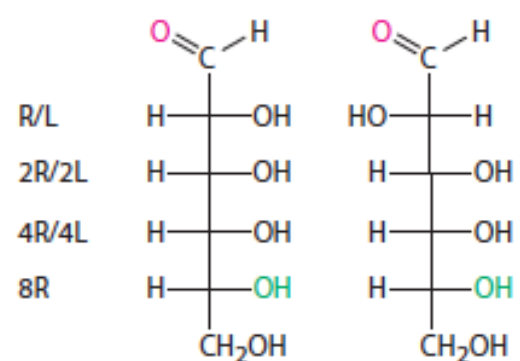
D-Αραβινόζη



D-Ξυλόζη

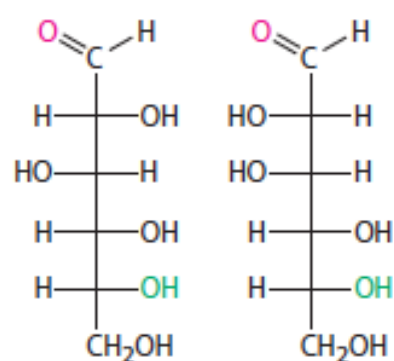


D-Λυξόζη



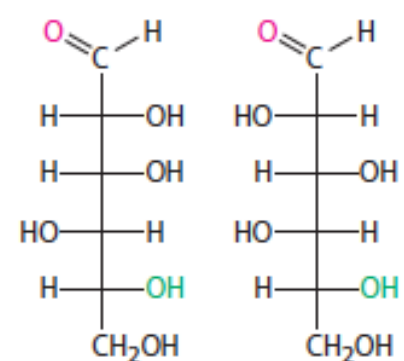
D-Αλλόζη

D-Αλτρούζη



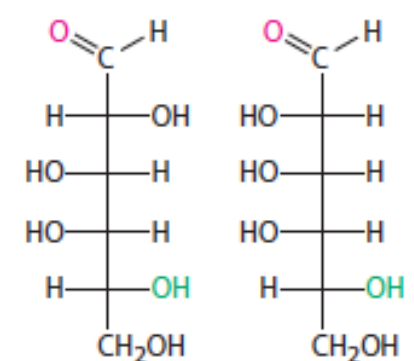
D-Γλυκόζη

D-Μαννόζη



D-Γουλόζη

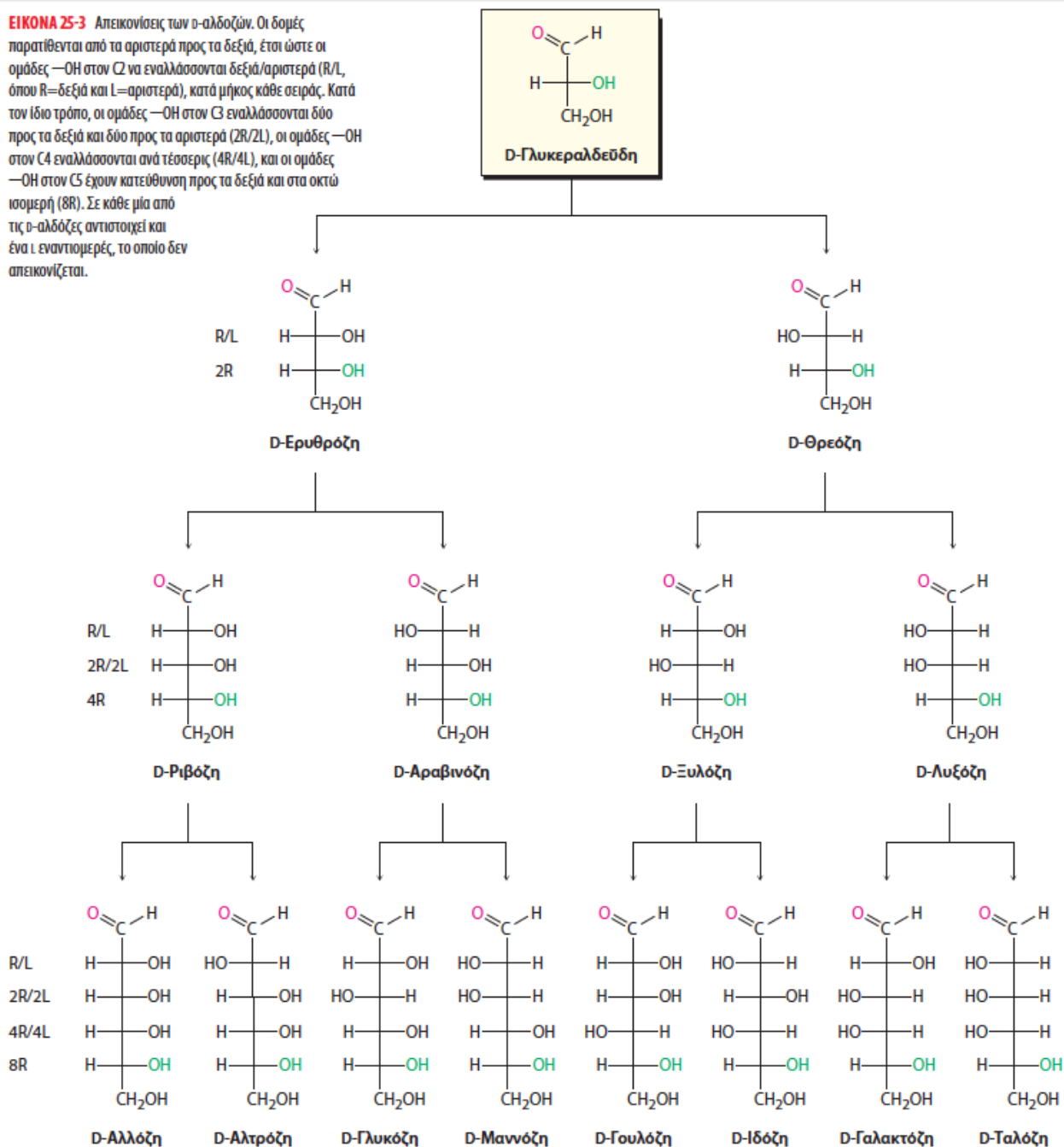
D-Ιδόζη

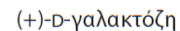
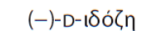
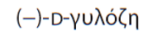
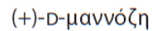
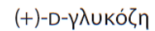
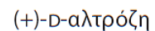
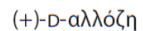
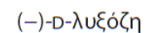
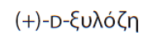
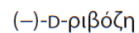
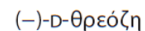
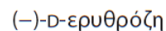


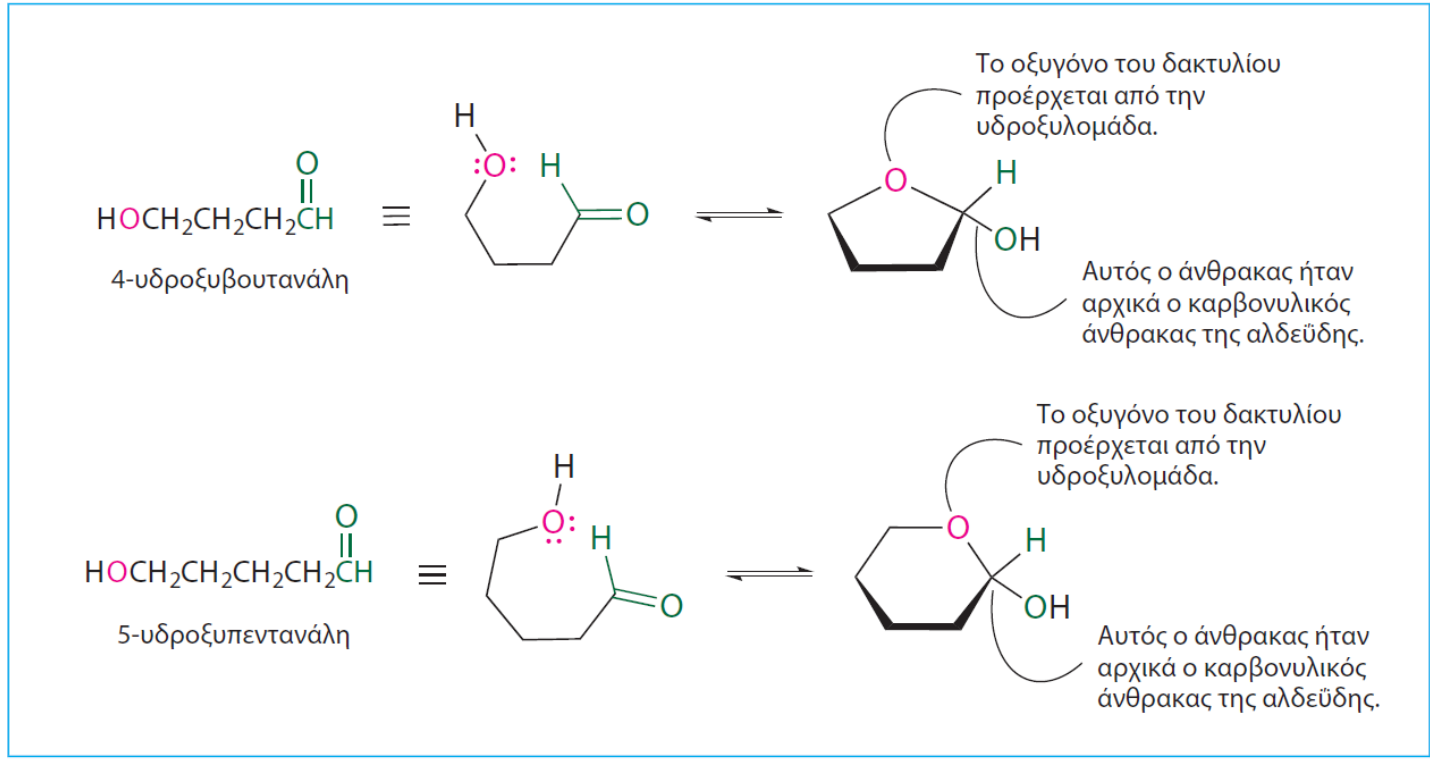
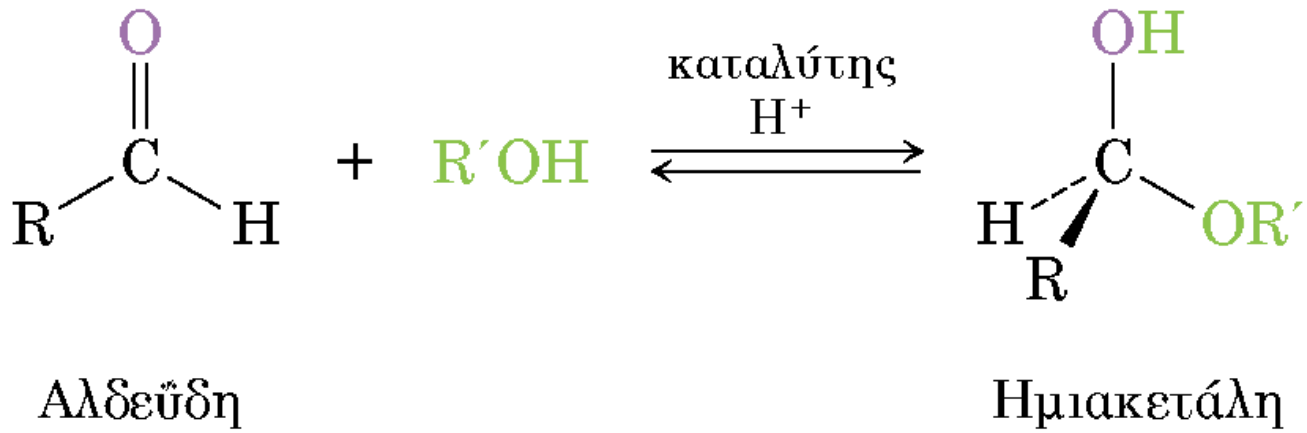
D-Γαλακτόζη

D-Ταλόζη

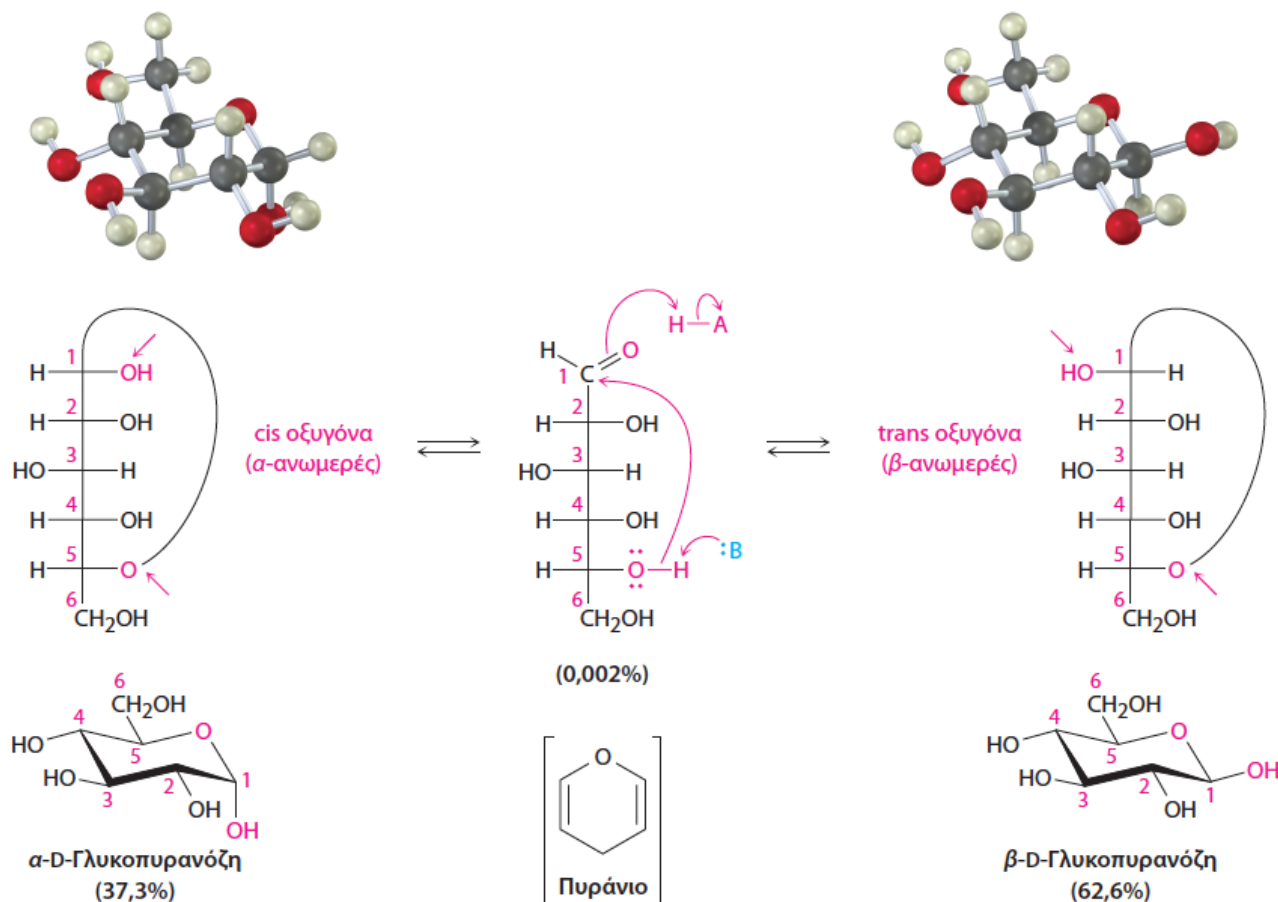
ΕΙΚΟΝΑ 25-3 Απεικονίσεις των D-αλδοζών. Οι δομές παρατίθενται από τα αριστερά προς τα δεξιά, έτσι ώστε οι ομάδες —OH στον C2 να εναλλάσσονται δεξιά/αριστερά (R/L, όπου R=δεξιά και L=αριστερά), κατά μήκος κάθε σειράς. Κατά τον ίδιο τρόπο, οι ομάδες —OH στον C3 εναλλάσσονται δύο προς τα δεξιά και δύο προς τα αριστερά (2R/2L), οι ομάδες —OH στον C4 εναλλάσσονται ανά τέσσερις (4R/4L), και οι ομάδες —OH στον C5 έχουν κατεύθυνση προς τα δεξιά και στα οκτώ ισομερή (8R). Σε κάθε μία από τις D-αλδόζες αντιστοιχεί και ένα L-εναντιομέρες, το οποίο δεν απεικονίζεται.

