

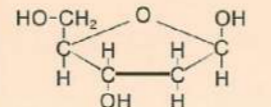
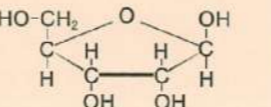
先ずは、前回の訂正確認です。

34 DNA (RNA) とヌクレオチド

● DNA と RNA ← デオキシリボ核酸とリボ核酸 ← ヌクレオチドの重合体

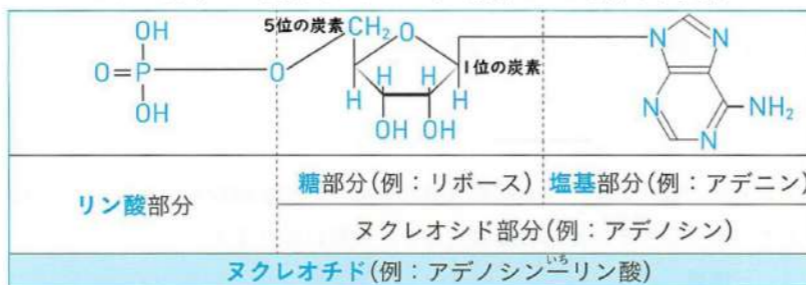
	デオキシリボ核酸 (DNA)	リボ核酸 (RNA)
役割	遺伝情報を伝達する。	遺伝情報を転写し、タンパク質を合成する。
構成鎖数	2本鎖 (二重らせん)	1本鎖

● ヌクレオチド ← DNAとRNAではヌクレオチドの構成が異なる。

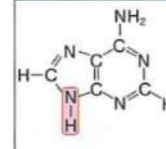
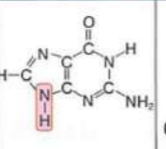
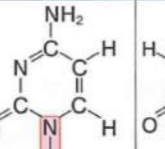
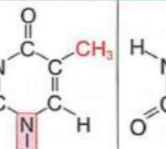
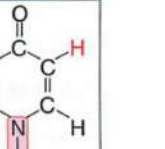
ヌクレオチド	DNAを構成する化合物		RNAを構成する化合物
	糖	 デオキシリボース C ₅ H ₁₀ O ₄	 リボース C ₅ H ₁₀ O ₅
塩基	アデニン(A)、グアニン(G) シトシン(C)、チミン(T)	アデニン(A)、グアニン(G) シトシン(C)、ウラシル(U)	
リン酸	共通		

DNAを構成するヌクレオチドとRNAを構成するヌクレオチドは、それぞれ4種類ずつある。

ヌクレオチドの一例; アデノシン-リン酸 (ATPの母体でもある)

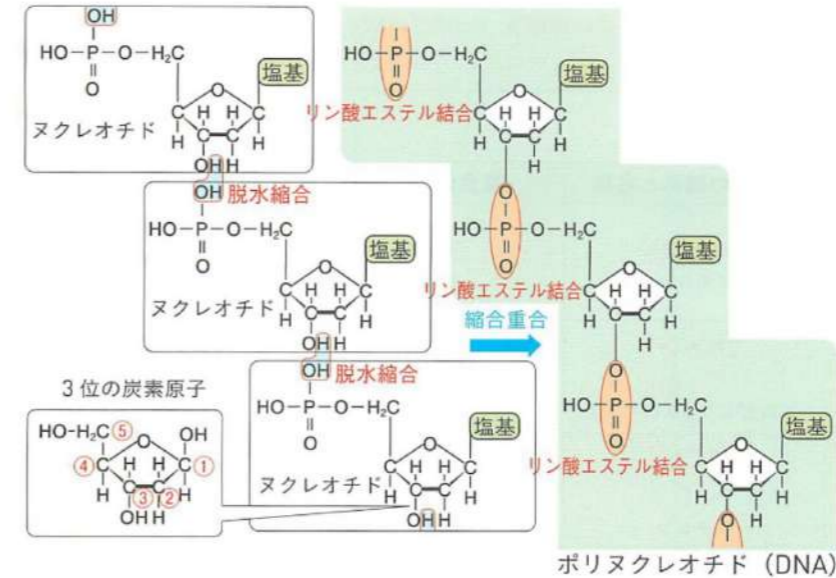


DNAを構成する塩基とRNAを構成する塩基

DNA, RNAに共通の塩基			DNAのみの塩基	RNAのみの塩基
 アデニン (略記号: A)	 グアニン (略記号: G)	 シトシン (略記号: C)	 チミン (略記号: T)	 ウラシル (略記号: U)

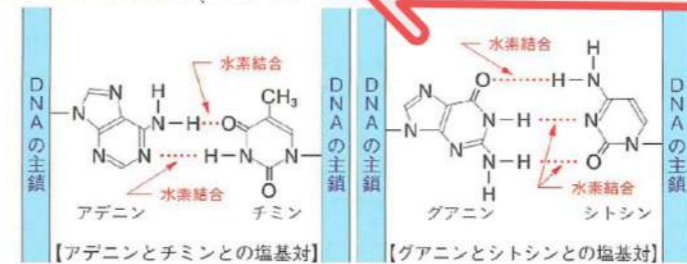
35 DNAの構造

● ポリヌクレオチドの構造 (以下はDNAの例)



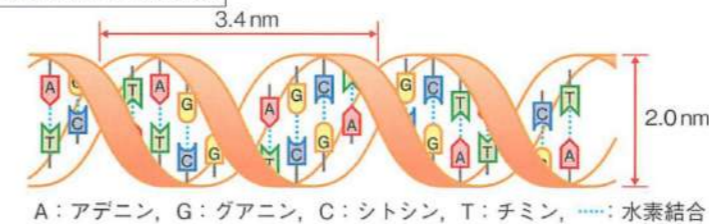
- ① 図の右上方の塩基の配列が遺伝情報になっている。
- ② 『3個の塩基の順序』ごとに1つの情報(アミノ酸の指定など)になっている。
- ③ 塩基の種類は4種類なので、『3個の塩基の順序』は(4³)=64通りある。

● 塩基対と水素結合 ← AT 23 GC

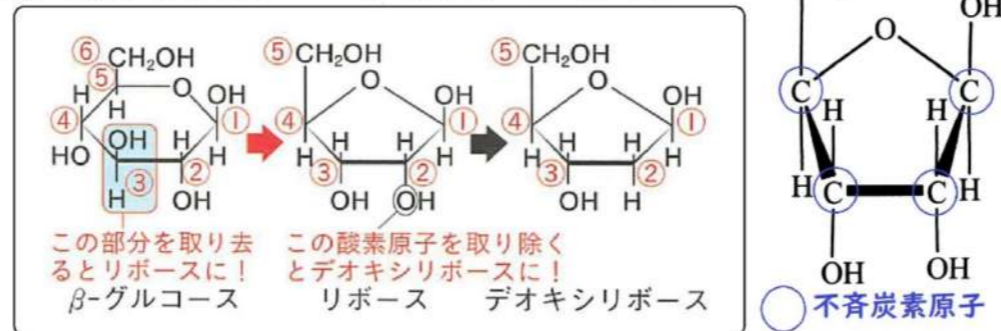


- ① 塩基対はペアが決まっている。この関係は『相補性』と呼ばれる。
- ② 塩基対の存在によって、DNAの自己複製、RNAへの転写などが可能になる。
- ③ DNAの二重らせん構造の安定性は塩基対間の水素結合によって保たれる。