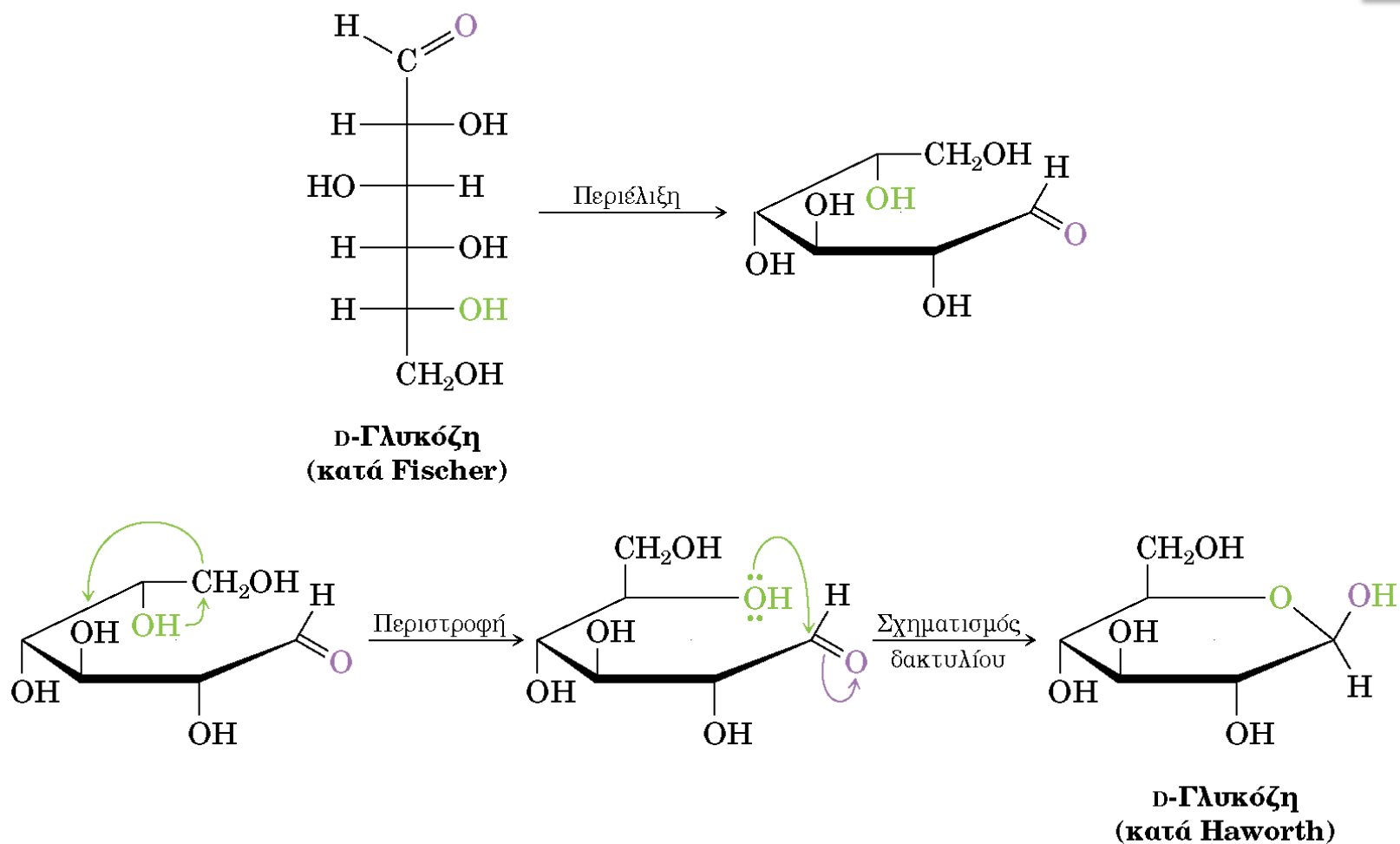




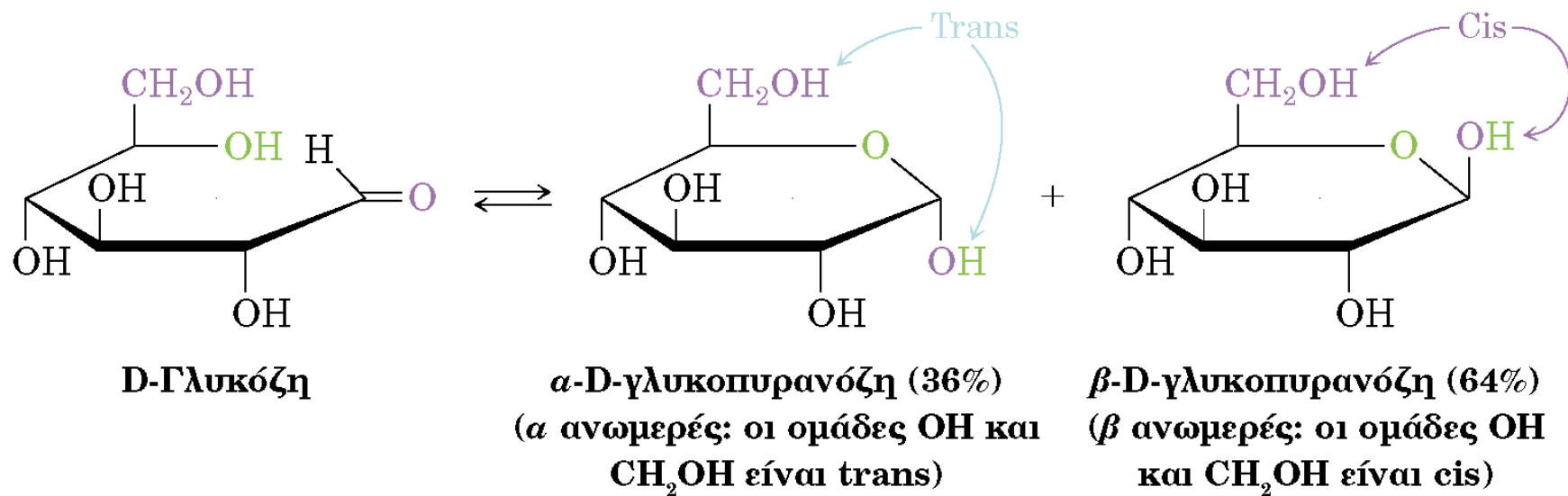


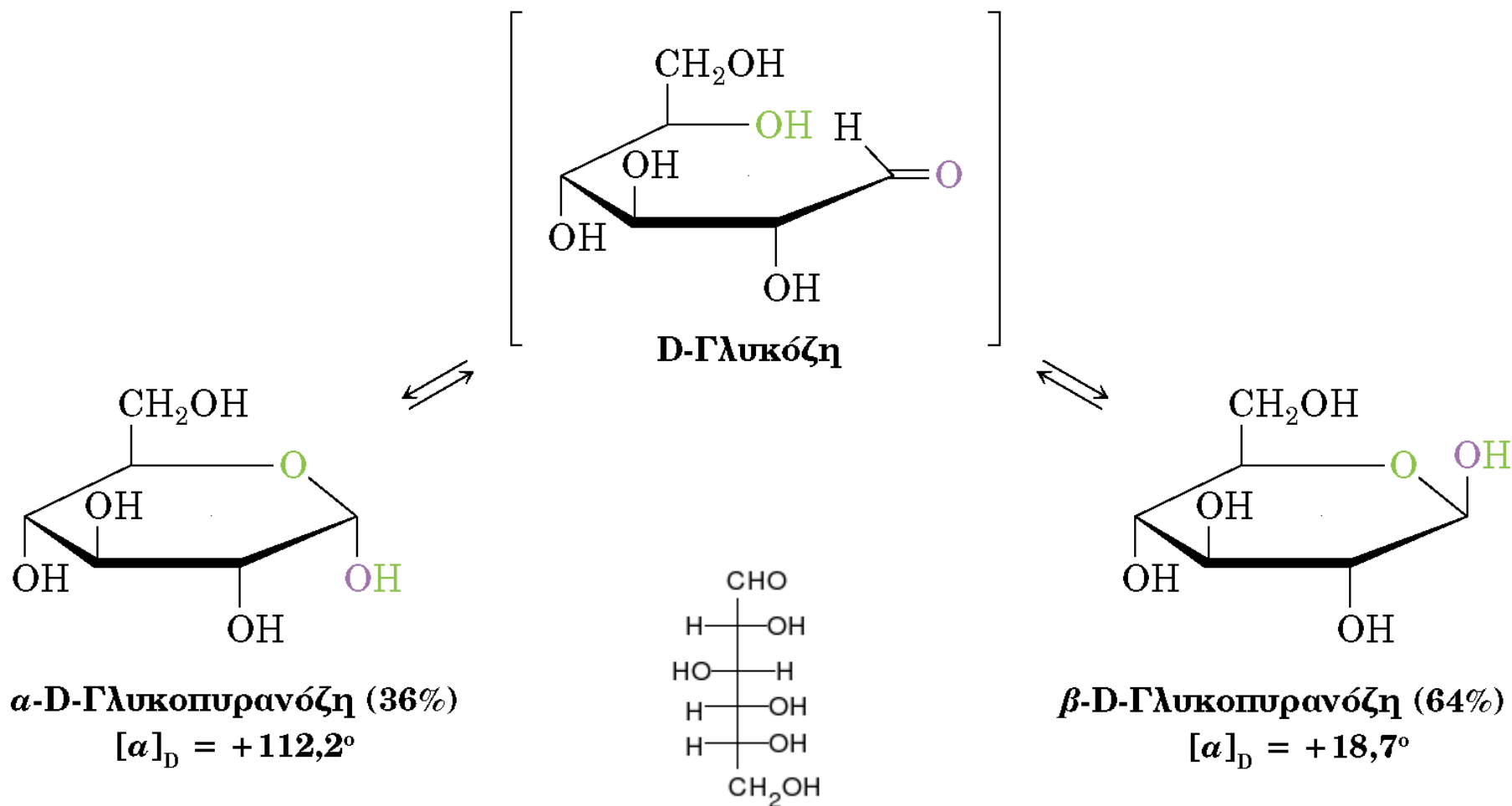
ΕΙΚΟΝΑ 25-4 Οι κυκλικές πυρανοζικές μορφές της γλυκόζης. Όπως επεξηγήθηκε στο κείμενο, τα δυο ανωμερή σχηματίζονται με κυκλοποίηση της γλυκόζης. Στο α -ανωμερές, η ομάδα $-\text{OH}$ που δημιουργείται στον C1 είναι cis ως προς το άτομο οξυγόνου του πλέον απομακρυσμένου στερεογονικού άνθρακα (C5) της κυκλικής προβολής Fischer. Στο β -ανωμερές, η ίδια ομάδα $-\text{OH}$ είναι trans ως προς το οξυγόνο του C5 της κυκλικής προβολής Fischer.

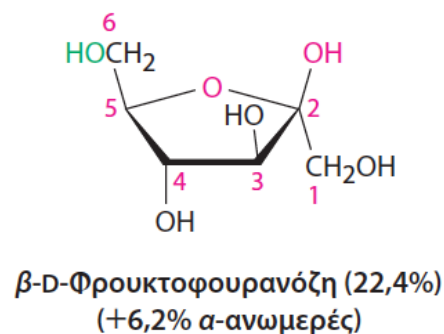
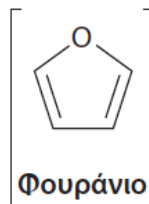
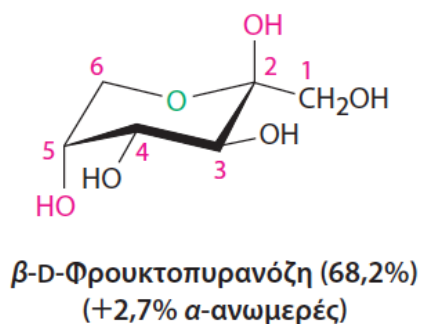
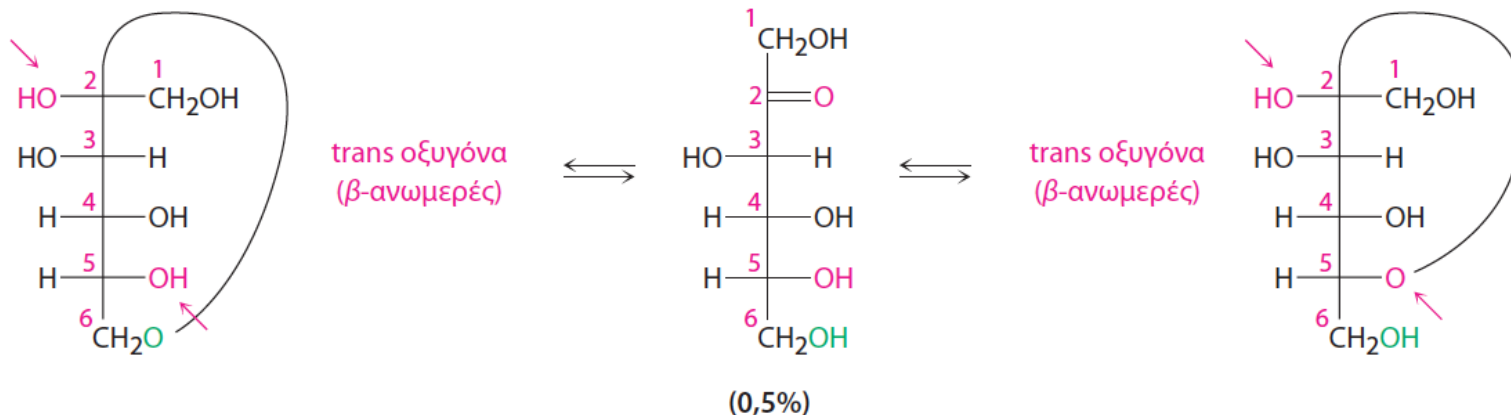




Σχήμα 26.5 Μετατροπή της προβολής κατά Fischer της D-γλυκόζης σε προβολή κατά Haworth.

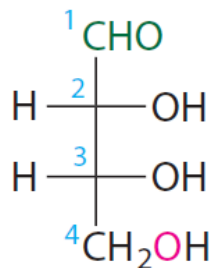




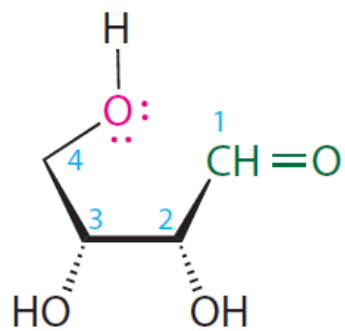


ΕΙΚΟΝΑ 25-5 Πυρανοζικές και φουρανοζικές μορφές της φρουκτόζης σε υδατικό διάλυμα. Τα δυο πυρανοζικά ανωμερή προέρχονται από την προσθήκη του -OH του C6 στην καρβονυλομάδα του C2. Τα δυο φουρανοζικά ανωμερή προέρχονται από την προσθήκη του -OH του C5 στην καρβονυλομάδα του C2.

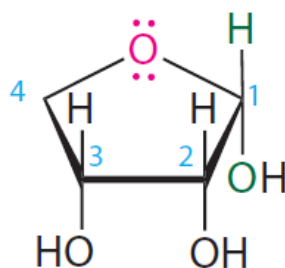
Σχεδιάστε την κλειστή διαμόρφωση της D-ερυθρόζης



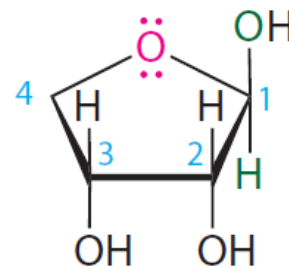
D-ερυθρόζη



D-ερυθρόζη

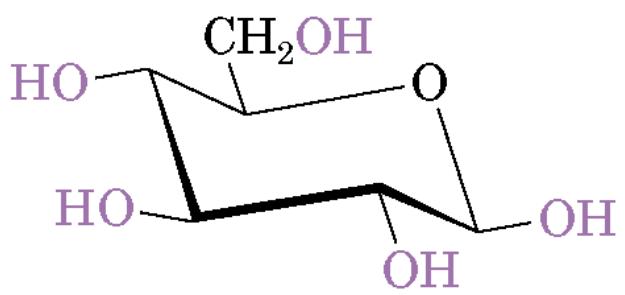


α-D-ερυθροφουρανόζη
(η υδροξυλομάδα του ανω-μερικού άνθρακα είναι κάτω)

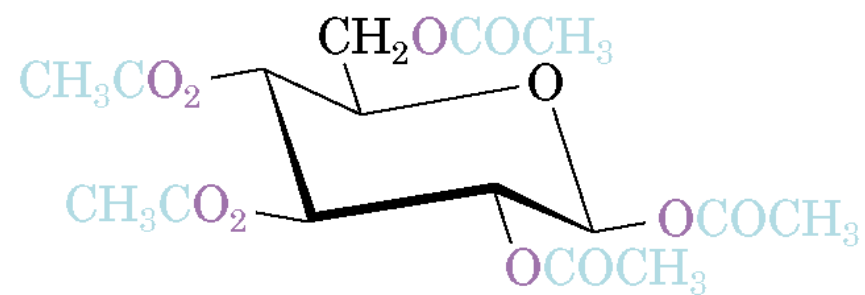
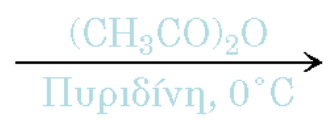


β-D-ερυθροφουρανόζη
(η υδροξυλομάδα του ανω-μερικού άνθρακα είναι επάνω)

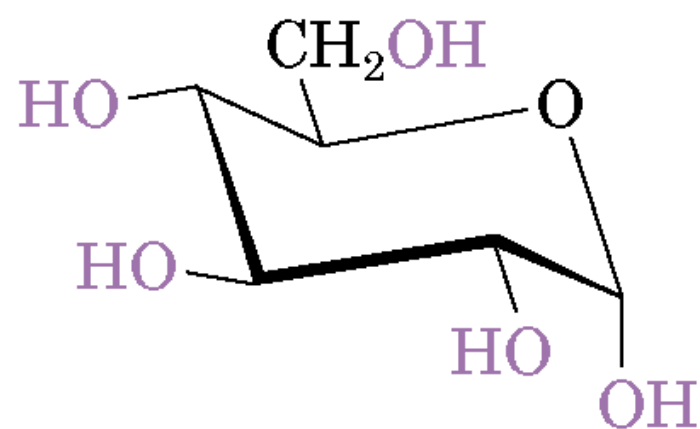
25.6



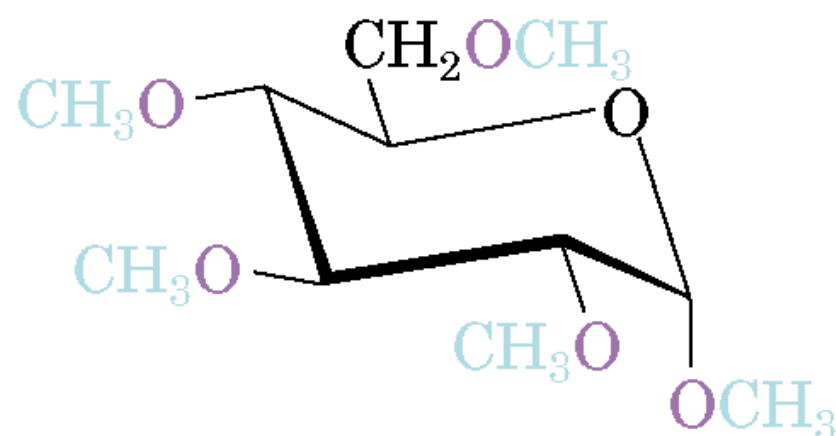
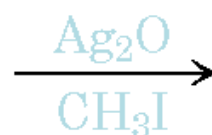
β -D-Γλυκοπυρανόζη



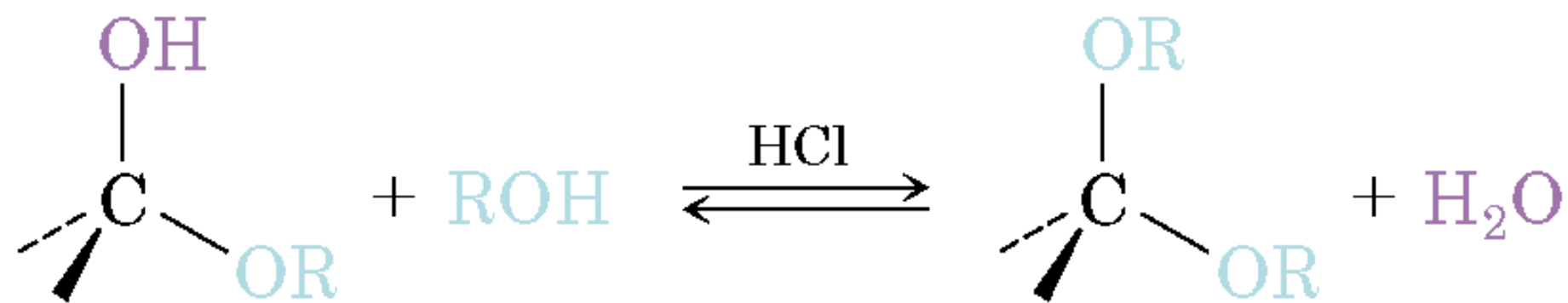
Πεντα-O-ακετυλο- β -D-γλυκοπυρανόζη
(91%)

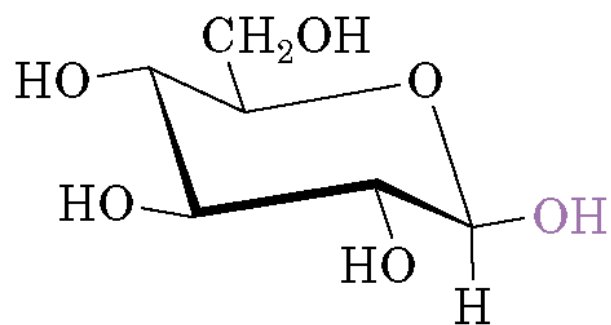


α -D-Γλυκοπυρανόζη

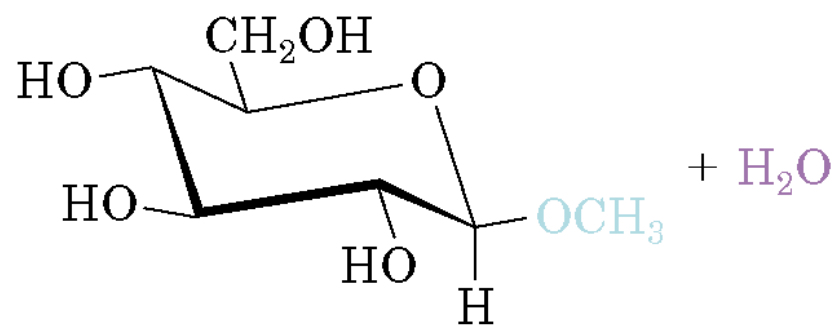
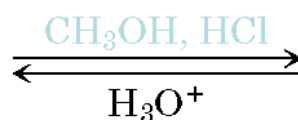


Πενταμεθυλο αιθέρας της
 α -D-γλυκοπυρανόζης (85%)

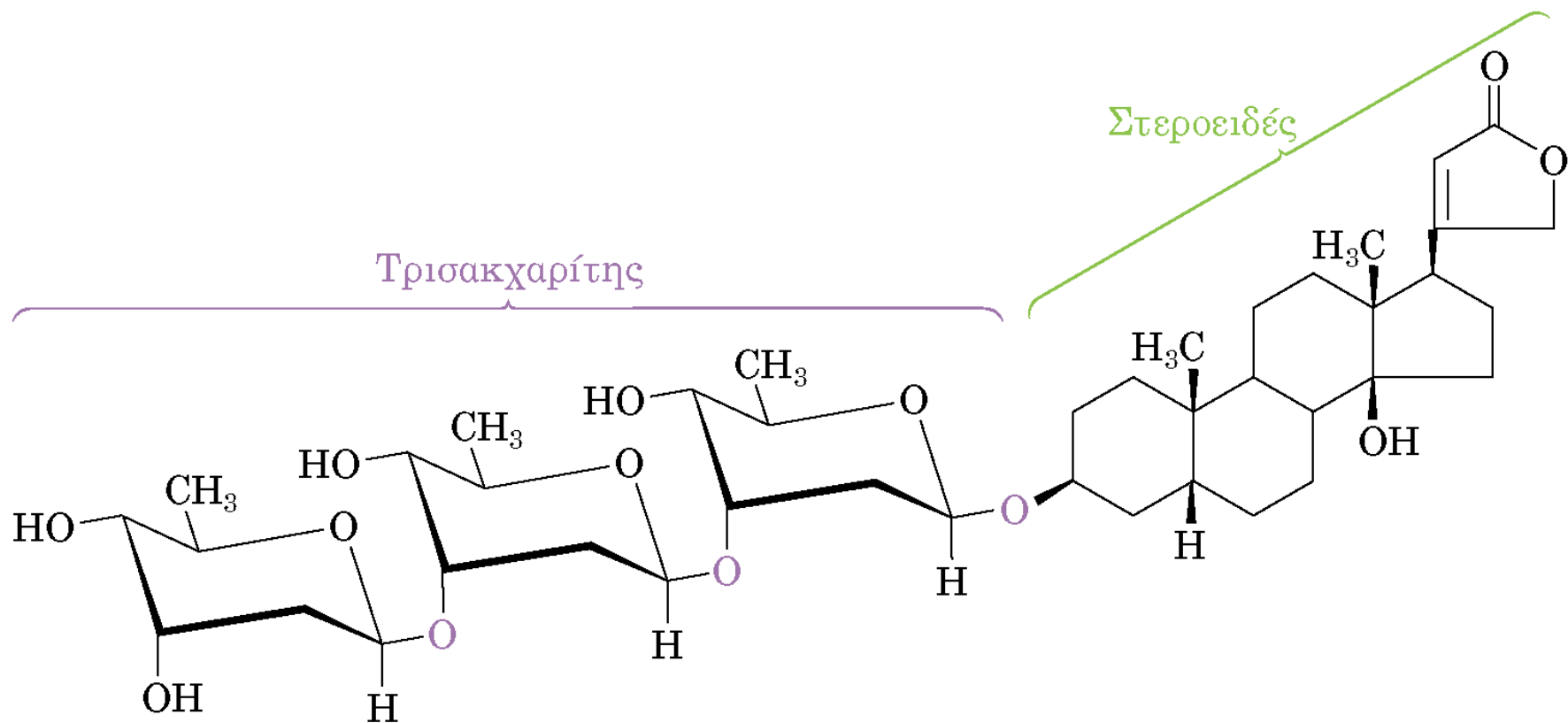




β -D-Γλυκοπυρανόζη
(ημιακετάλη)

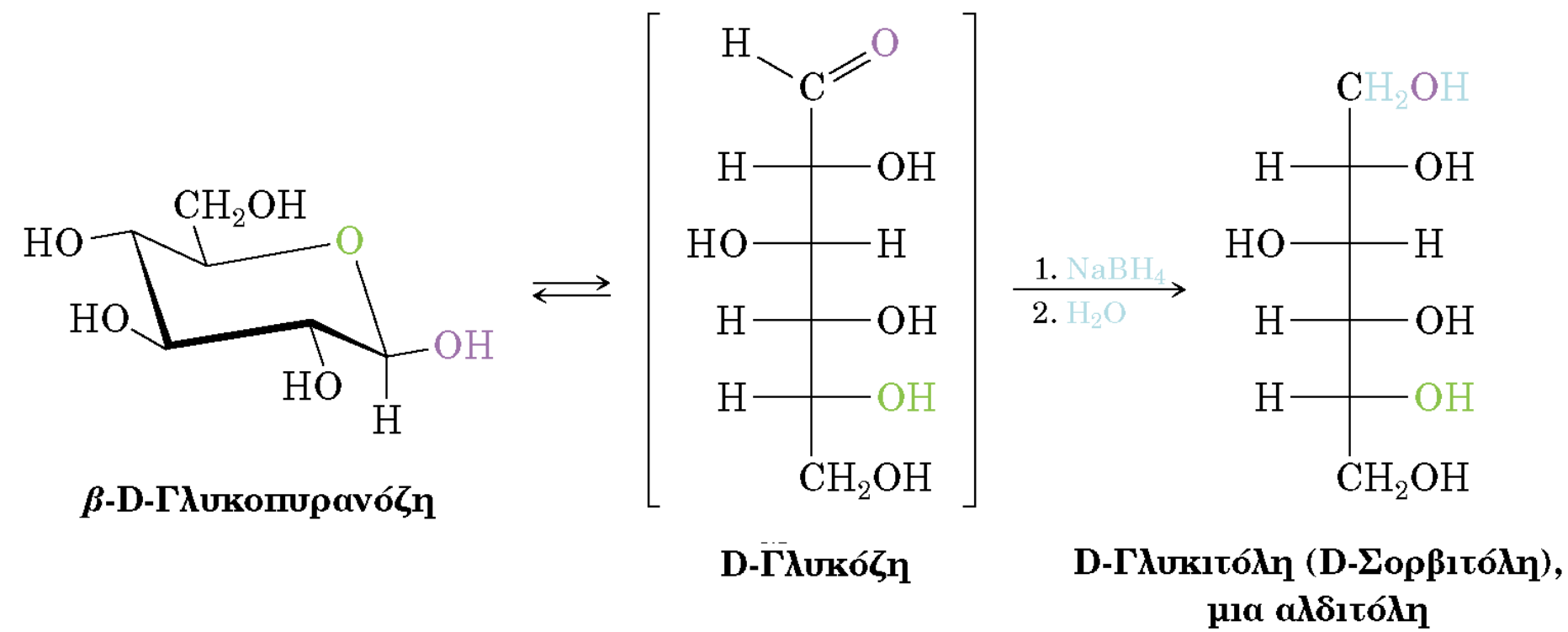


Μεθυλο β -D-γλυκοπυρανόζη
(ακετάλη)