二重らせんと塩基対



2. 次に示したのはリボースという炭素数5個の糖の構造式であ

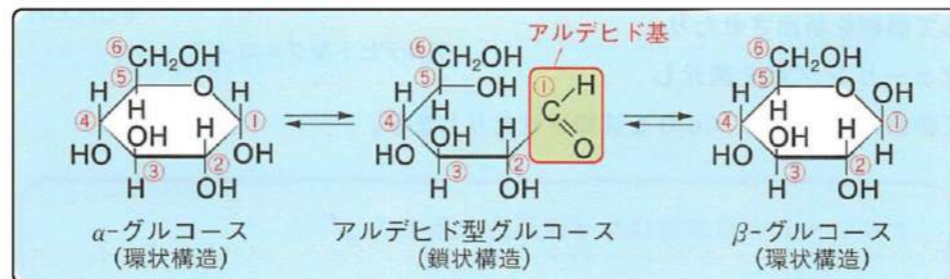


問1 上の構造には、不斉炭素原子は（ア 4）個ある。

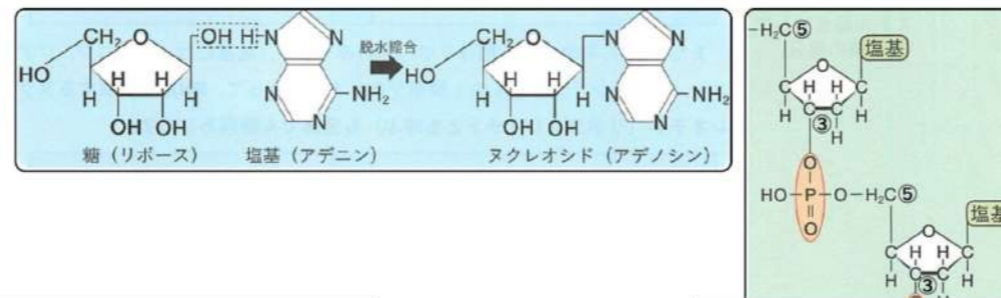
問2 1位の炭素原子についてヒドロキシ基は（a β）型である。

α-型とβ型の主な違いは、α-型は1位の炭素原子に結合した-OH基が環平面に対して-CH₂OH基と同じ側にあり、β-型は1位の炭素原子に結合した-OH基が-CH₂OH基と反対側にあることである。

問3 この糖を水に溶解すると、フェーリング反応が陽性を示すので、（b アルデヒド）基が存在すると推定される。しかし、上の構造式には（b アルデヒド）基はない。これは、この糖の構造が、水溶液中では上の（a β）型と、1位のヒドロキシ基が異なる配置の（c α）型、および鎖状（b アルデヒド）型の平衡状態にあるためと考えられる。



問4 リボースの（イ 1）位の炭素にプリンやピリミジンと呼ばれる塩基が結合し、さらに、リボースの3位と（ウ 5）位のヒドロキシ基にリン酸が（d エステル）結合して高分子となった化合物は、（e RNA）と呼ばれる。（e RNA）は（f DNA）とともに、遺伝情報の発現に大切な役割を担っている。