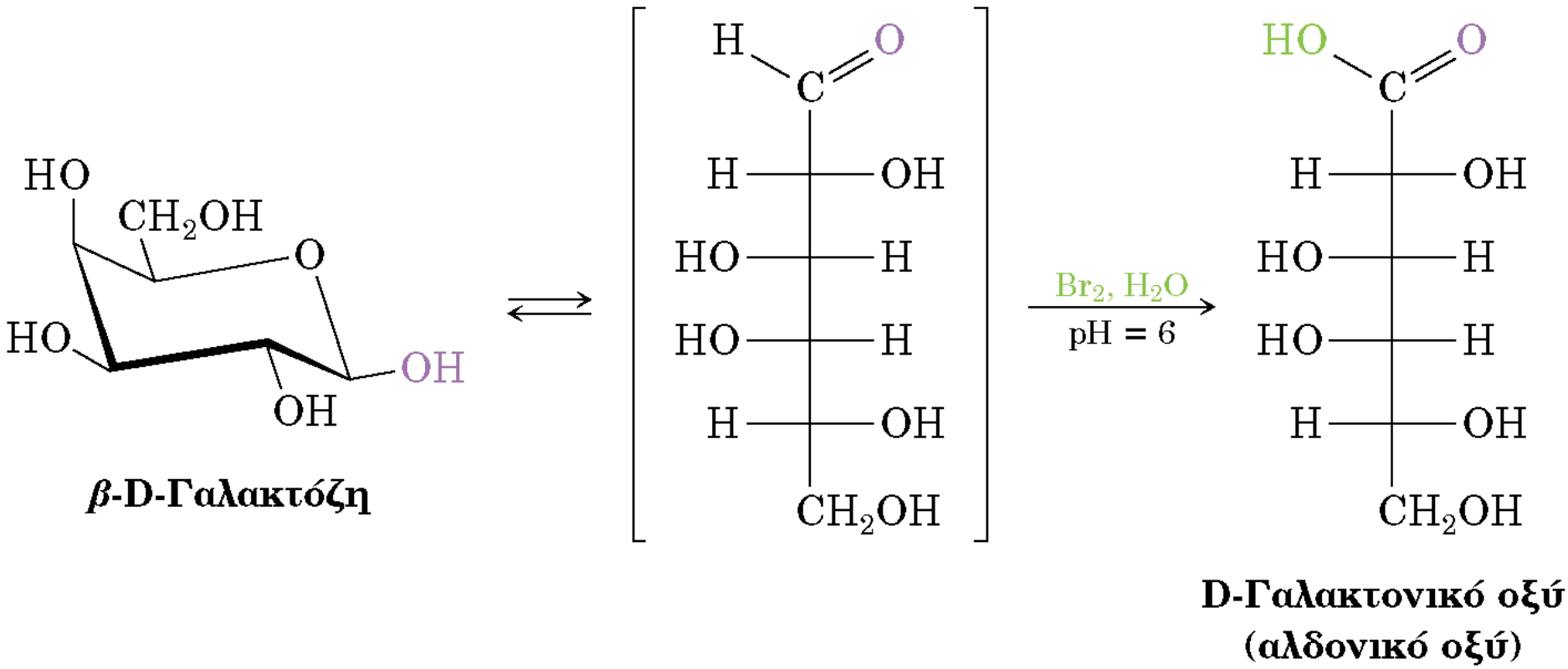


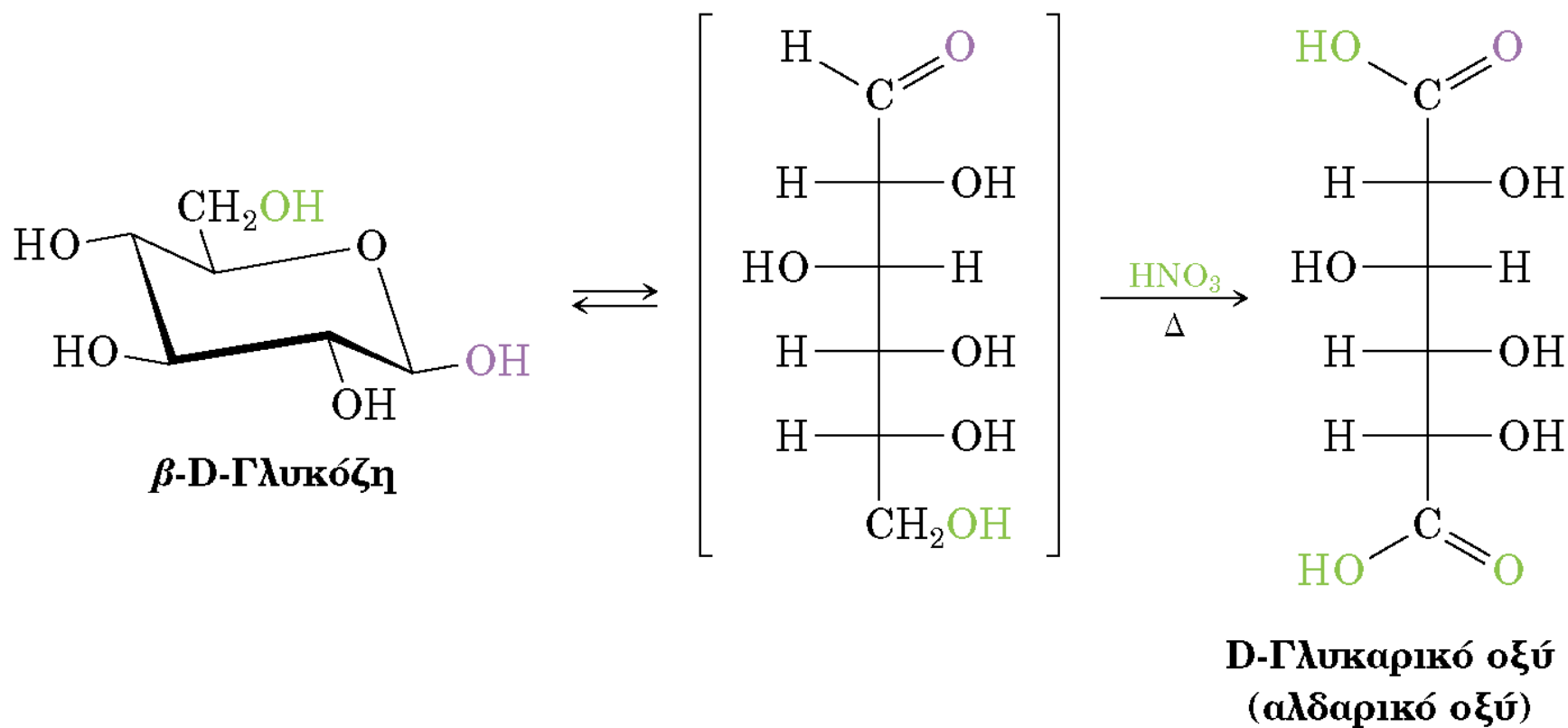
Διγίτοξίνη, ένας περίπλοκος γλυκοζίτης

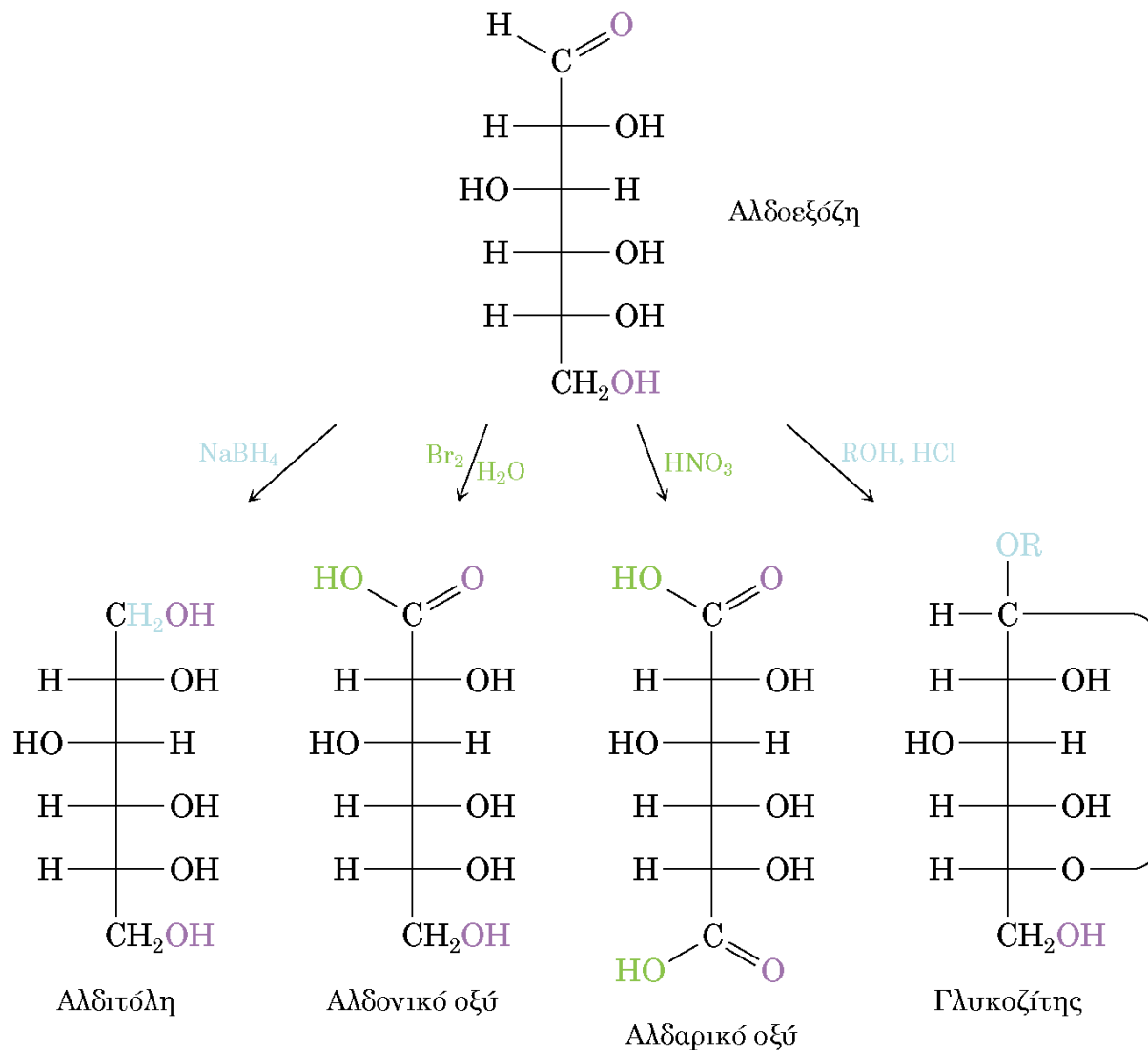
Αναγωγή μονοσακχαριτών



Οξείδωση μονοσακχαριτών

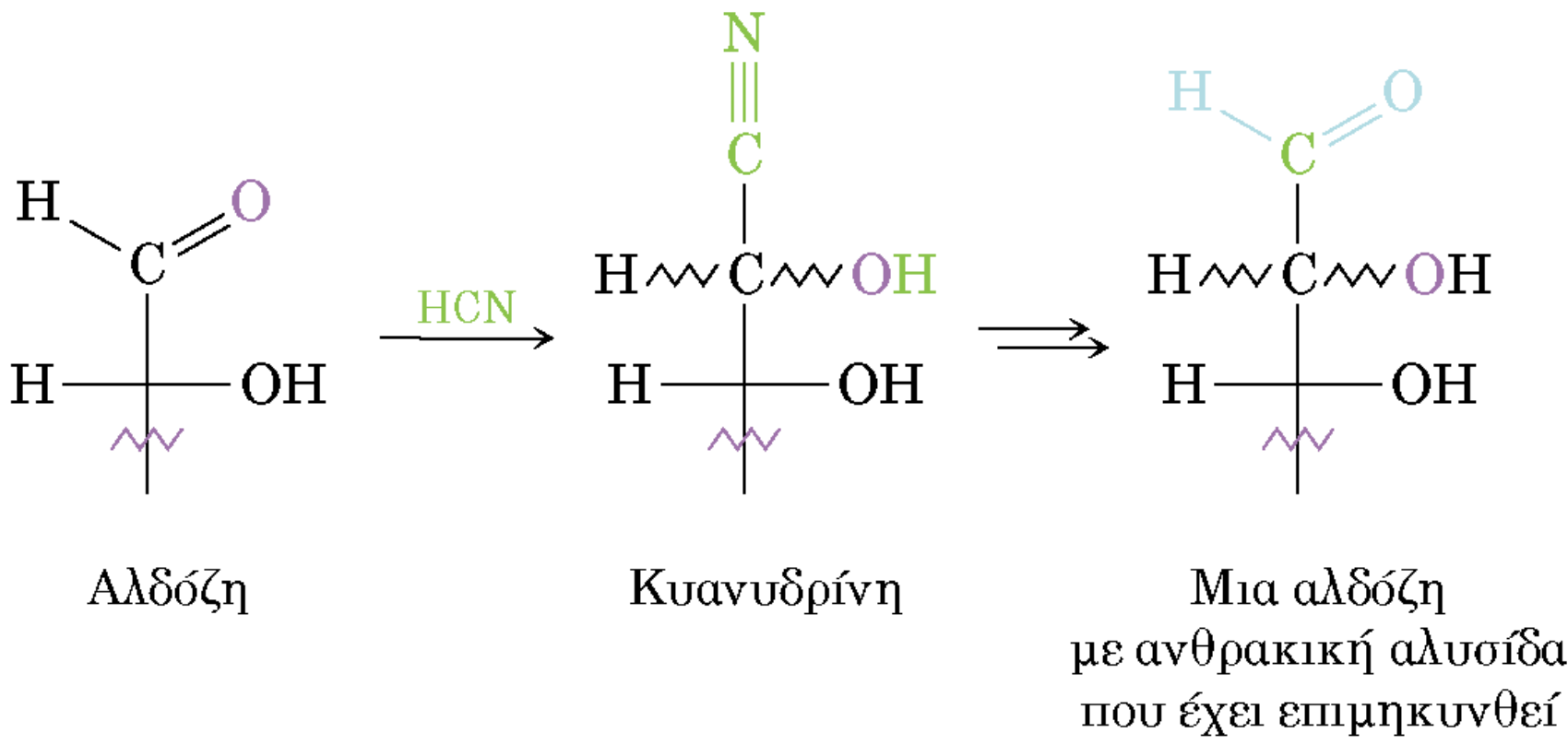


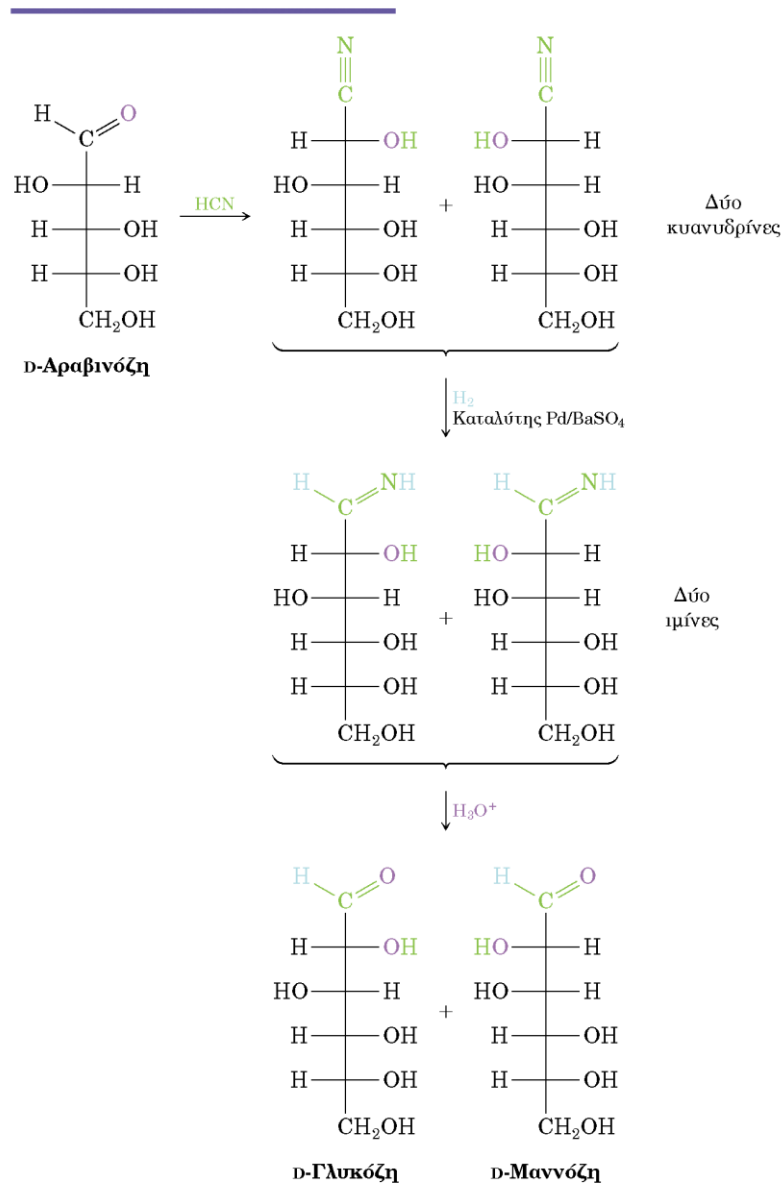




Σχήμα 26.8 Συνοπτική παρουσίαση των υδατανθρακικών παραγώγων.

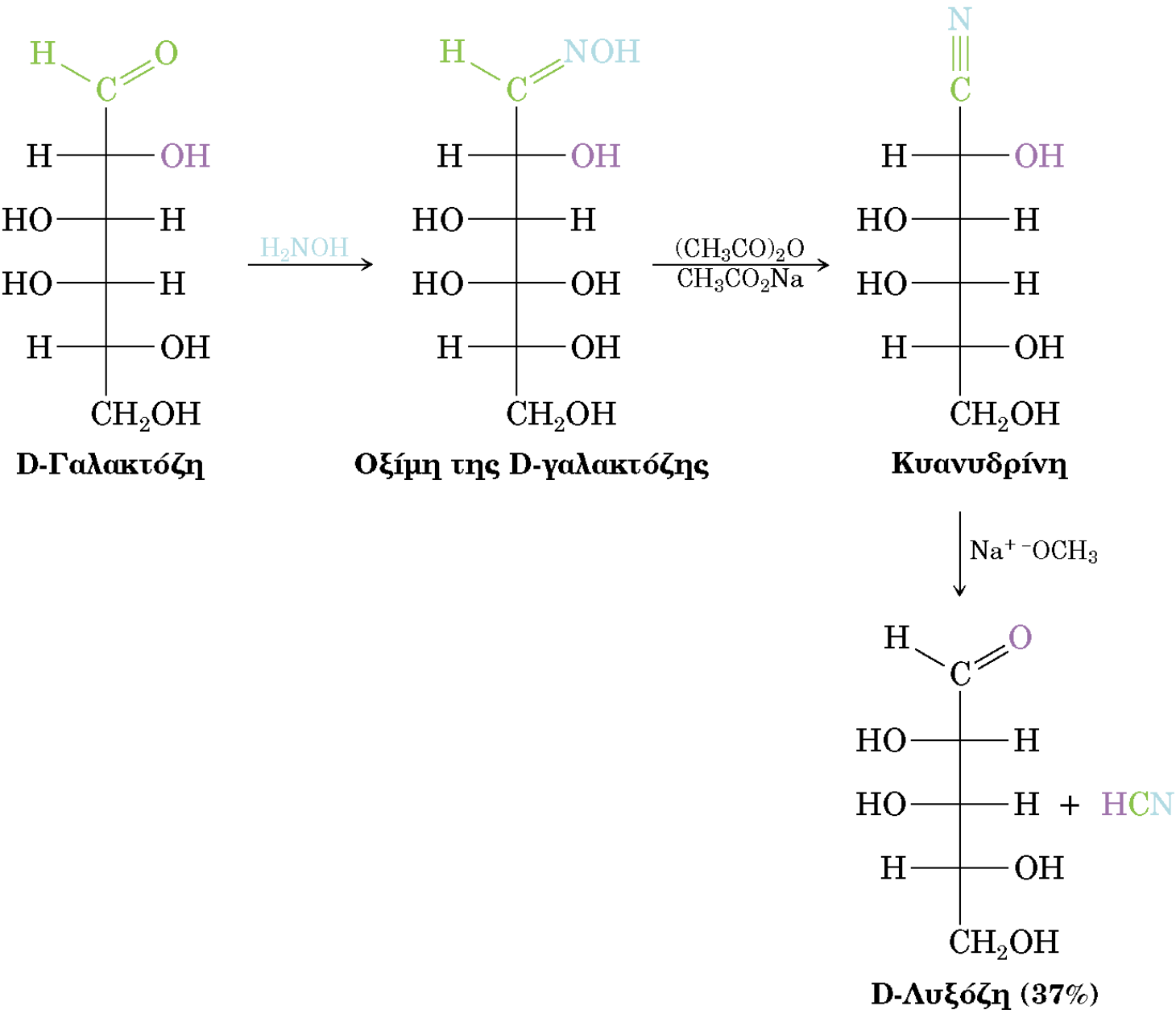
Επιμήκυνση της ανθρακικής αλυσίδας αλδοζών: σύνθεση Kiliani-Fischer

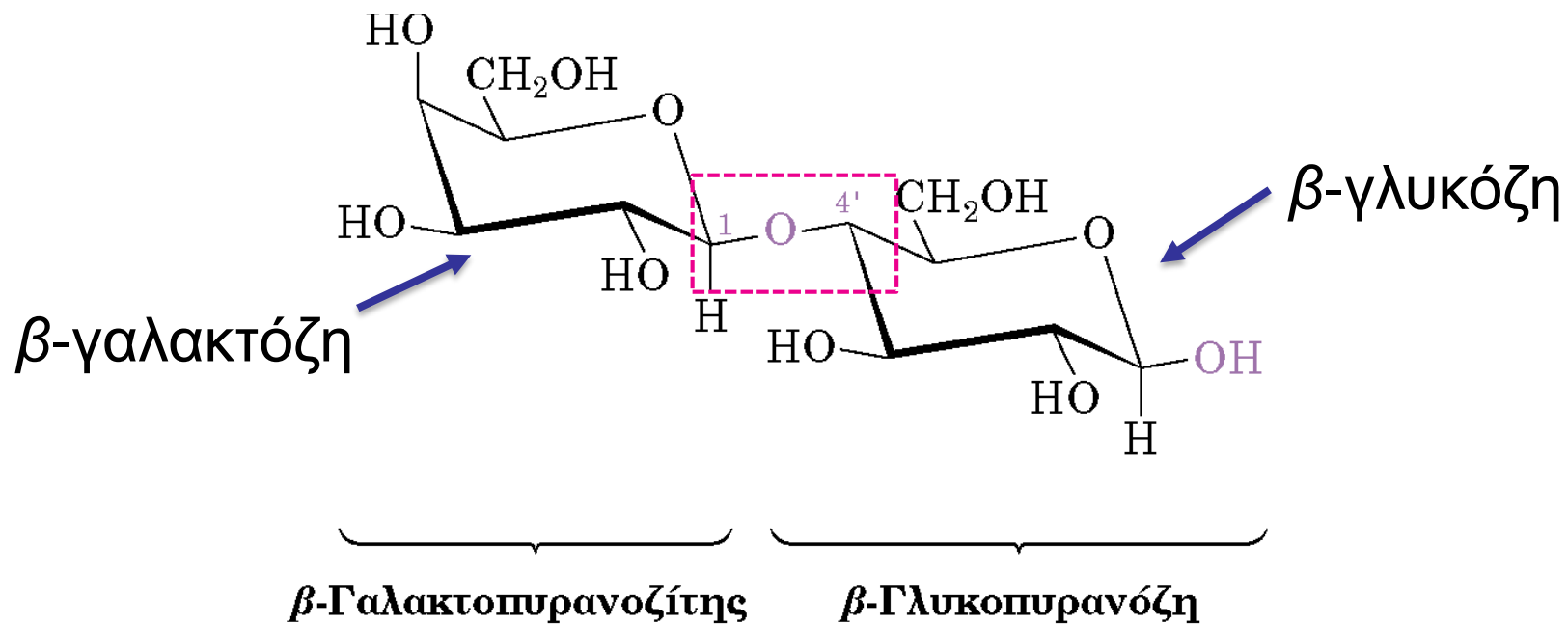




Σχήμα 26.9 Με επιμήκυνση της ανθρακικής αλυσίδας της D-αραβινόζης κατά Kiliani-Fischer σχηματίζεται ένα μίγμα D-γλυκόζης και D-μαννόζης.

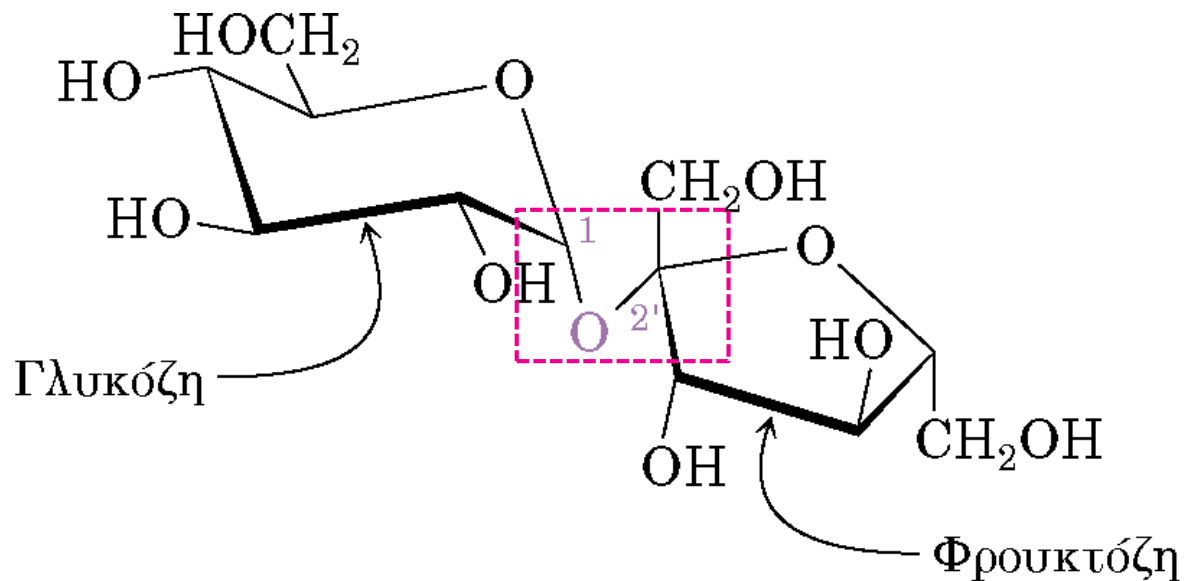
Μείωση της ανθρακικής αλυσίδας: αποικοδόμηση Wohl





Λακτόζη, ένας 1,4'-β-γλυκοζίτης
 [4-O-(β-D-Γαλακτοπυρανοζυλο)-β-D-γλυκοπυρανόζη]

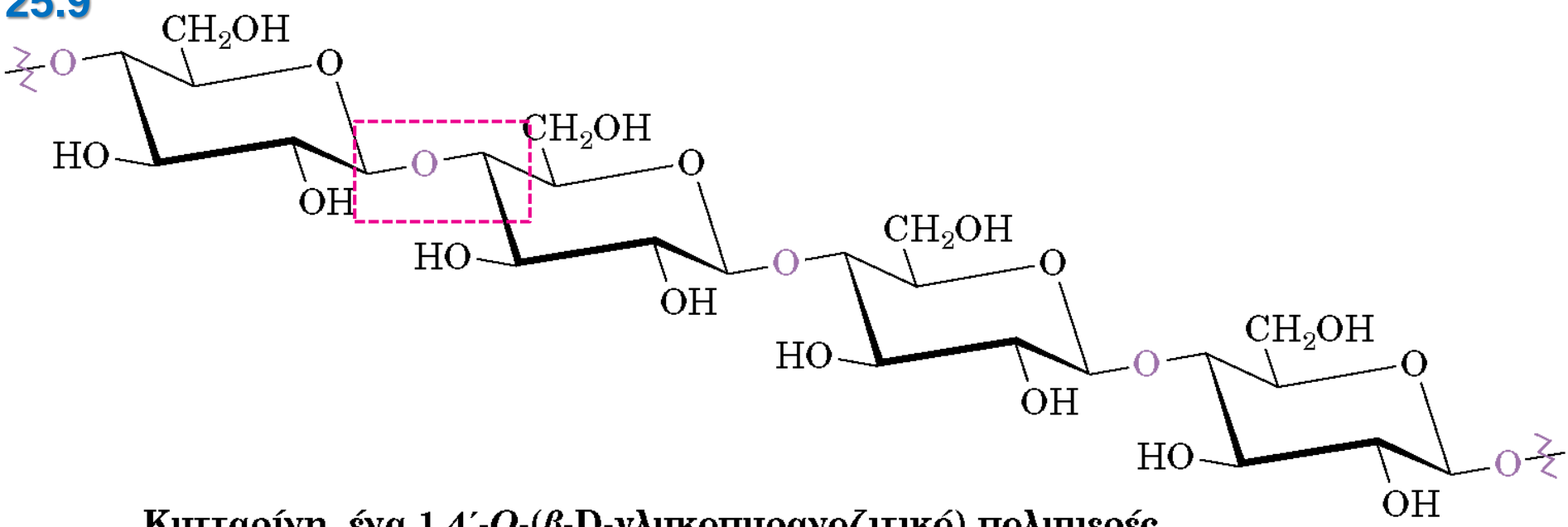




Σακχαρόζη, ένας 1,2'-γλυκοζίτης
[2-O-(α -D-Γλυκοπυρανοζυλο)- β -D-φρουκτοφουρανοζίτης]

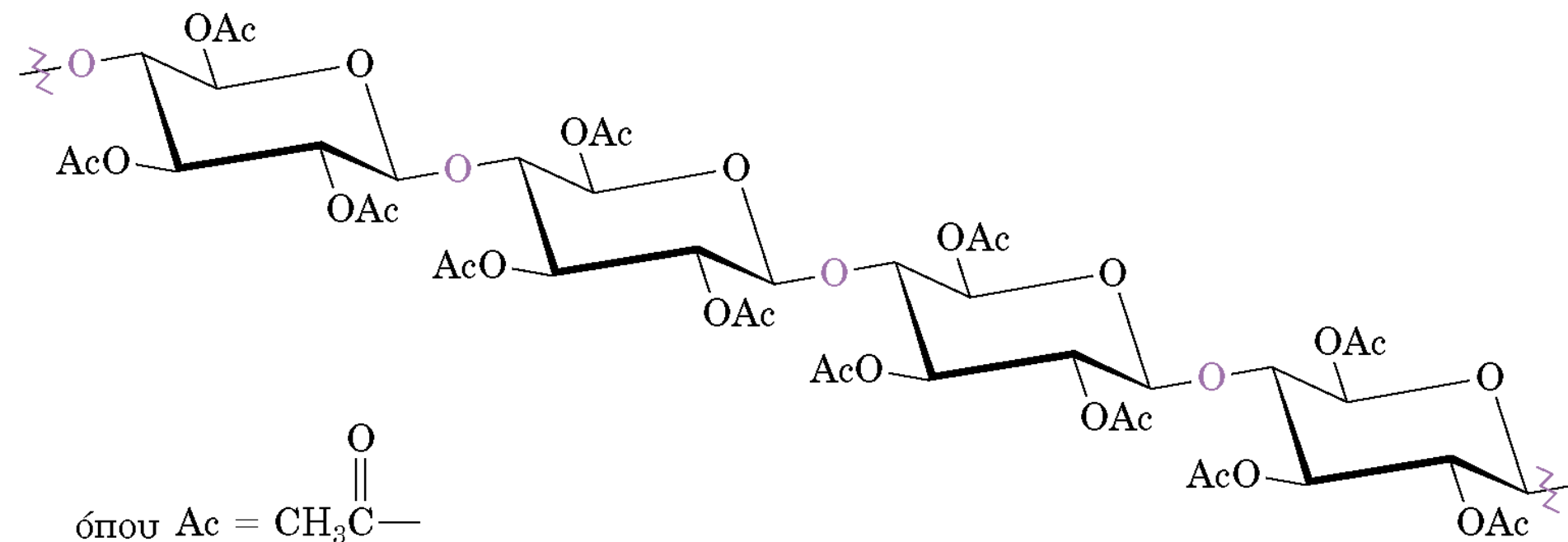


25.9

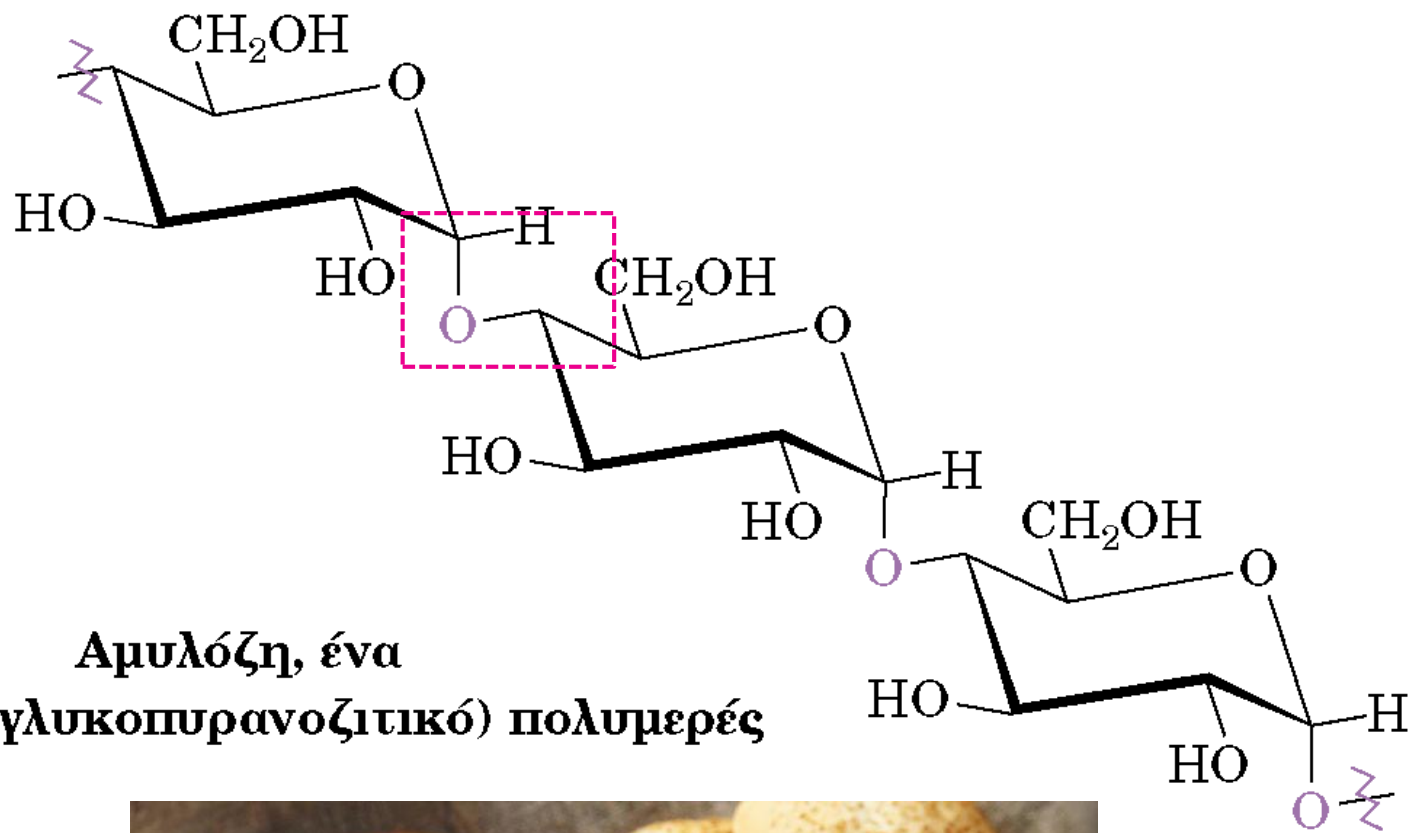


Κυτταρίνη, ένα 1,4'-O-(β-D-γλυκοπυρανοζιτικό) πολυμερές





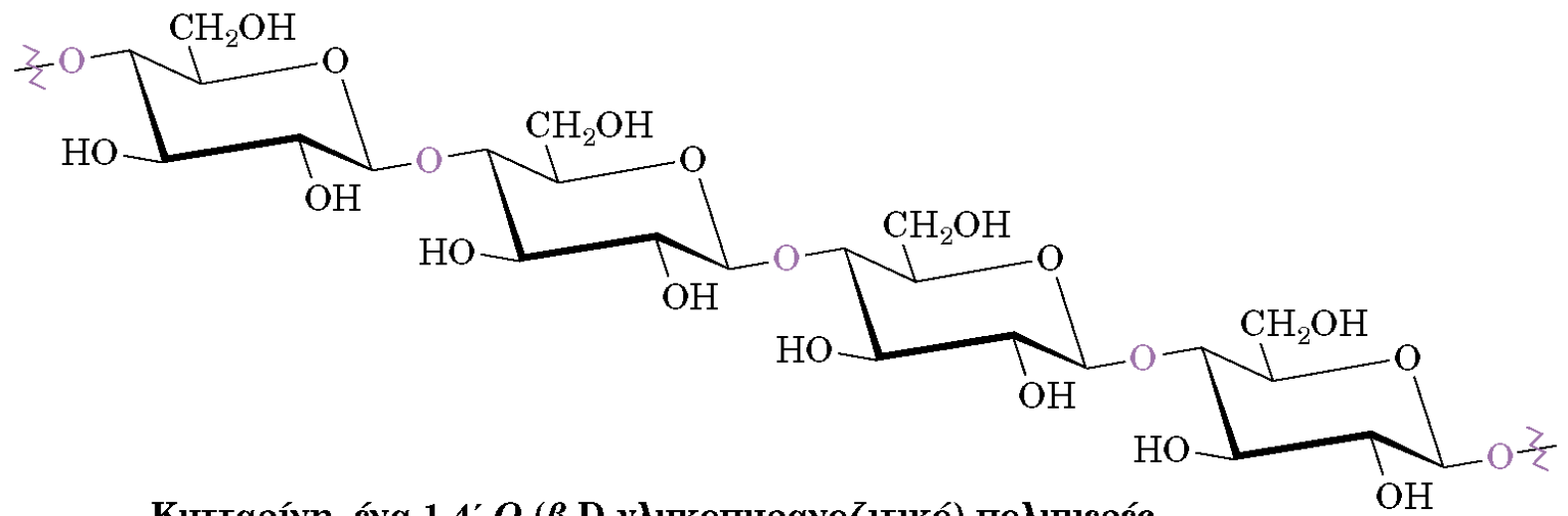
Ένα τμήμα της οξικής κυτταρίνης (οξικού ραιγιόν)



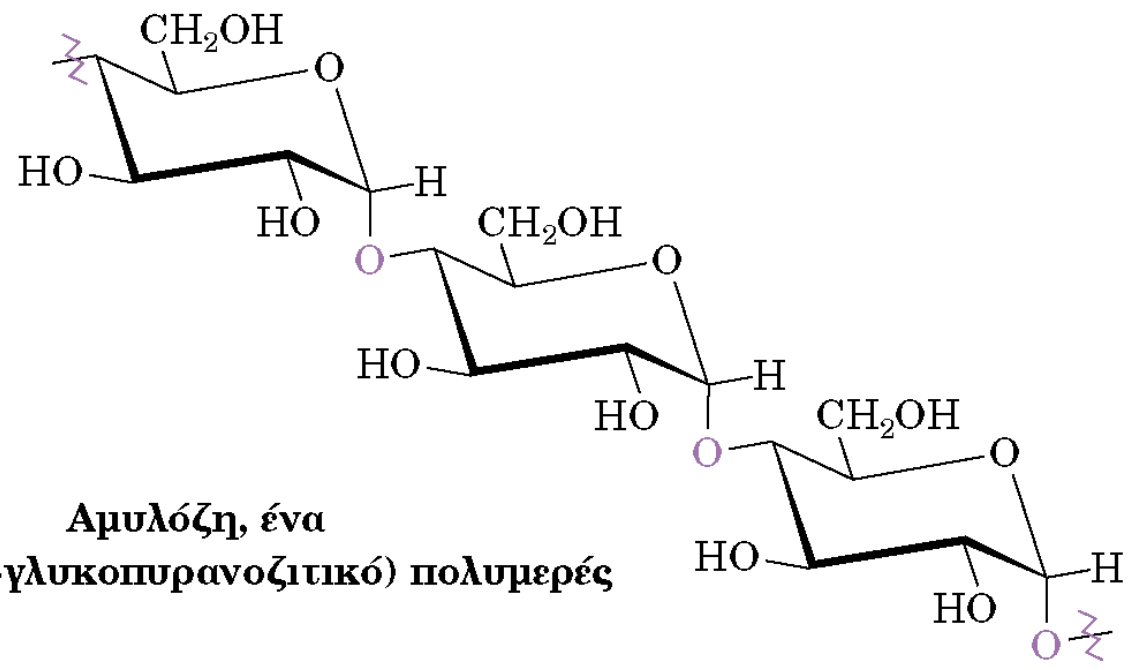
**Αμυλόζη, ένα
1,4'-O-(α -D-γλυκοπυρανοζιτικό) πολυμερές**



Κυτταρίνη vs άμυλο

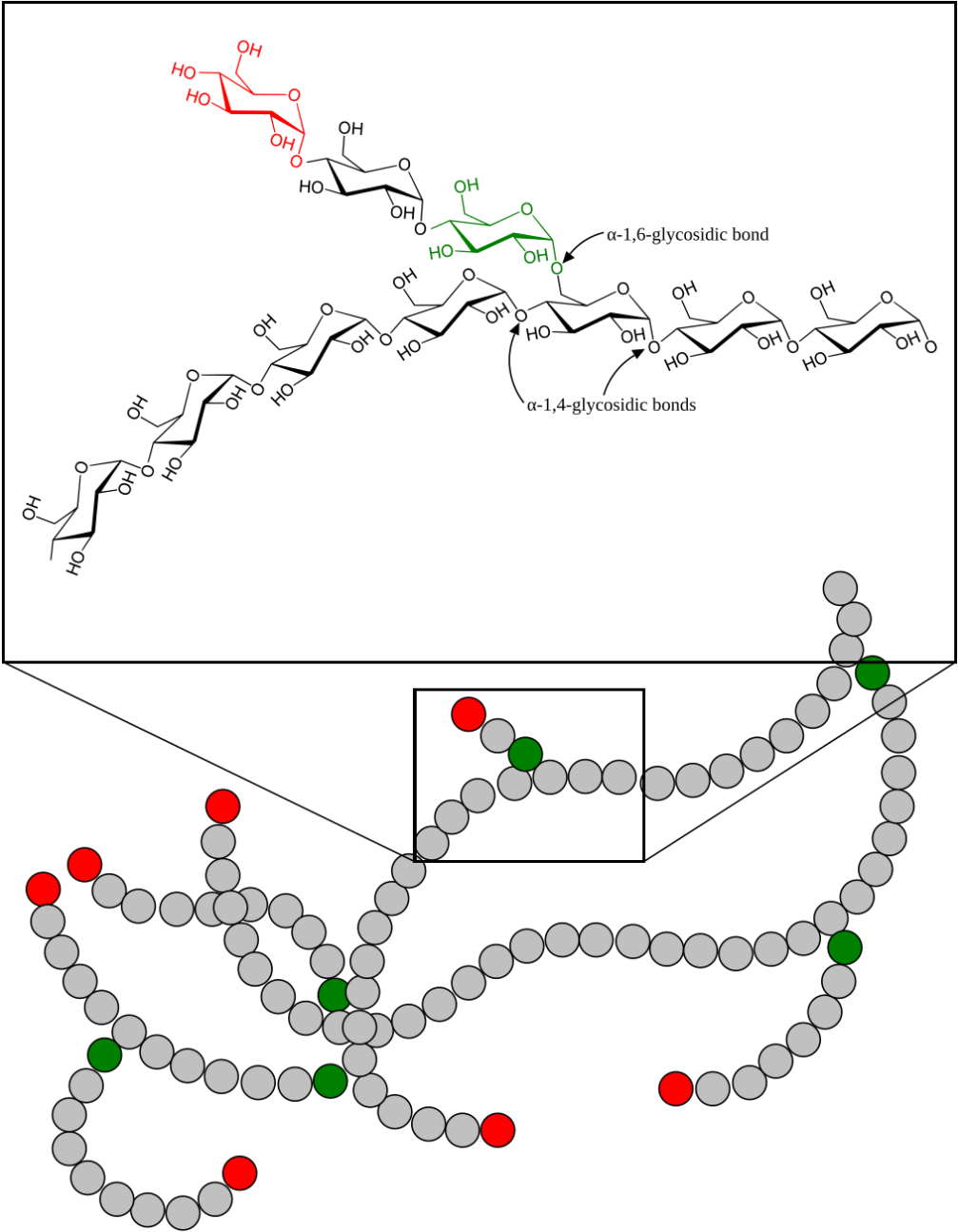


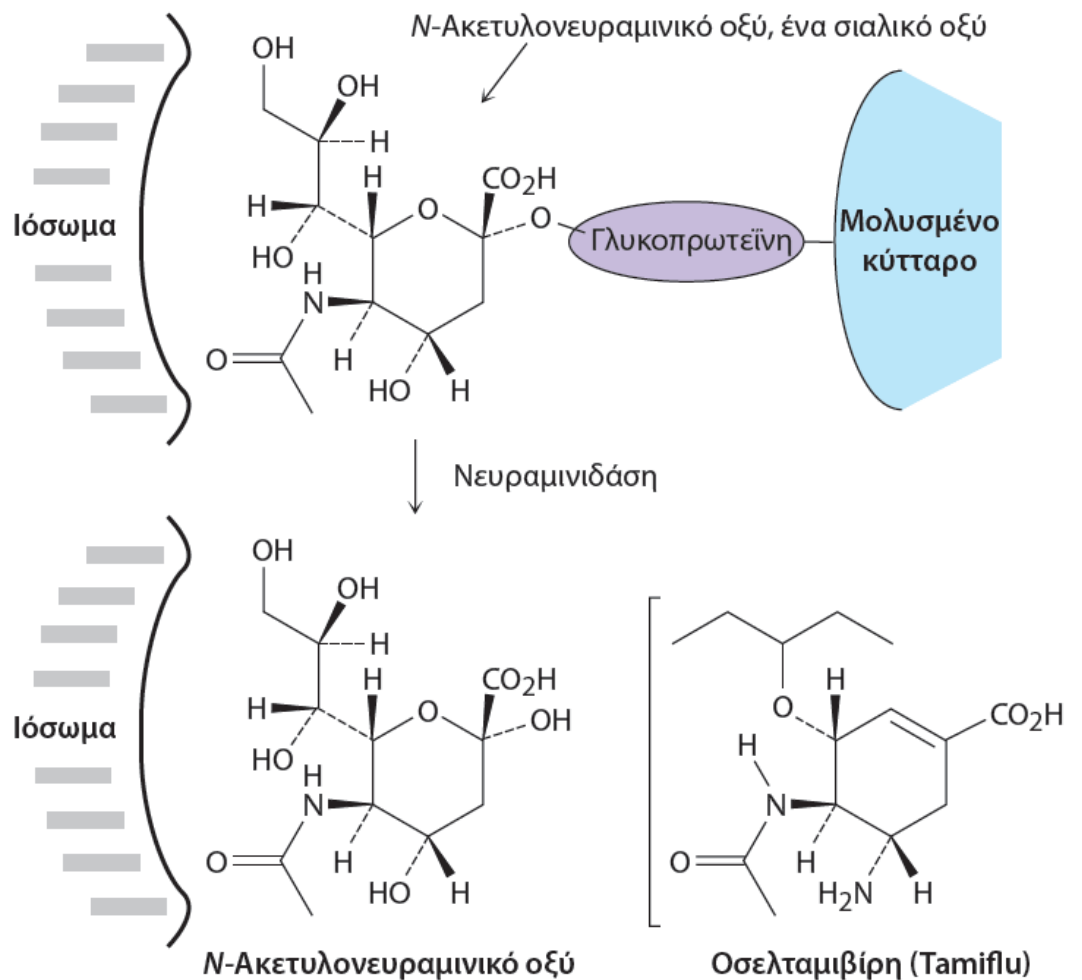
Κυτταρίνη, ένα 1,4'-O-(β -D-γλυκοπυρανοζιτικό) πολυμερές



Αμυλόζη, ένα 1,4'-O-(α -D-γλυκοπυρανοζιτικό) πολυμερές

Γλυκογόνο





ΕΙΚΟΝΑ 25-12 Η απελευθέρωση ενός νεοσχηματισθέντος ιοσώματος από ένα μολυσμένο κύτταρο πραγματοποιείται όταν το ένζυμο νευραμινιδάση που βρίσκεται στην επιφάνεια του ιοσώματος διασπάσει τον δεσμό που συνδέει το σωμάτιο με ένα μόριο σιαλικού οξέος στον υποδοχέα μιας γλυκοπρωτεΐνης, στην επιφάνεια του μολυσμένου κυττάρου. Η οσελταμιβίρη (Tamiflu) αναστέλλει τη δράση του ενζύμου της νευραμινιδάσης μέσω της πρόσδεσής της στο ενεργό κέντρο του ενζύμου και με τον τρόπο αυτό αποτρέπεται η απελευθέρωση του ιοσώματος από το μολυσμένο κύτταρο.

A TIMELINE OF PANDEMICS

Time and again, humanity suffered through large pandemics

Historical knowledge about many pandemics in the past is sparse. Pandemics with unknown death tolls are shown as triangles, while those with an estimated death toll are shown as circles.