糖類の復習です。

今日の流れは次の通りです。

今日の流れは次の通りです。

テーマ① 多糖類からの加水分解の流れ



多糖類
↓
二糖類
↓
単糖類

今日の流れは次の通りです。

テーマ① 多糖類からの加水分解の流れ



多糖類
↓
二糖類
↓
単糖類

テーマ② 単糖類の構造と性質

今日の流れは次の通りです。

テーマ① 多糖類からの加水分解の流れ



多糖類
↓
二糖類
↓
単糖類

テーマ② 単糖類の構造と性質

テーマ③ 二糖類の構造と性質

今日の流れは次の通りです。

テーマ① 多糖類からの加水分解の流れ



多糖類
↓
二糖類
↓
単糖類

テーマ② 単糖類の構造と性質

テーマ③ 二糖類の構造と性質

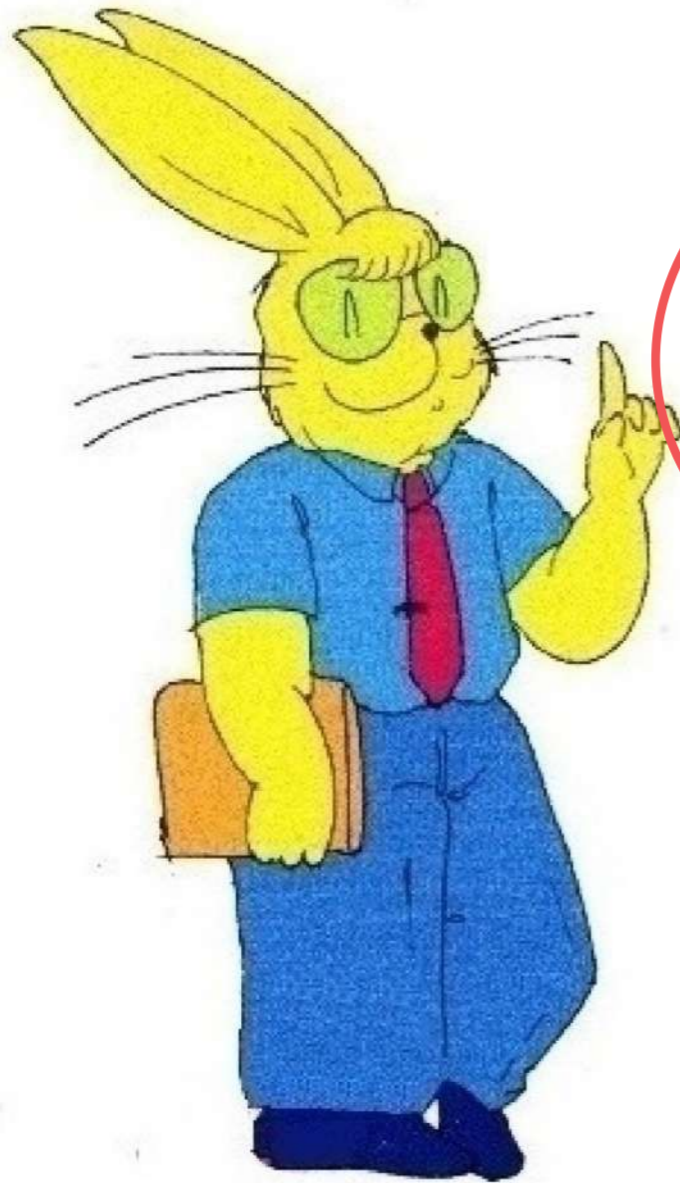
テーマ④ テンフンを中心に多糖類の構造と性質

では、

テーマ①

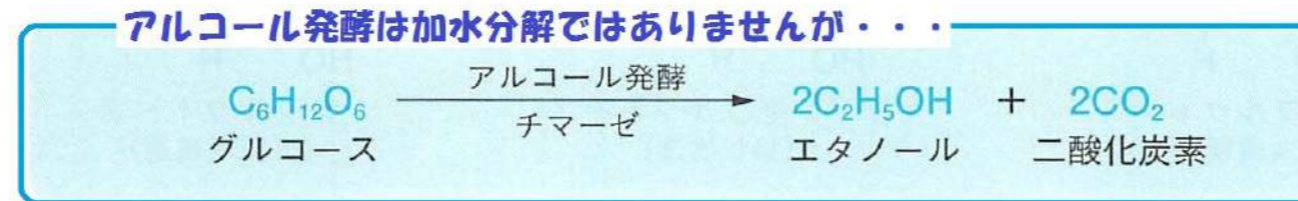
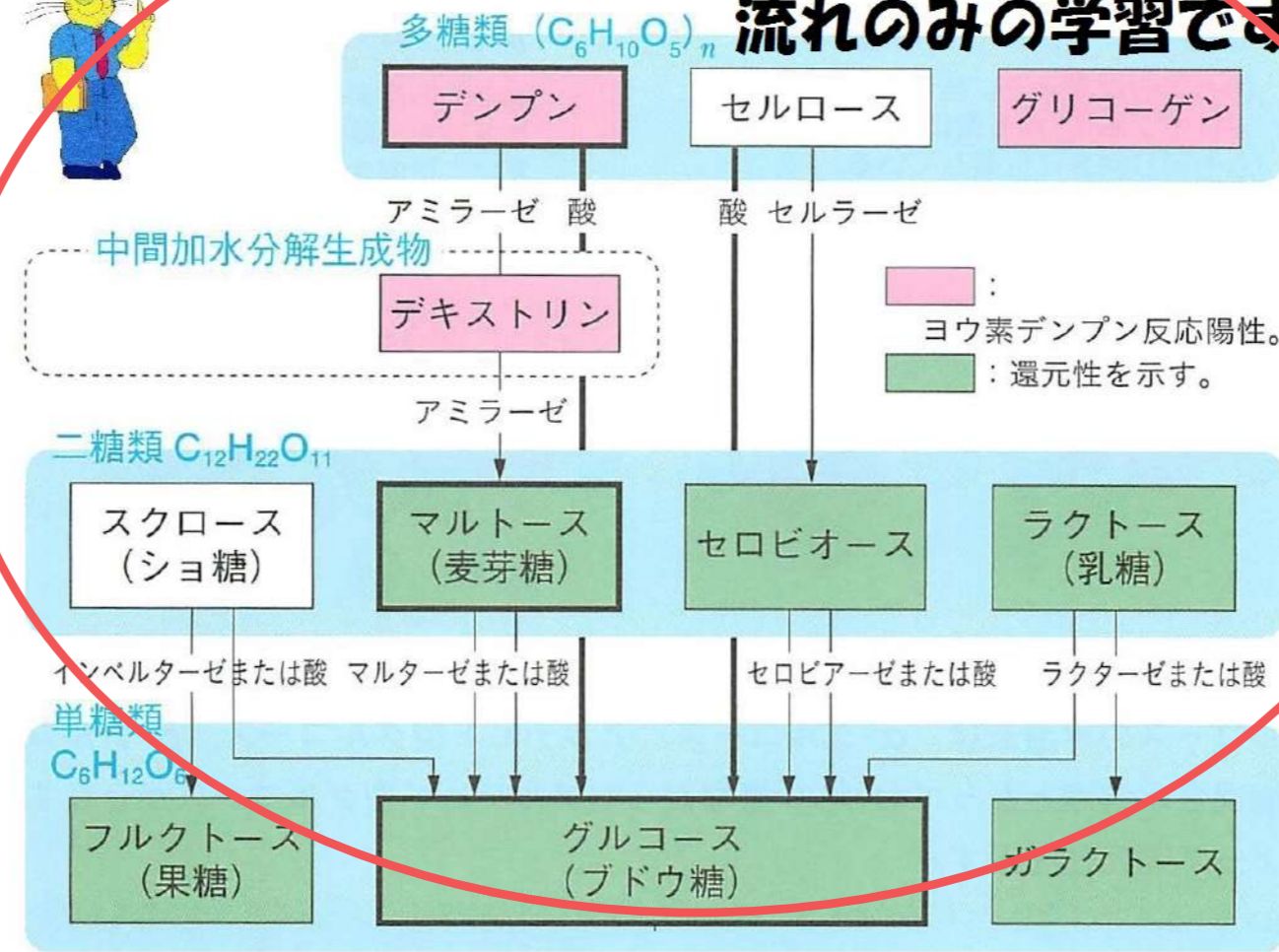
多糖類からの 加水分解の流れ