Pandemics before the 19th century, with an estimated death toll

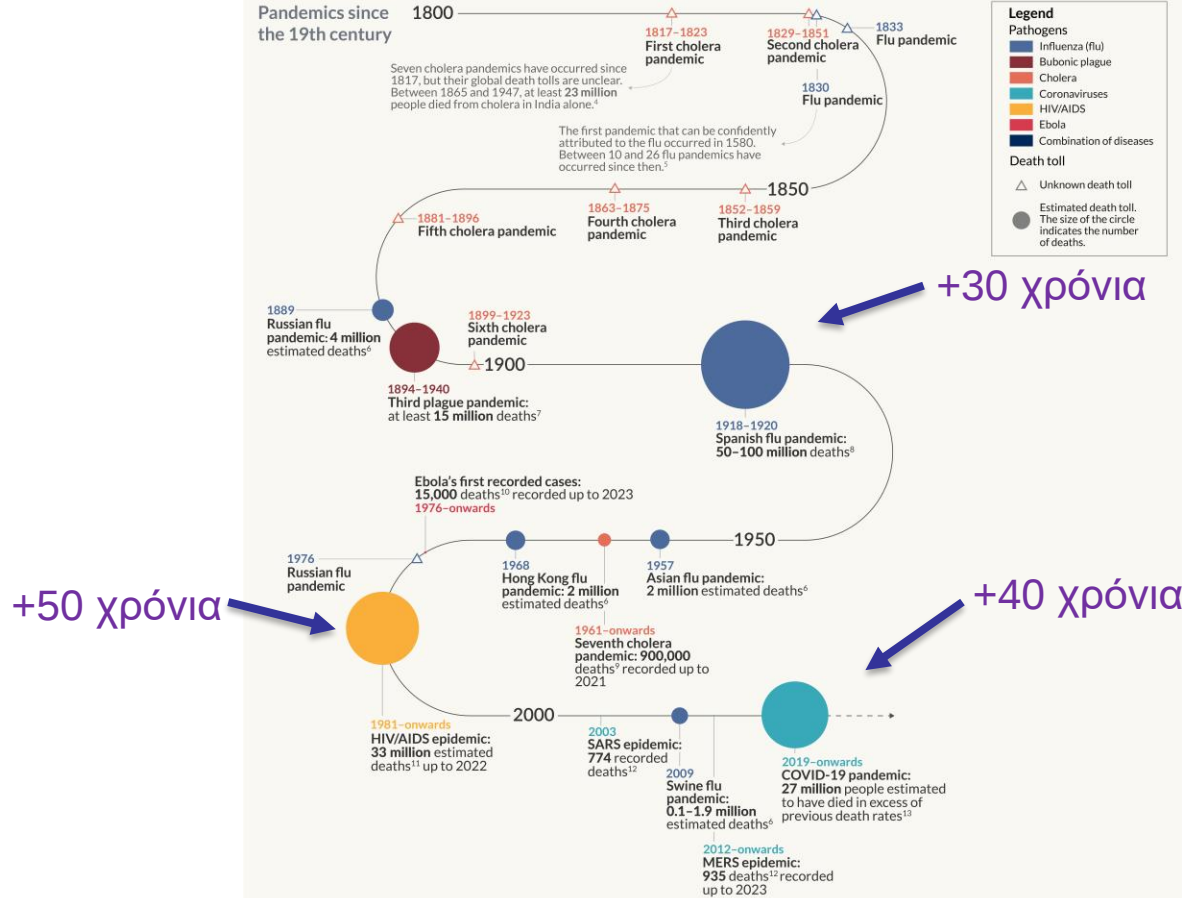


1347–1353 Black Death
Killed 50–60% of Europe's population¹, an estimated 50 million people¹, within 6 years. Its global death toll is unknown. Recurring outbreaks followed, making up what's known as the second plague pandemic (1347–c.1690).



1492–1600 Columbian Exchange
Native Americans had a pre-1492 population size of around 54 million people.² The Columbian Exchange killed around 90% of the population^{2,3}, an estimated 48 million people, over the following century, through the introduction of diseases such as smallpox, cholera, measles, diphtheria, flu, typhoid fever, and bubonic plague, along with conquest, slavery and war.

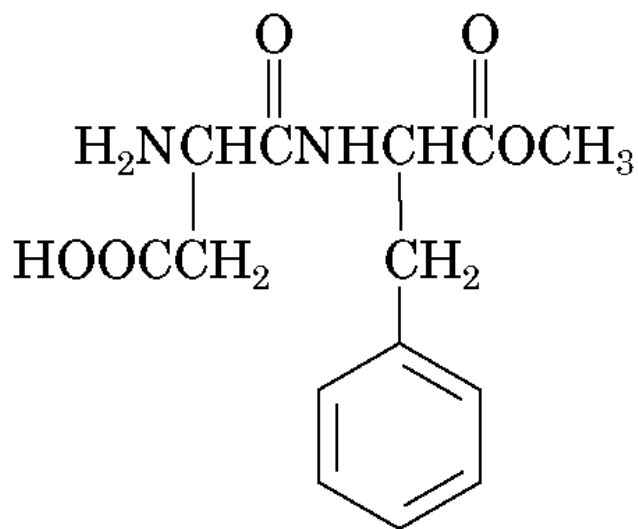
Pandemics since the 19th century



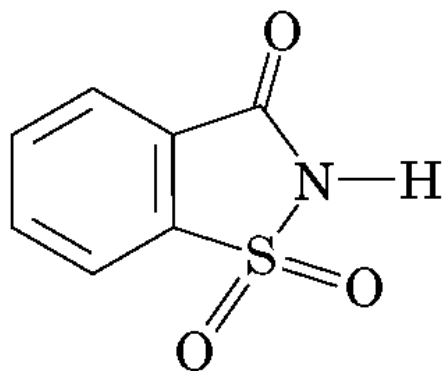
Source: Our World in Data Historical Pandemics Database (2023). 1) Ole Benedictow, 2021; John Aberth, 2021. 2) Alexander Koch et al., 2019; Russell Thornton, 1990 & 1991. 3) Nobel David Cook, 1998; Alexander Koch et al., 2019. 4) David Arnold, 1986. 5) Svenn-Erik Mamelund, 2008. 6) Peter Spreuvenberg, 2018. 7) Estimates for India and China alone sum to around 15 million deaths, but global estimates are unavailable. Myron Echenberg, 2002; WHO, 1990; Barbara Bramanti et al., 2016. 8) Niall Johnson & Juergen Mueller, 2002. 9) WHO, 2022. 10) UKHSA, 2023. 11) UNAIDS, 2020. 12) WHO, 2023. 13) Excess mortality model for COVID-19 by The Economist, 2023.

OurWorldinData.org – Research and data to make progress against the world's largest problems.

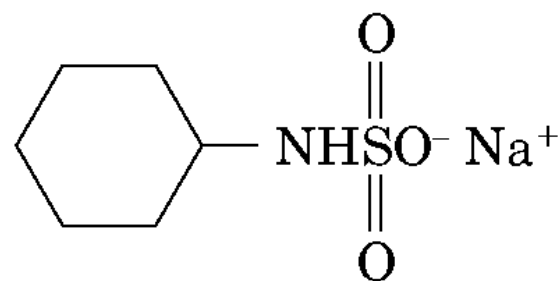
Licensed under CC-BY by the authors Saloni Dattani, Klara Auerbach, Marwa Boukarim, and Max Roser.



Ασπαρτάμη



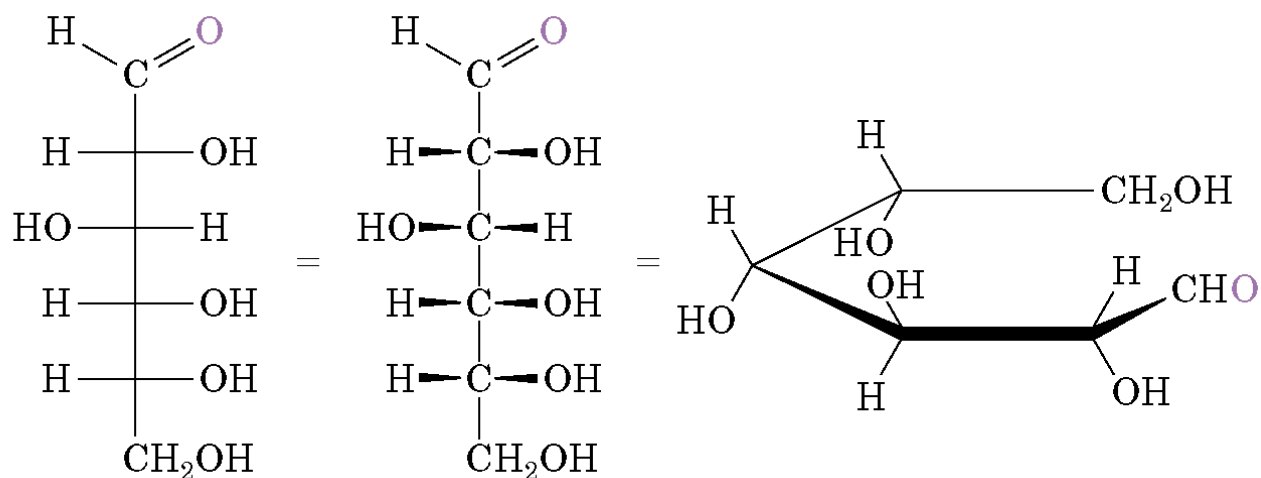
Σακχαρίνη



Κυκλαμικό νάτριο

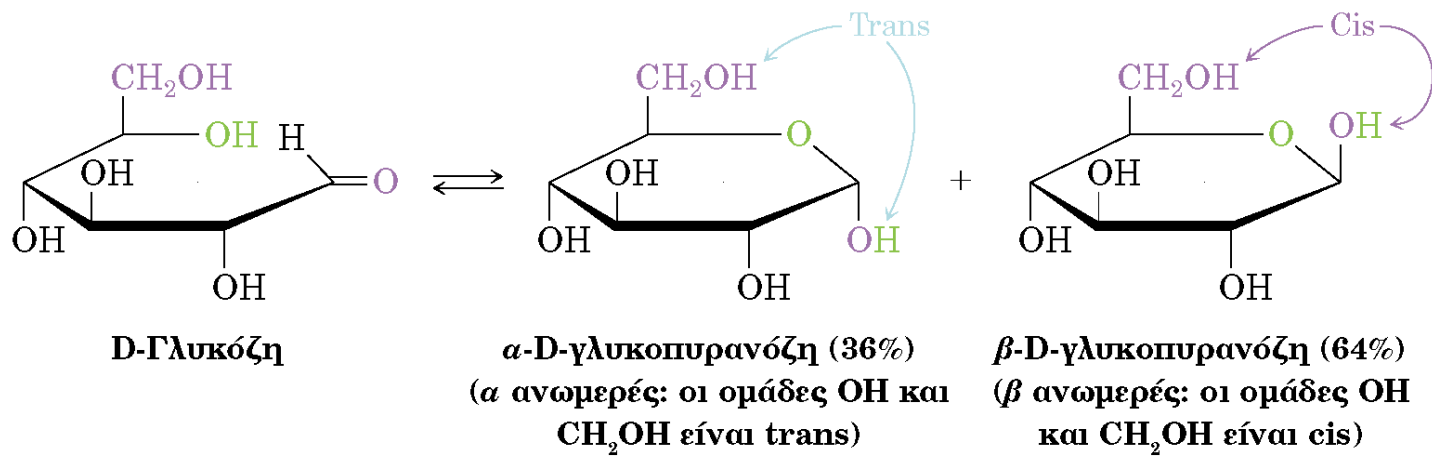
ΚΕΦ.25. Υδατάνθρακες

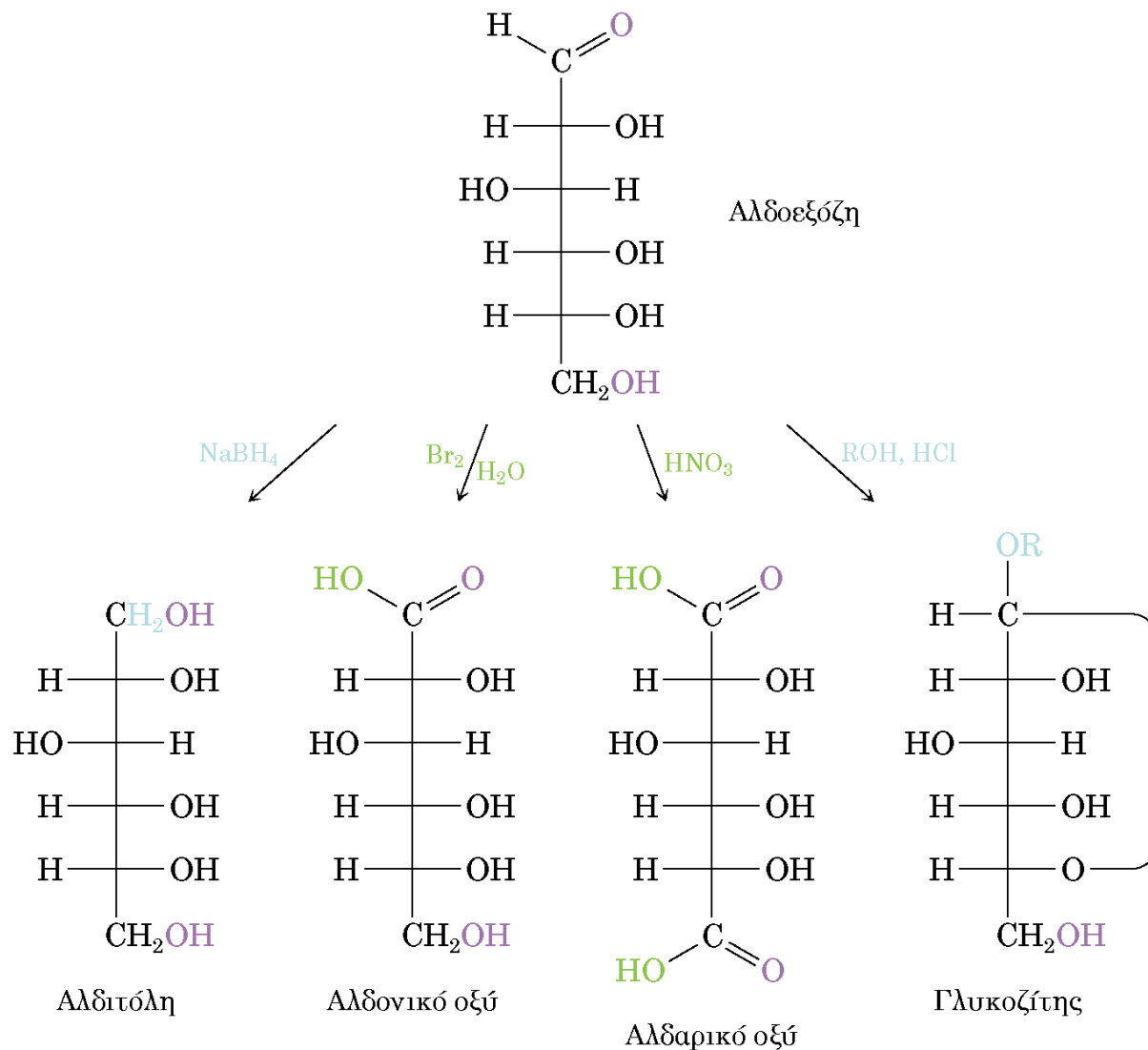
επανάληψη



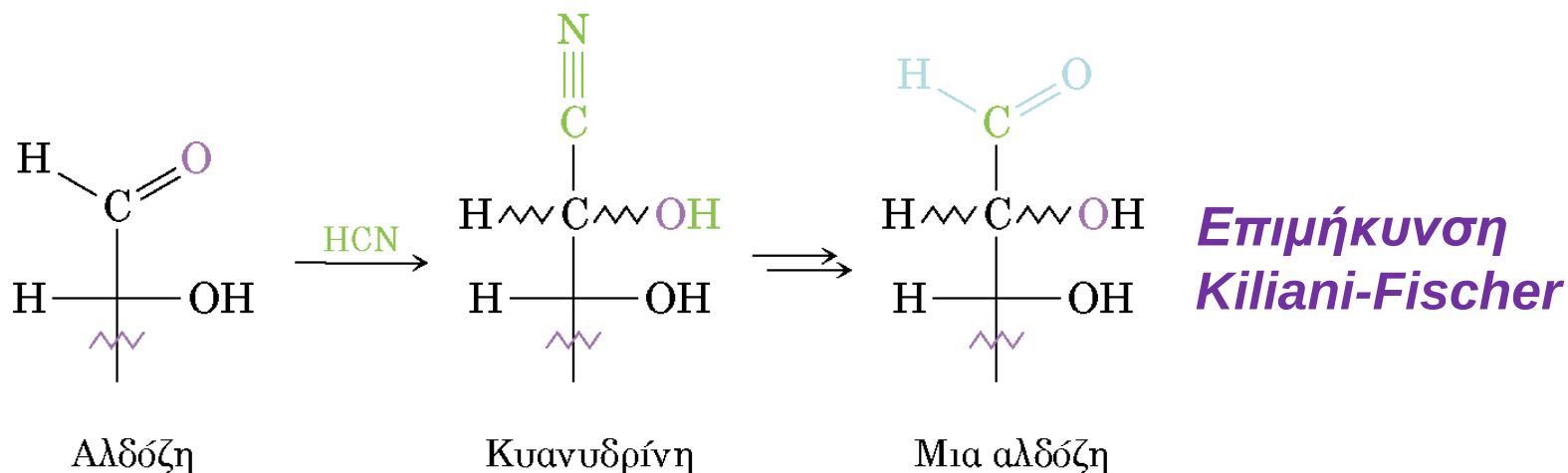
Γλυκόζη

(η καρβονυλομάδα βρίσκεται στην κορυφή)

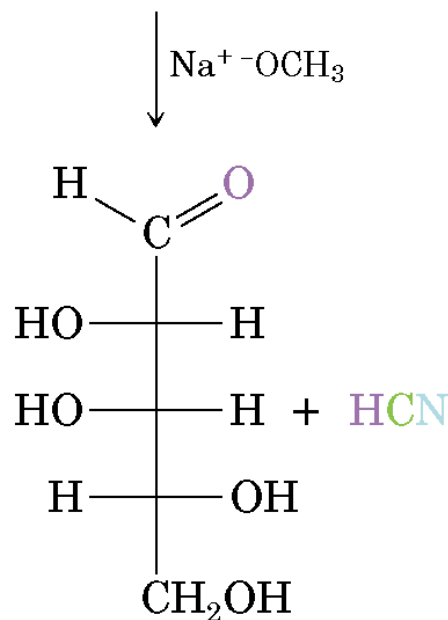




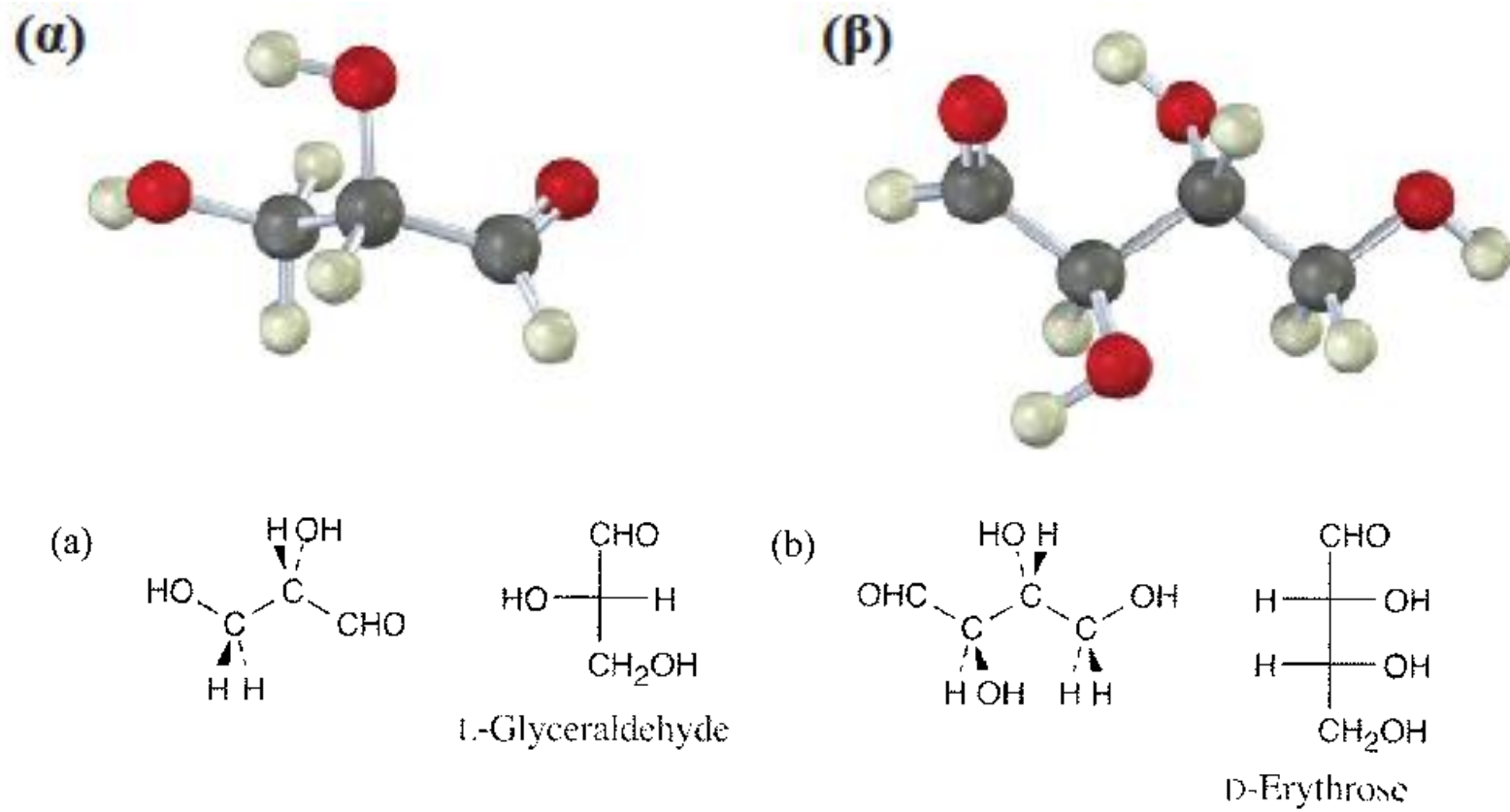
Σχήμα 26.8 Συνοπτική παρουσίαση των υδατανθρακικών παραγώγων.



αποικοδόμηση Wohl



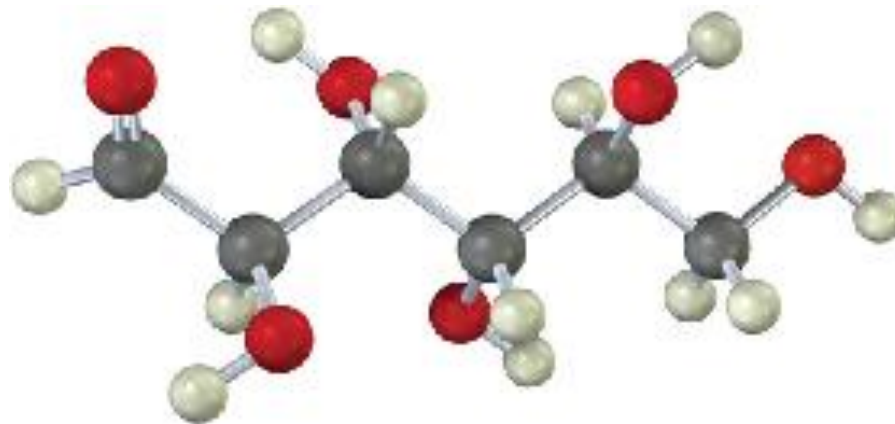
25-27 Σχεδιάστε τις προβολές Fischer των παρακάτω μορίων, τοποθετώντας την καρβονυλομάδα στην κορυφή της προβολής. Διευκρινίστε εάν πρόκειται για *d* ή *l* σάκχαρα.

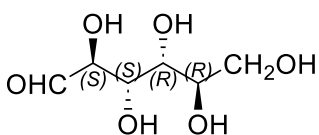
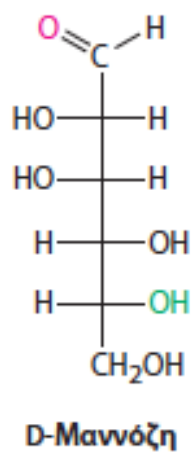


25-29 Το παρακάτω μοντέλο αντιστοιχεί σε μια αλδοεξόζη:

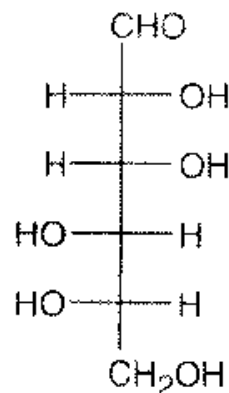
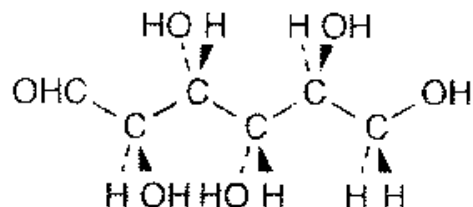
(α) Σχεδιάστε τις προβολές Fischer του σακχάρου, του εναντιομερούς του και ενός διαστερεομερούς του.

(β) Πρόκειται για d- ή l- σάκχαρο; Εξηγήστε.

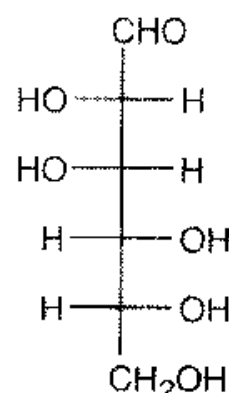




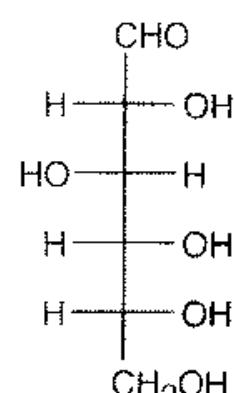
(a)



L-Mannose



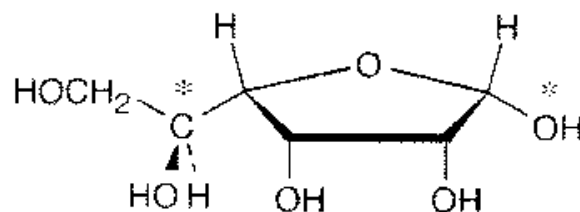
D-Mannose
(enantiomer)



D-Glucose
(diastereomer)

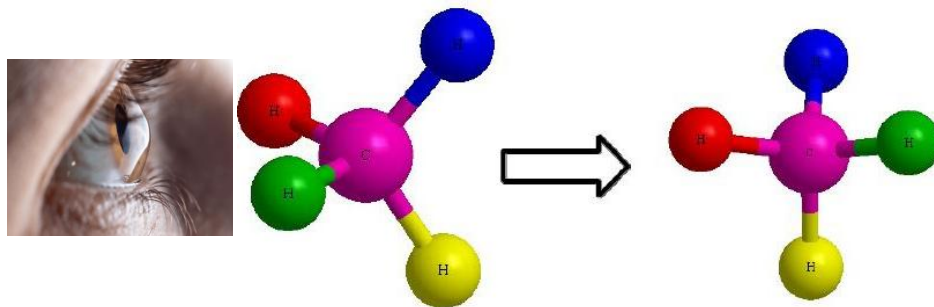
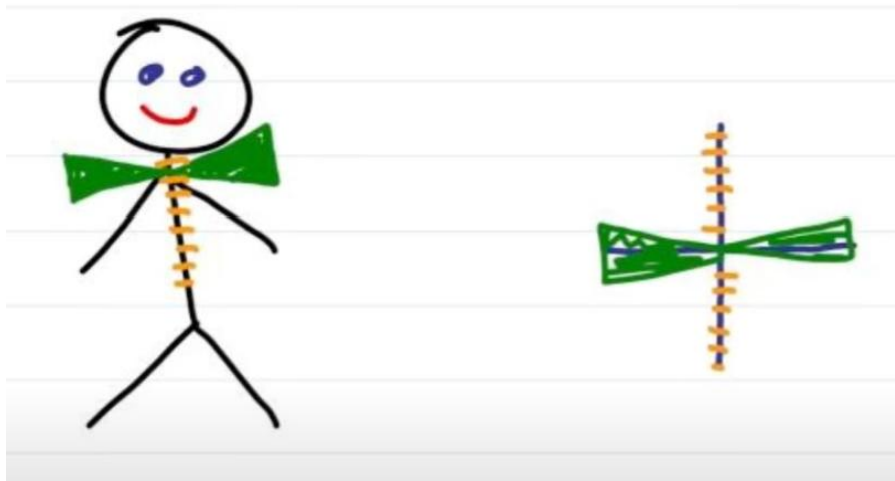
(b)

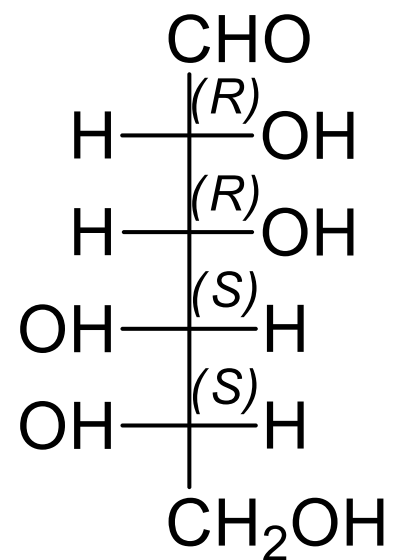
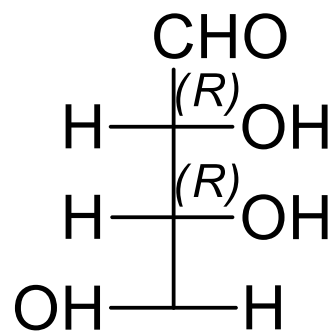
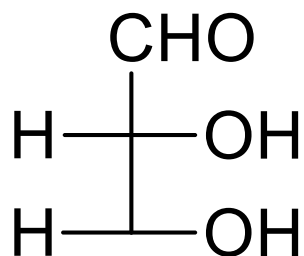
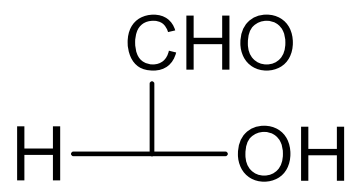
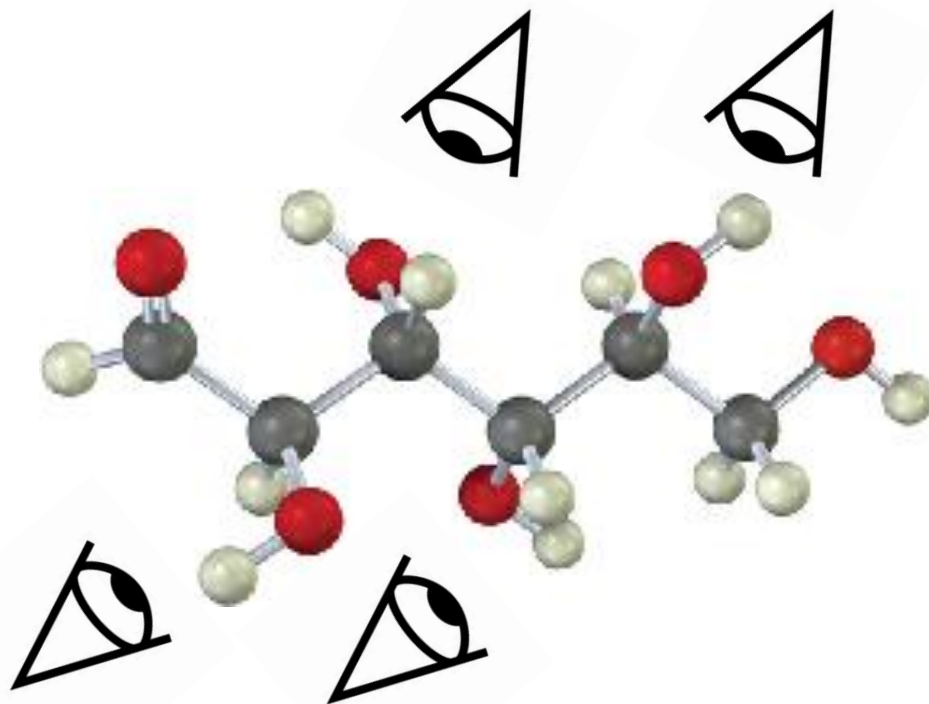
The model represents an L-aldohexose because the hydroxyl group on the chiral carbon farthest from the aldehyde group points to the left.

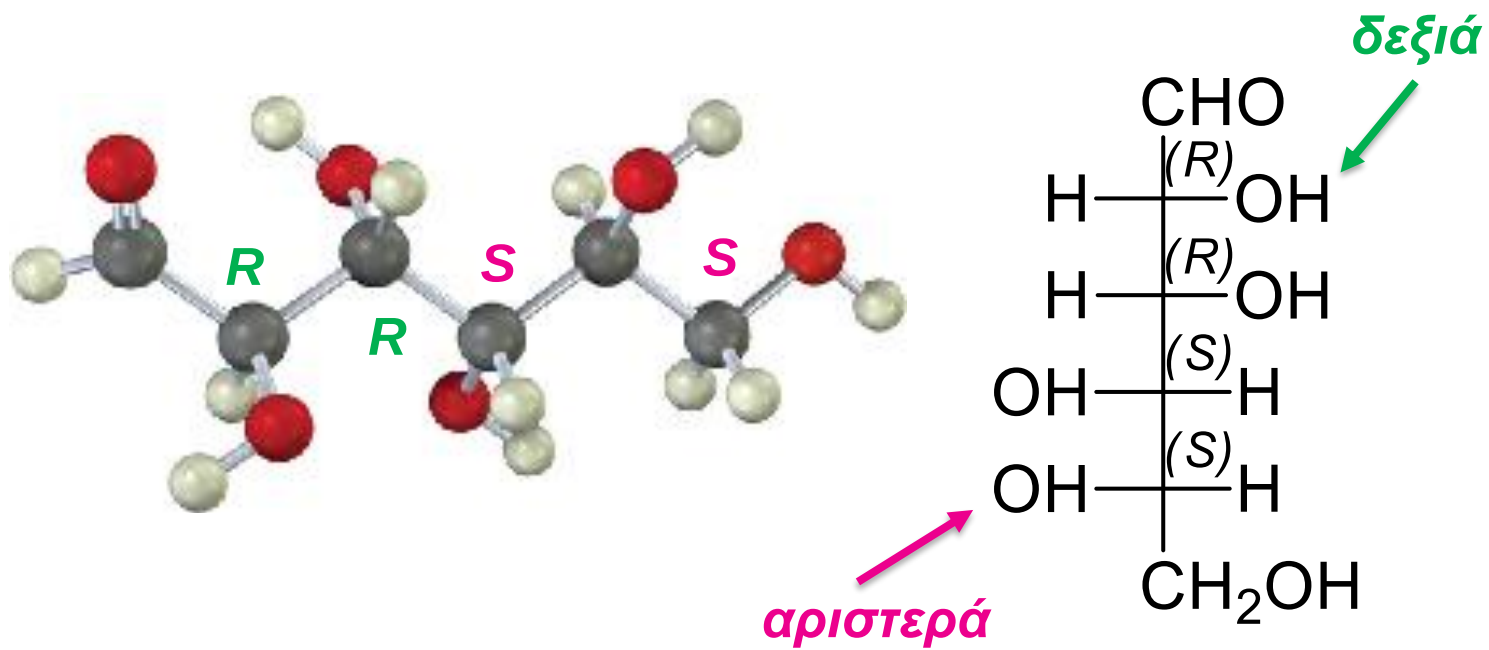


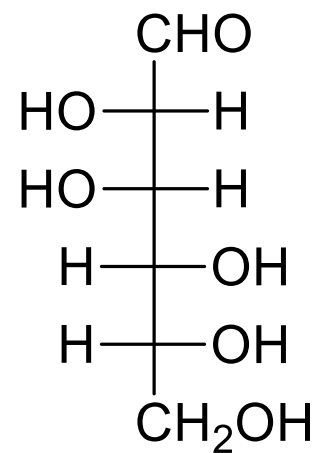
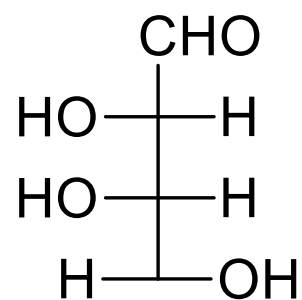
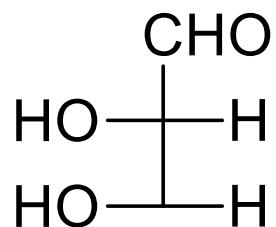
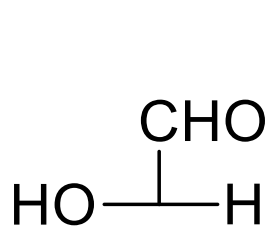
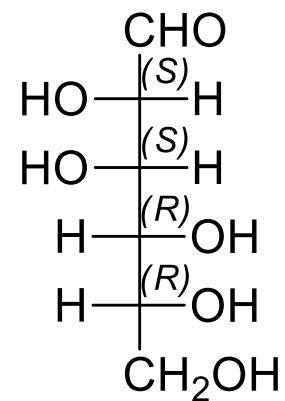
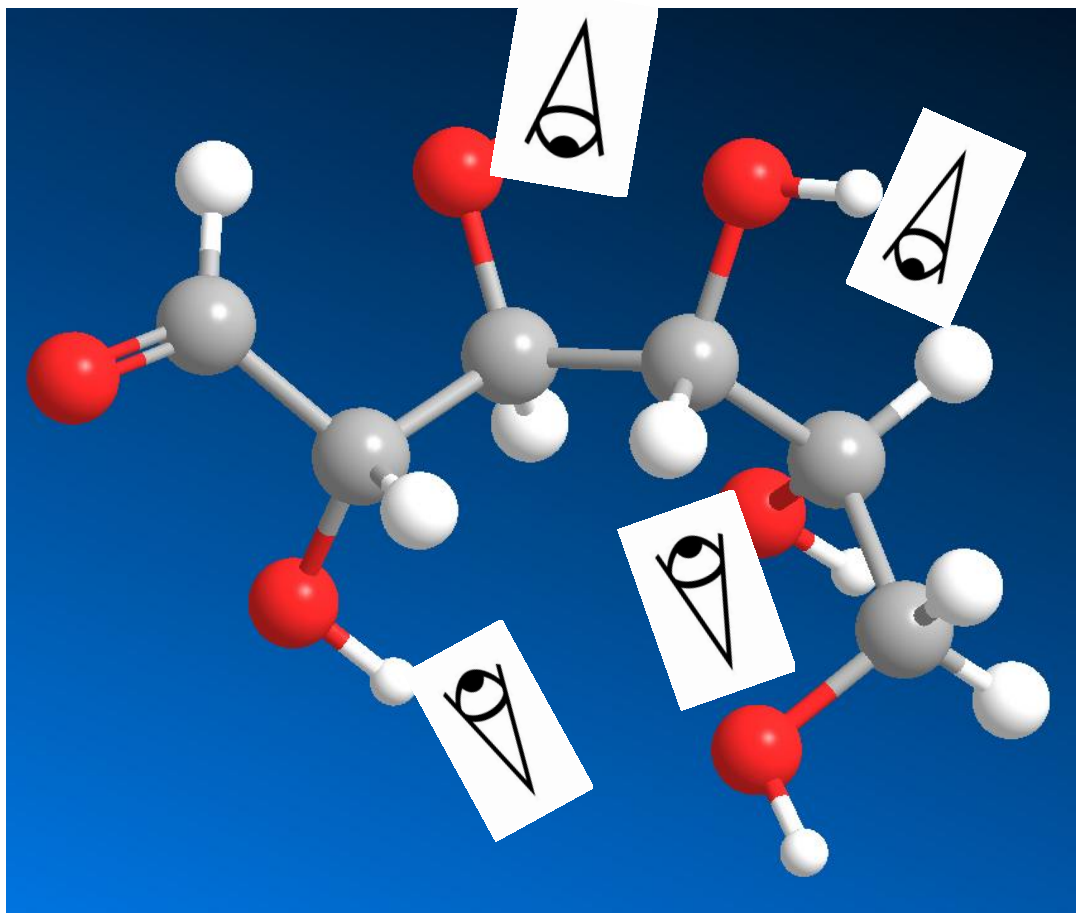
β -L-Mannofuranose

- (c) This is tricky! The furanose ring of an aldohexose is formed by connecting the -OH group at C4 to the aldehyde carbon. The best way to draw the anomer is to lie L-mannose on its side and form the ring. All substituents point down in the furanose, and the anomeric -OH and the $\text{-CH(OH)CH}_2\text{OH}$ group are cis.