から始めましょう。





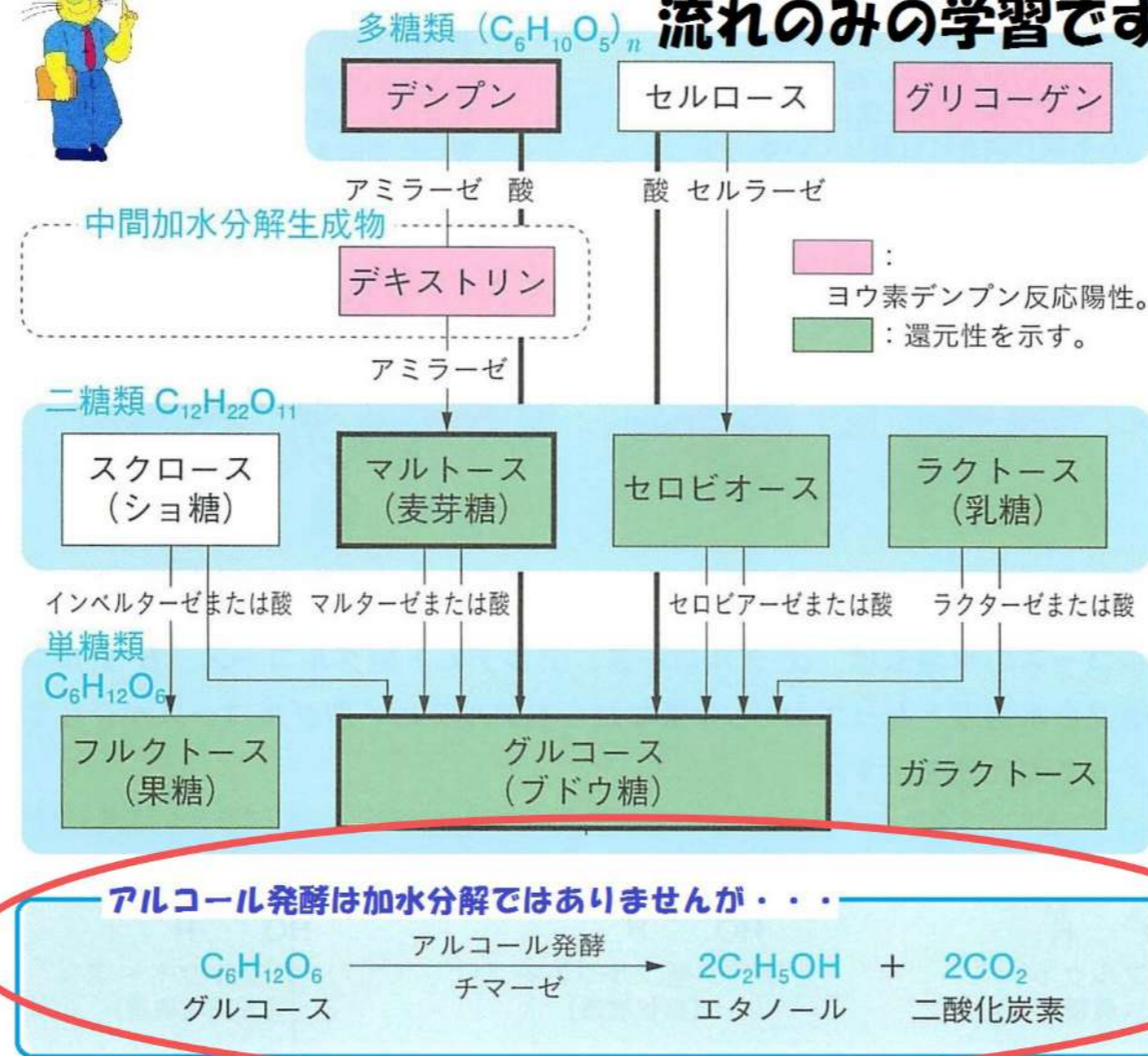
おおまかにはこんなことを学習します。
流れのみの学習です。



注;生命活動を除けば、私達は多糖類を合成出来る訳ではありません。

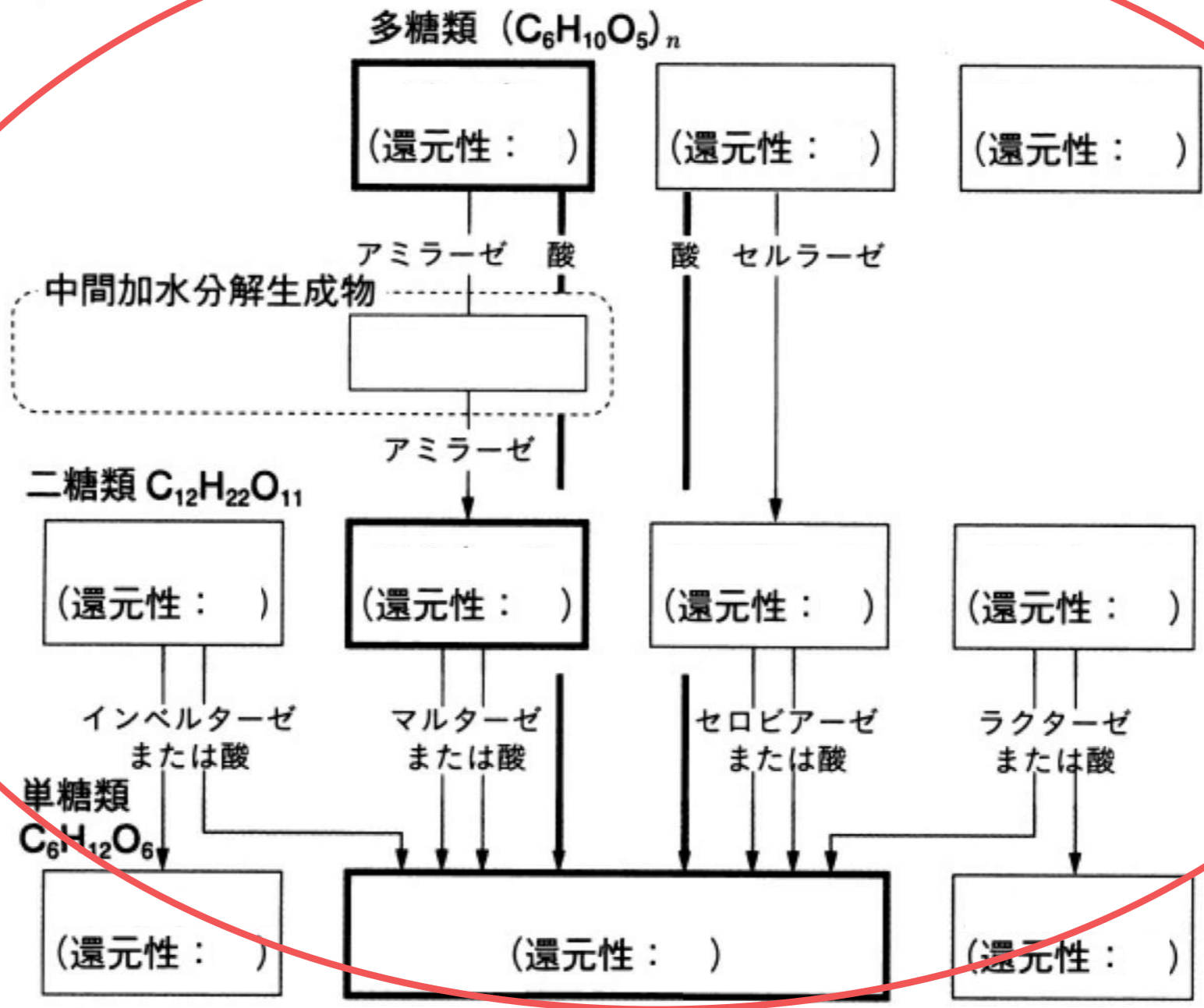


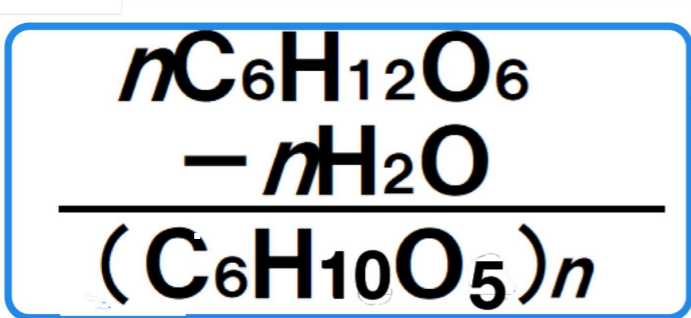
おおまかにはこんなことを学習します。 流れのみの学習です。