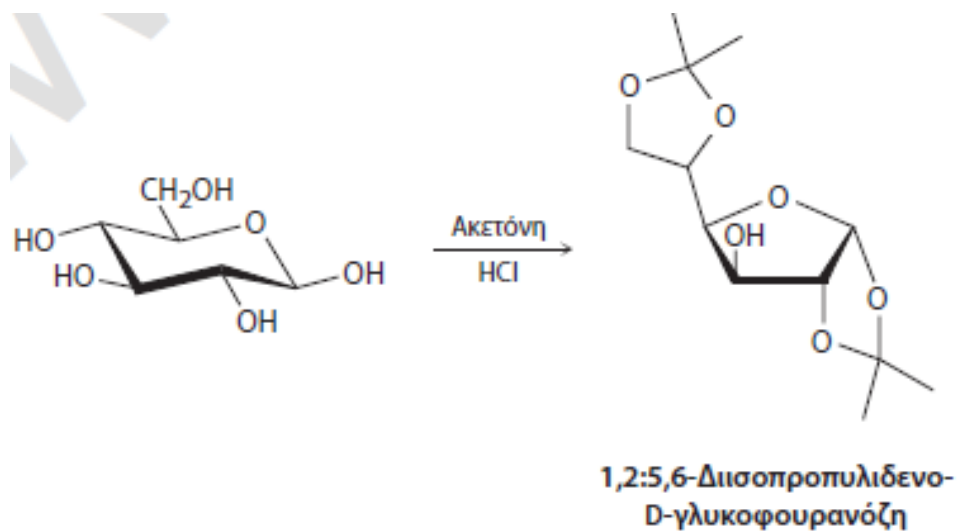




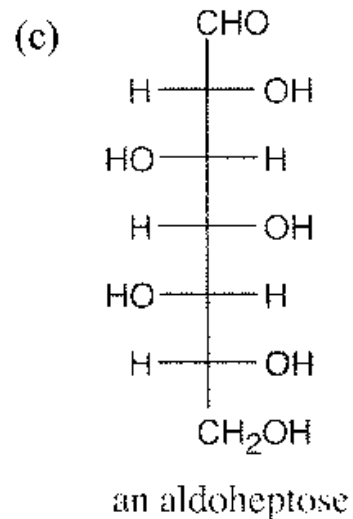
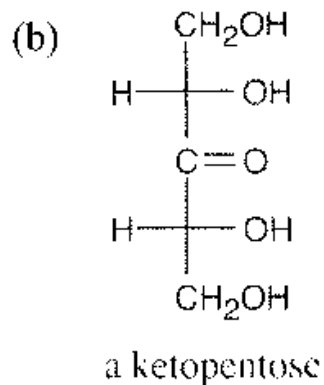
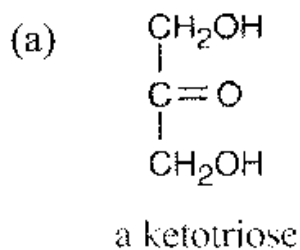
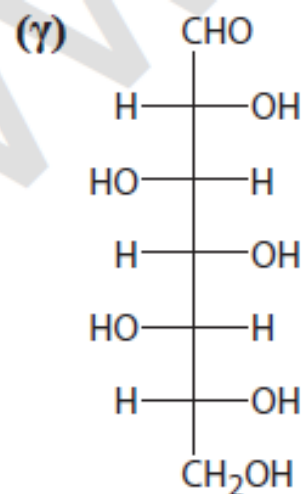
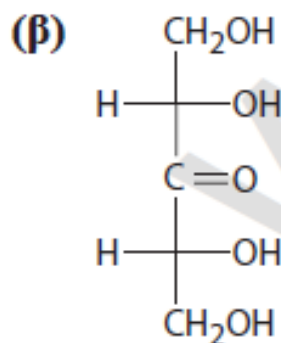
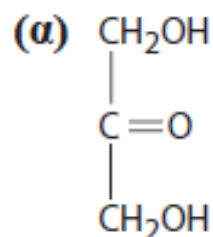




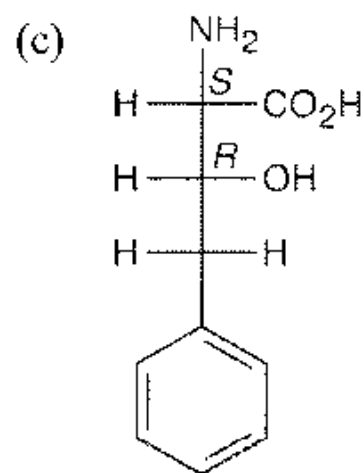
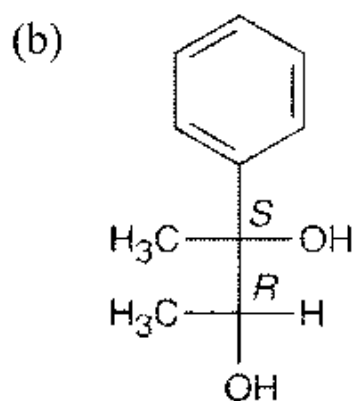
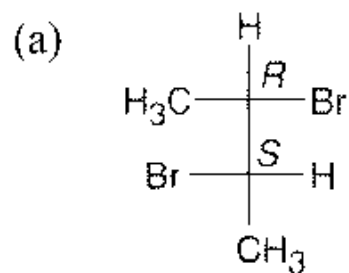
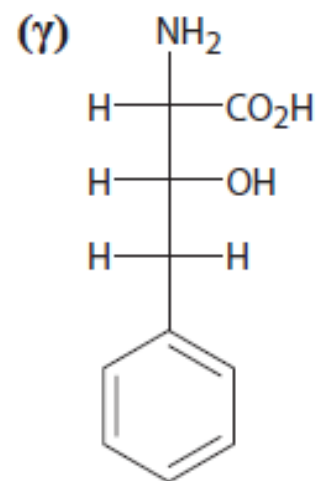
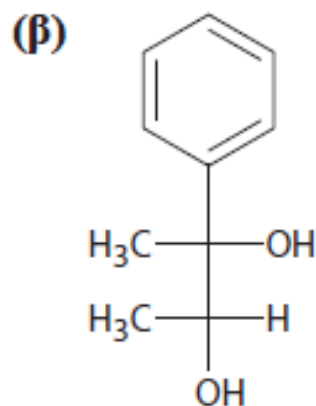
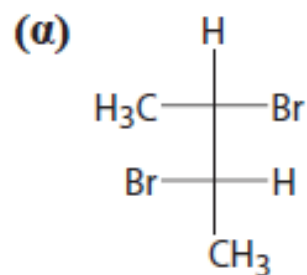
25-33 Η D-γλυκόζη αντιδρά σε όξινο περιβάλλον με ακετόνη, οπότε σχηματίζεται η 1,2:5,6-δισοπροπυλιδενο-D-γλυκοφουρανόζη, που είναι μια μη αναγωγική ένωση. Εξηγείστε



25-36 Ταξινομήστε κάθε ένα από τα παρακάτω σάκχαρα. (Για παράδειγμα, η γλυκόζη είναι μια αλδοεξόζη).



25-41 Προσδιορίστε τη στεreoχημεία κάθε στερεογονικού κέντρου σε κάθε ένα από τα παρακάτω μόρια ως *R* ή *S*:



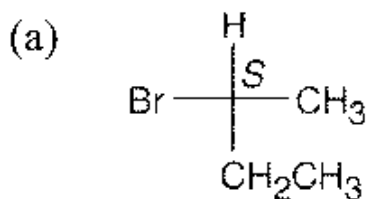
25-42 Σχεδιάστε τις προβολές Fischer των παρακάτω μόριων:

(α) Το *S* εναντιομερές του 2-βρωμοβουτανίου

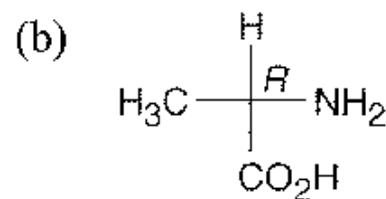
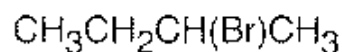
(β) Το *R* εναντιομερές της αλανίνης, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CO}_2\text{H}$

(γ) Το *R* εναντιομερές του 2-υδροξυπροπανοϊκού οξέος

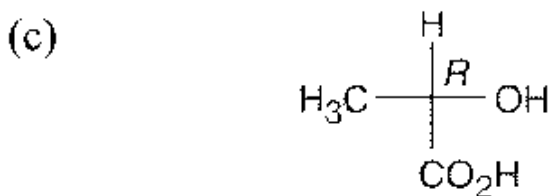
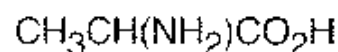
(δ) Το *S* εναντιομερές του 3-μεθυλοεξανίου



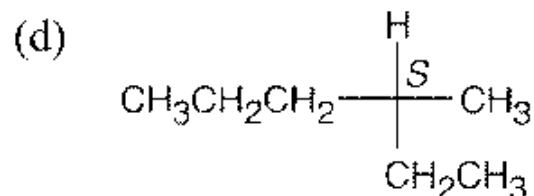
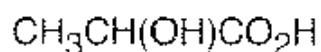
(*S*)-2-Bromobutane



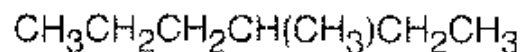
(*R*)-Alanine



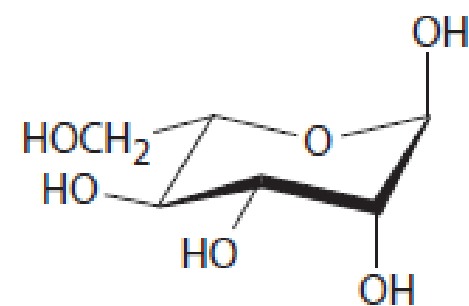
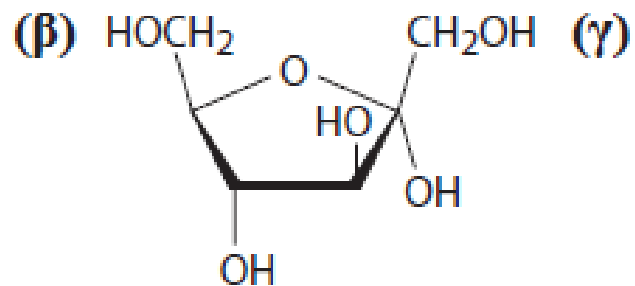
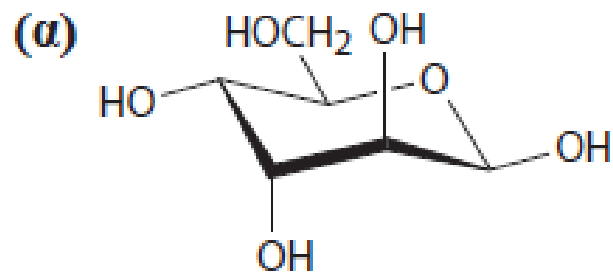
(*R*)-2-Hydroxypropanoic acid



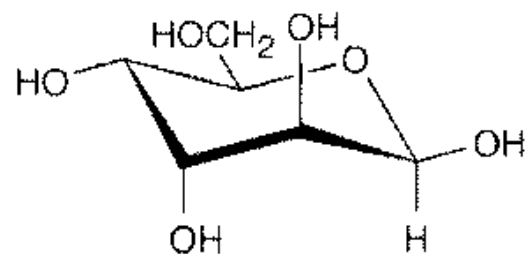
(*S*)-3-Methylhexane



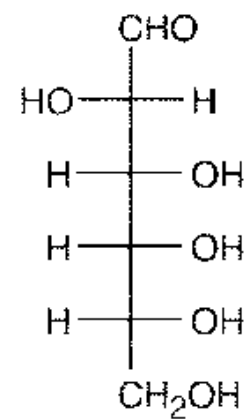
25-46 Σχεδιάστε τα παρακάτω σάκχαρα ως δομές ανοικτής αλυσίδας:



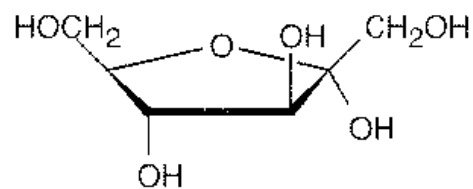
(a)



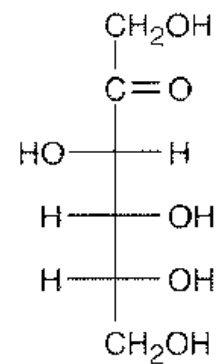
β -D-Altropyranose



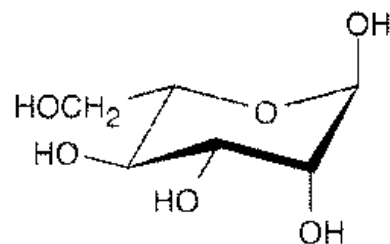
(b)



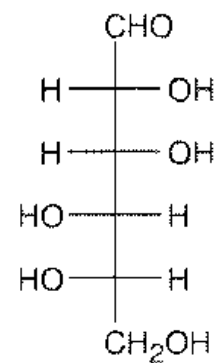
α -D-Fructofuranose



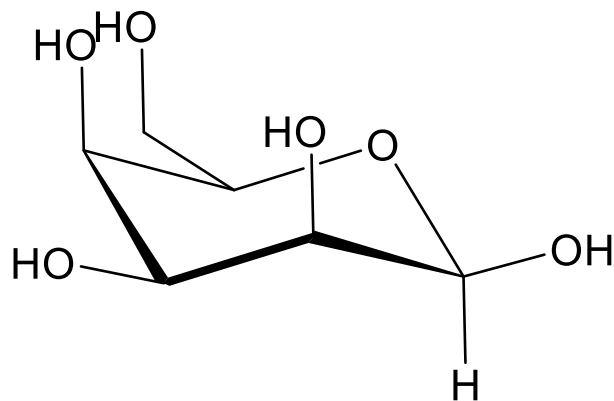
(c)



α -L-Mannopyranose

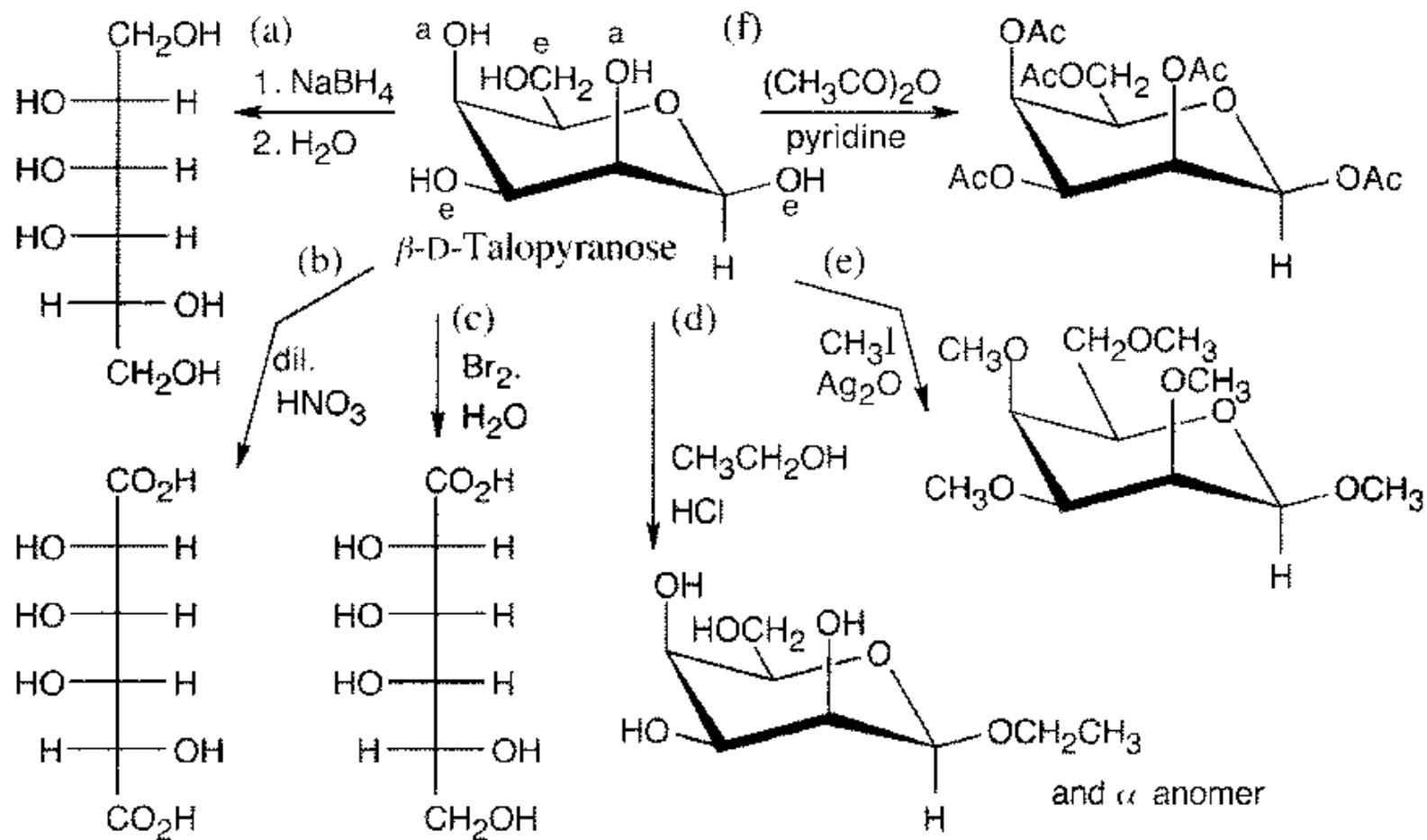


25-49 Σχεδιάστε τις δομές για τα προϊόντα που θα αναμένετε από την αντίδραση της β-d-ταλοπυρανόζης με κάθε ένα από τα παρακάτω αντιδραστήρια:



- | | |
|--|--|
| (α) NaBH_4 σε H_2O | (β) Θερμό αραιό διάλυμα HNO_3 |
| (γ) $\text{Br}_2, \text{H}_2\text{O}$ | (δ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}, \text{HCl}$ |
| (ε) $\text{CH}_3\text{I}, \text{Ag}_2\text{O}$ | (στ) $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$, πυριδίνη |

25.49



In (f), -Ac represents an acetate.