注;生命活動を除けば、私達は多糖類を合成出来る訳ではありません。

知識46 糖類の加水分解, 糖類の還元性

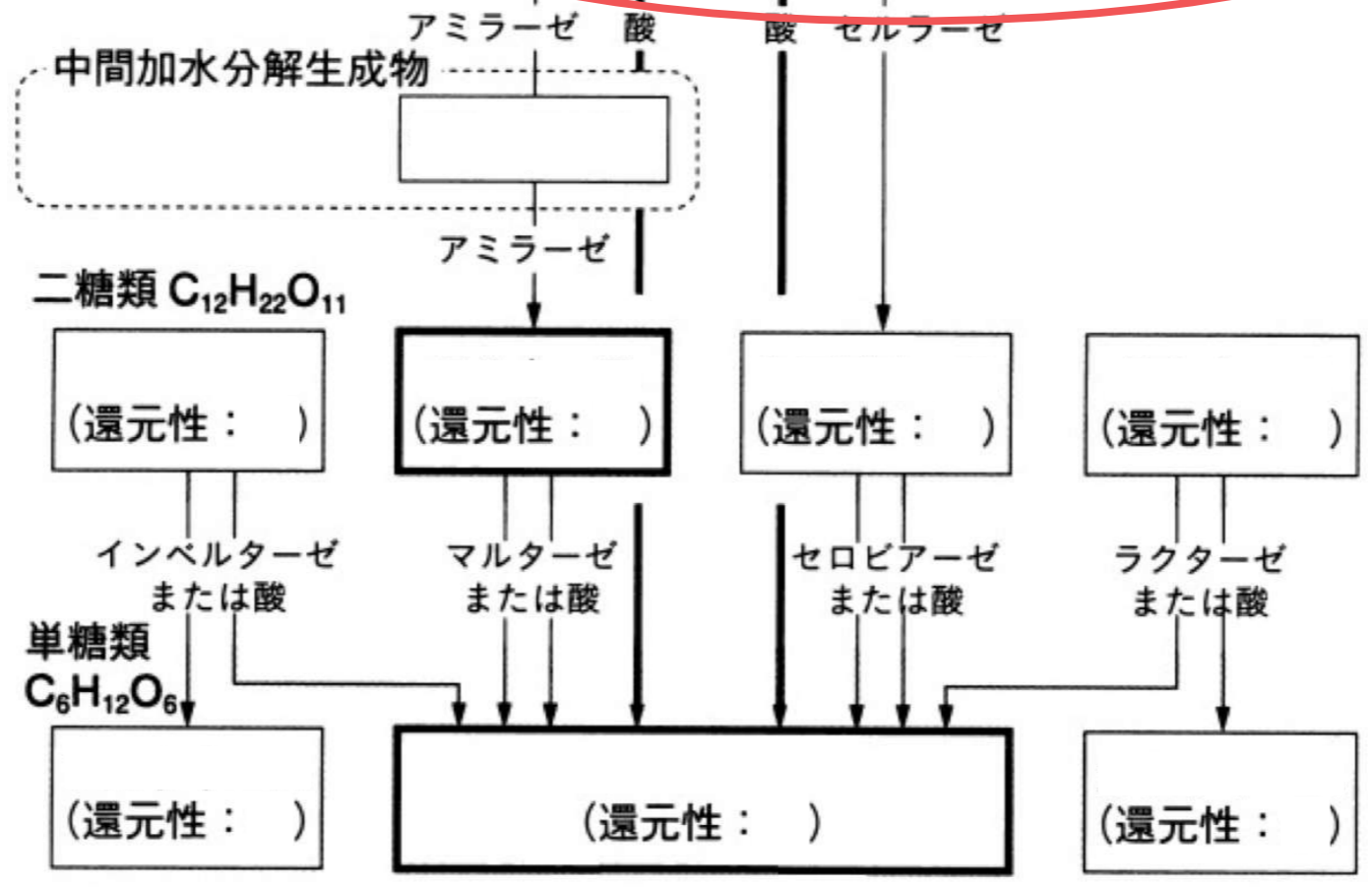




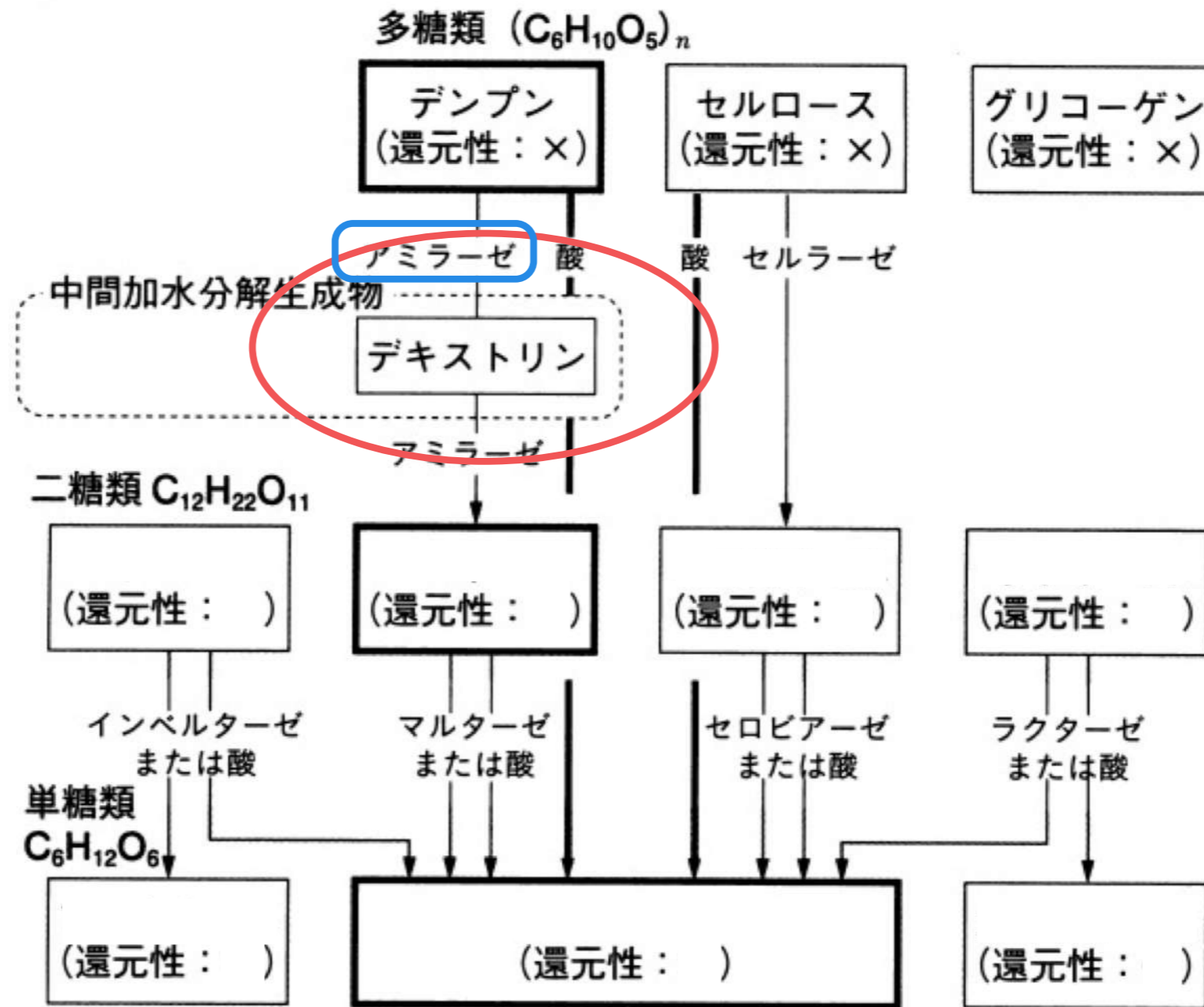
水分解, 糖類の還元性

多糖類 $(C_6H_{10}O_5)_n$

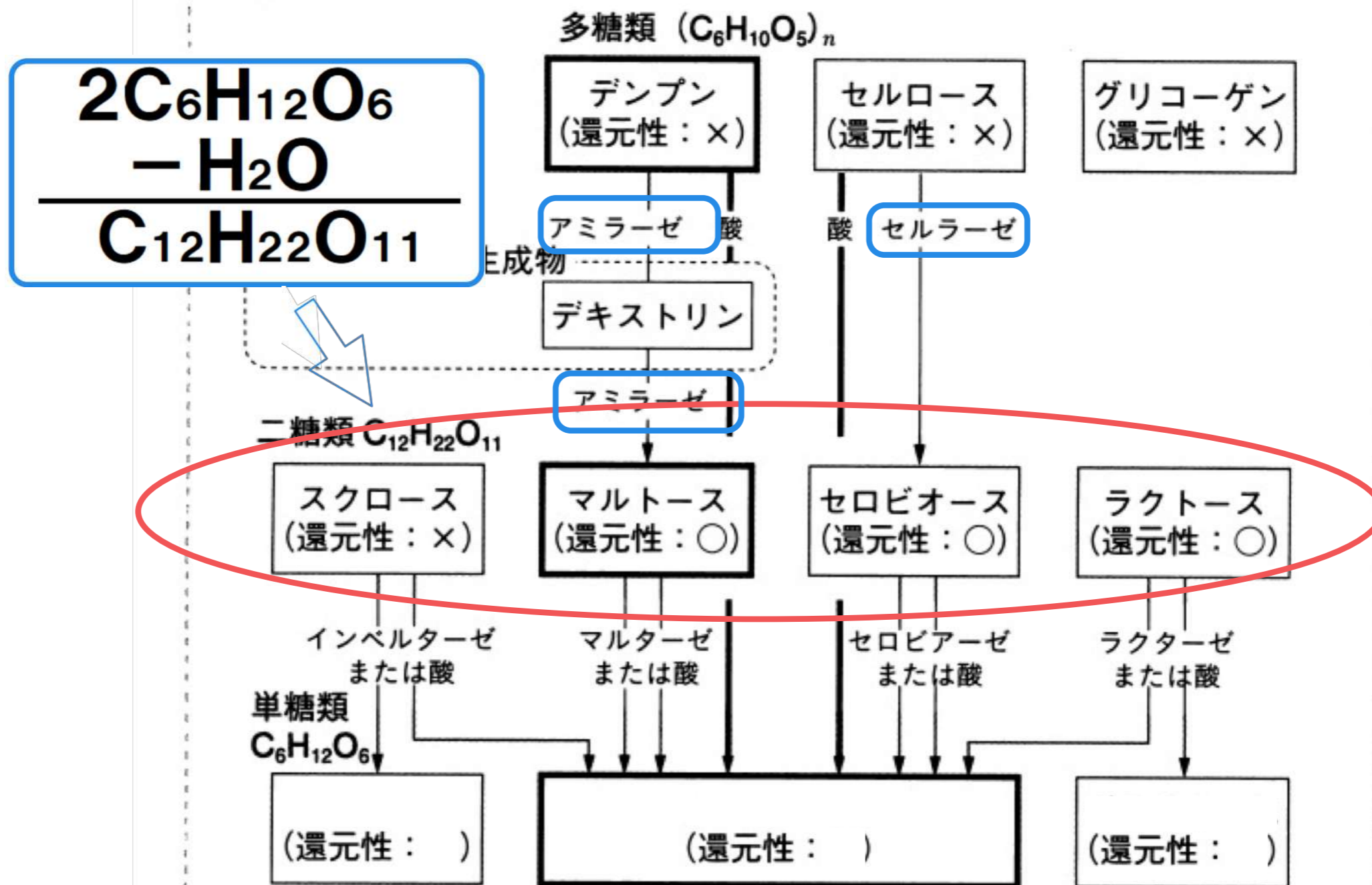
- デンプン (還元性: ×)
- セルロース (還元性: ×)
- グリコーゲン (還元性: ×)



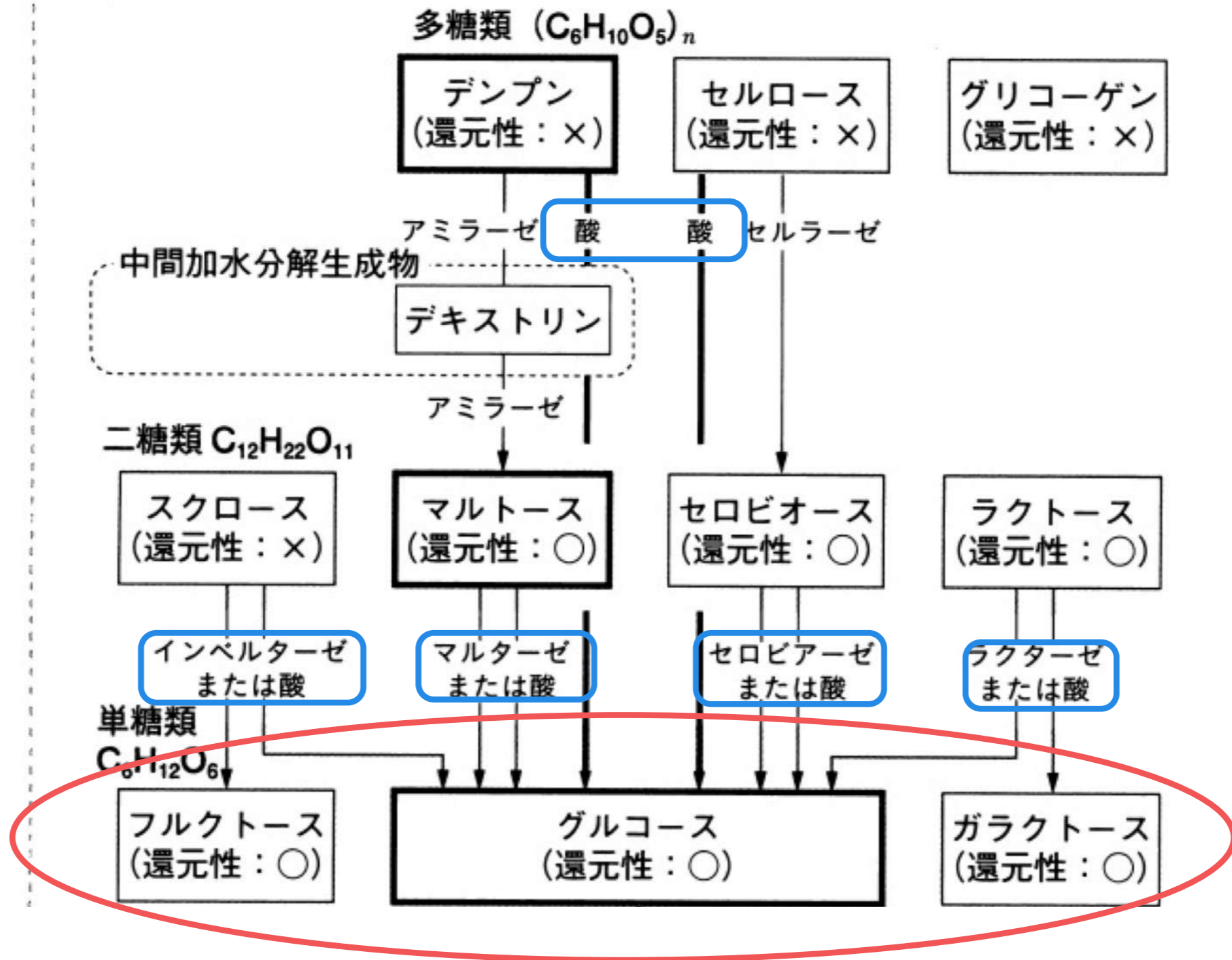
知識46 糖類の加水分解, 糖類の還元性



知識46 糖類の加水分解, 糖類の還元性



知識46 糖類の加水分解, 糖類の還元性

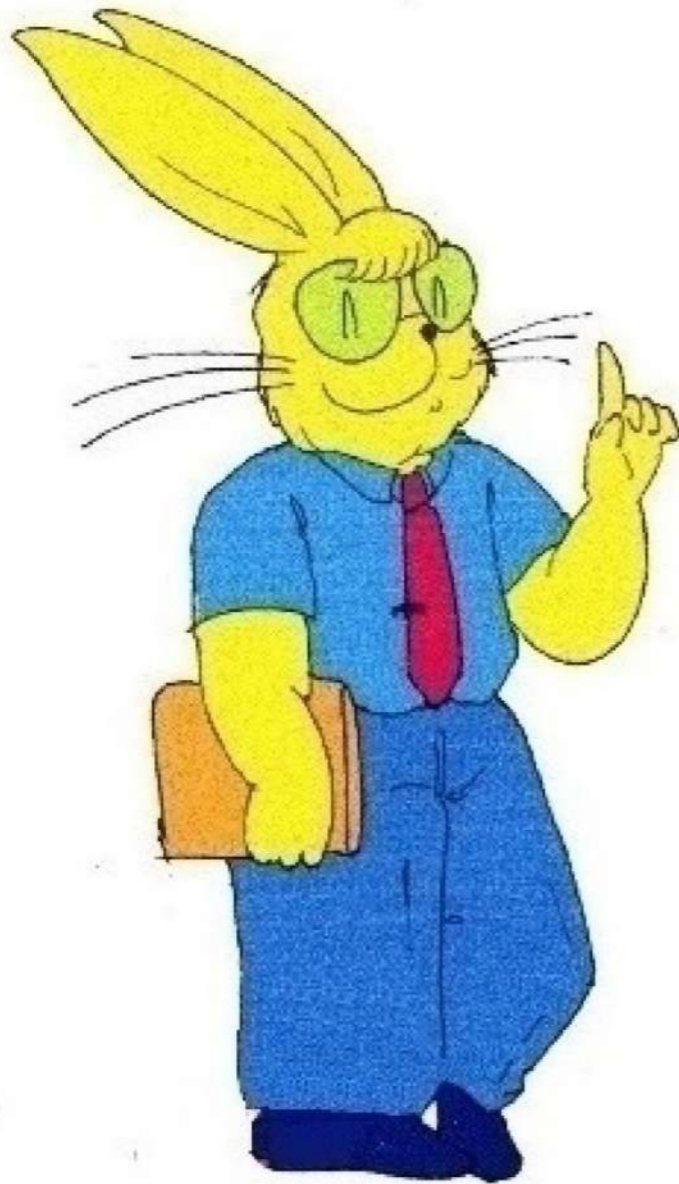


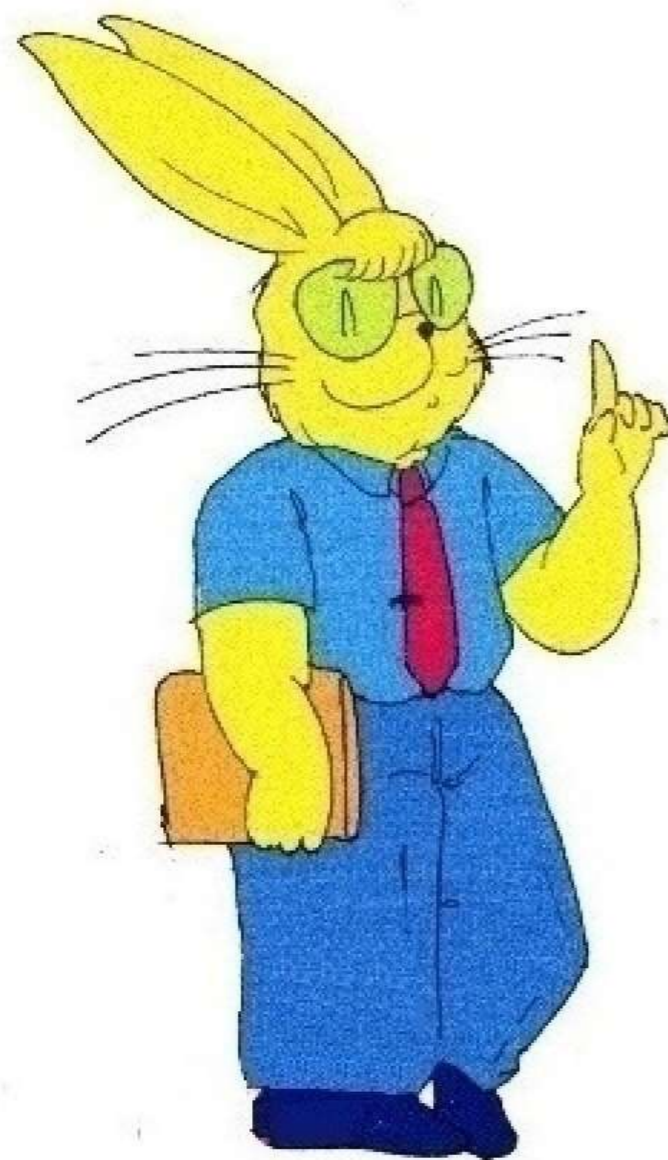
では、

テーマ②

単糖類の 構造と性質

に進みましょう。





では、

テーマ②

単糖類の 構造と性質

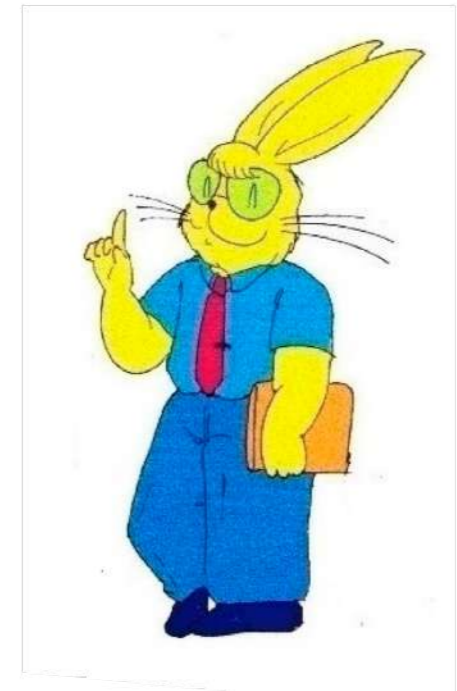
に進みましょう。

ポイント

すべての単糖類は還元性を示します。

始める前に、ここでの目標。

- ① α -グルコース、グルコースのアルデヒド型、 β -グルコースの構造が書け、その還元性について説明できること。
- ② フルクトースの環状構造が示されたとき、それをヒント にフルクトースの鎖状構造が書け、その還元性について説明できること。



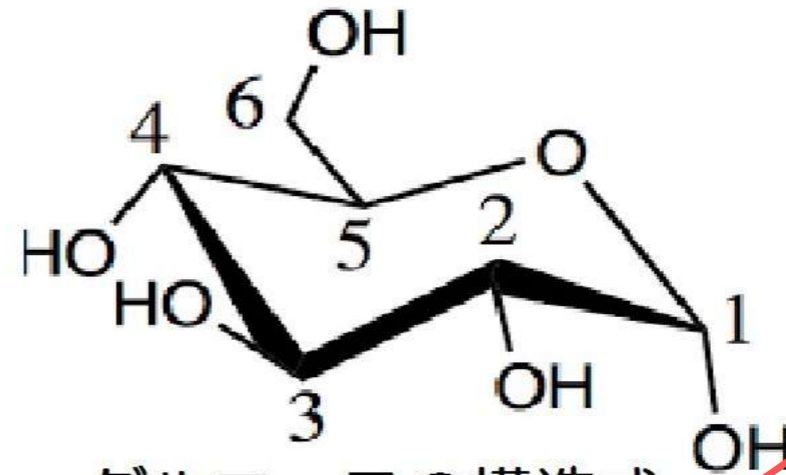
ではまず、
なぜグルコースが還元性を示すのか、
考えてみましょう。



ではまず、

なぜグルコースが還元性を示すのか、
考えてみましょう。

アルデヒド基は
なさそうだけど・・・

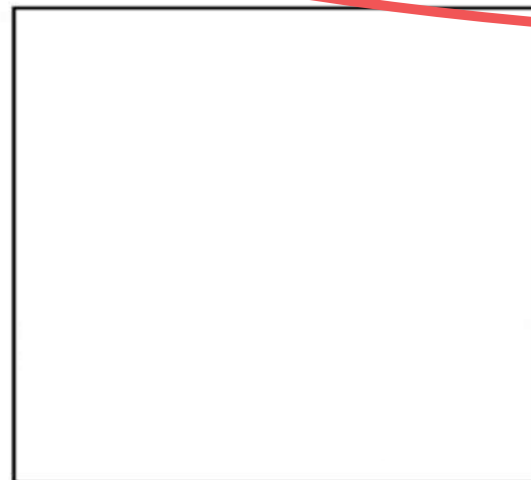


α -グルコースの構造式

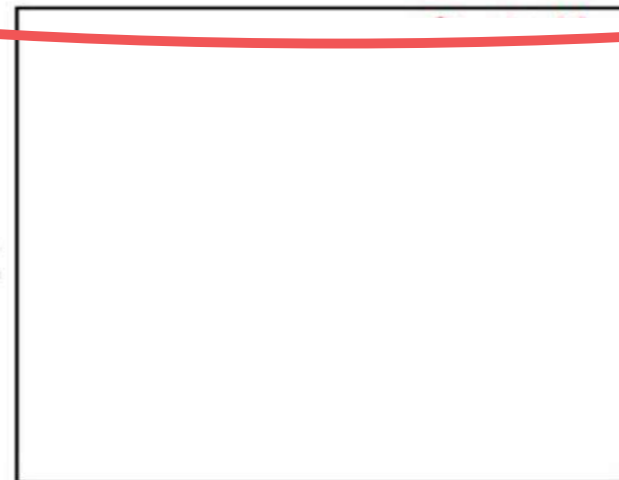
グルコース
(還元性：○)

重要

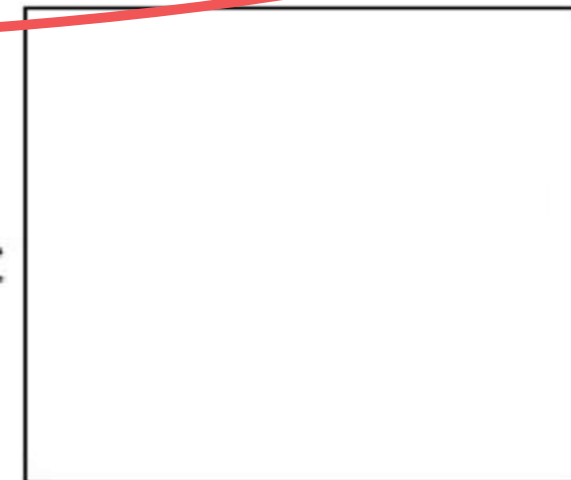
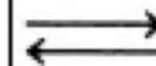
グルコースの水溶液は、 α -グルコース、アルデヒド型のグルコース、 β -グルコースの平衡混合水溶液となっており、少量ながらもアルデヒド型のグルコースが存在することによって還元性を示す。



α -グルコース



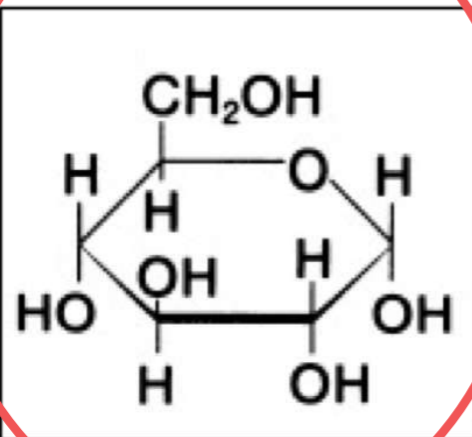
アルデヒド型のグルコース



β -グルコース

グルコース
(還元性：○)

グルコースの水溶液は、 α -グルコース、アルデヒド型のグルコース、 β -グルコースの平衡混合水溶液となっており、少量ながらもアルデヒド型のグルコースが存在することによって還元性を示す。



α -グルコース



アルデヒド型のグルコース

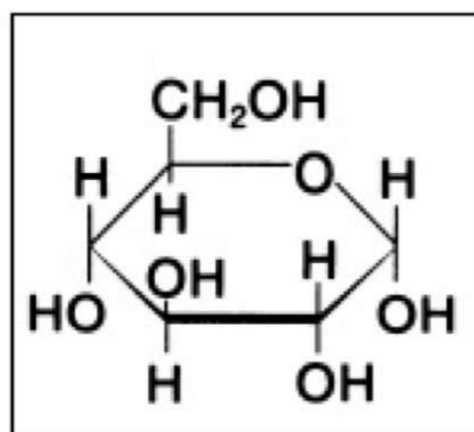


β -グルコース

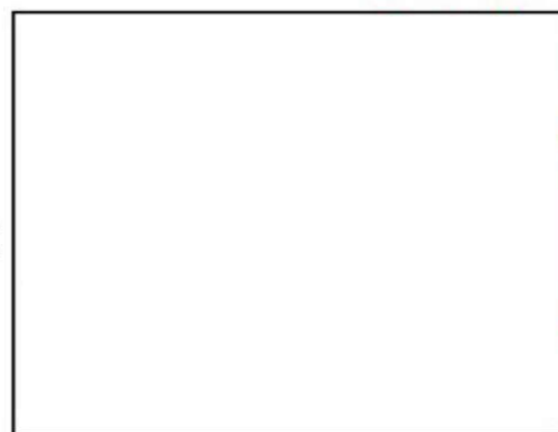
上下の位置関係は
立体的な構造を意味しています！

グルコース
(還元性：○)

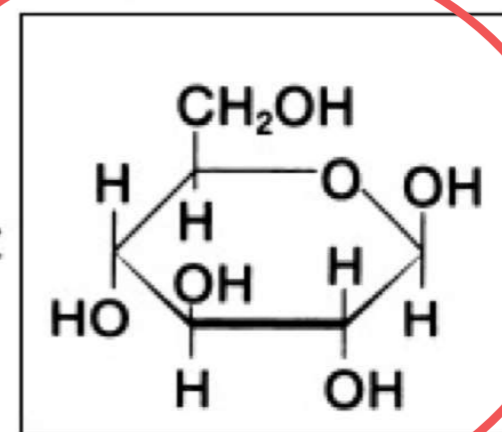
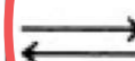
グルコースの水溶液は、 α -グルコース、アルデヒド型のグルコース、 β -グルコースの平衡混合水溶液となっており、少量ながらもアルデヒド型のグルコースが存在することによって還元性を示す。



α -グルコース



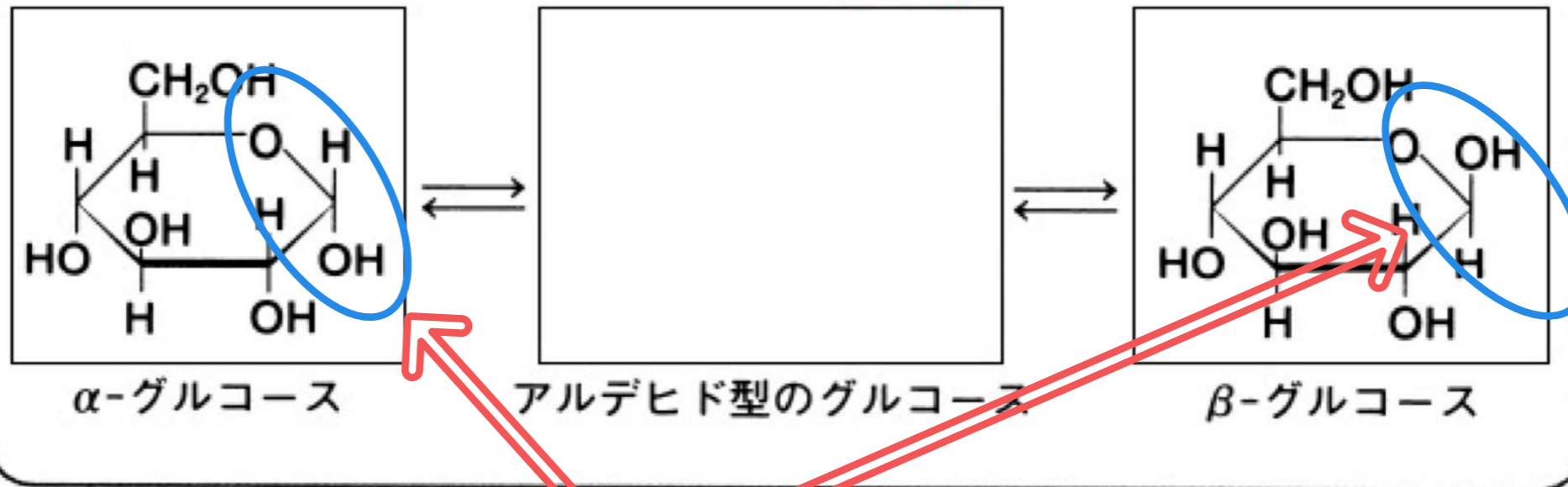
アルデヒド型のグルコース



β -グルコース

グルコース
(還元性：○)

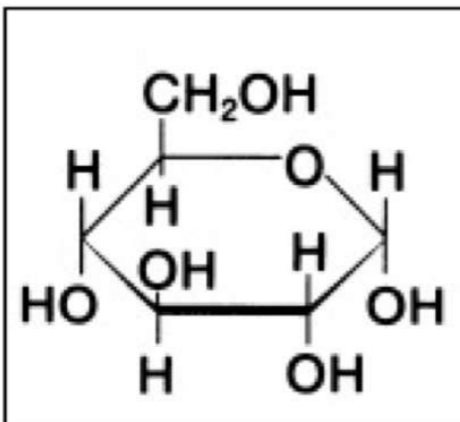
グルコースの水溶液は、 α -グルコース、アルデヒド型のグルコース、 β -グルコースの平衡混合水溶液となっており、少量ながらもアルデヒド型のグルコースが存在することによって還元性を示す。



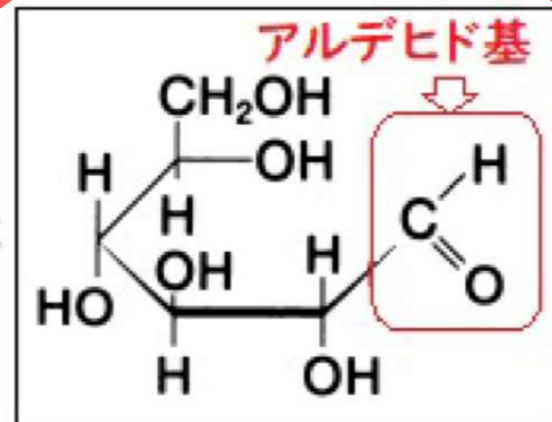
ヘミアセタール構造(アルコールとアルデヒドになる)

グルコース
(還元性：○)

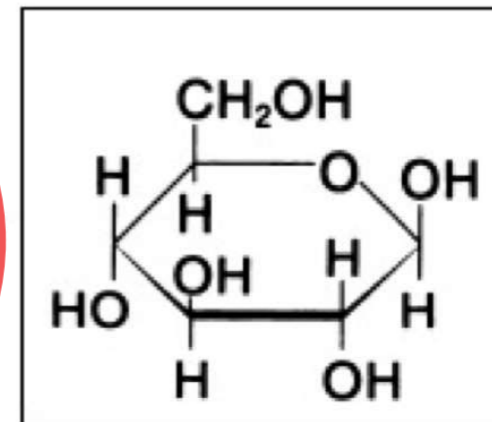
グルコースの水溶液は、 α -グルコース、アルデヒド型のグルコース、 β -グルコースの平衡混合水溶液となっており、少量ながらもアルデヒド型のグルコースが存在することによって還元性を示す。



α -グルコース



アルデヒド型のグルコース

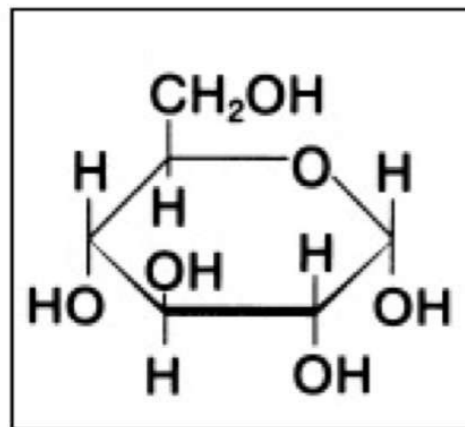


β -グルコース

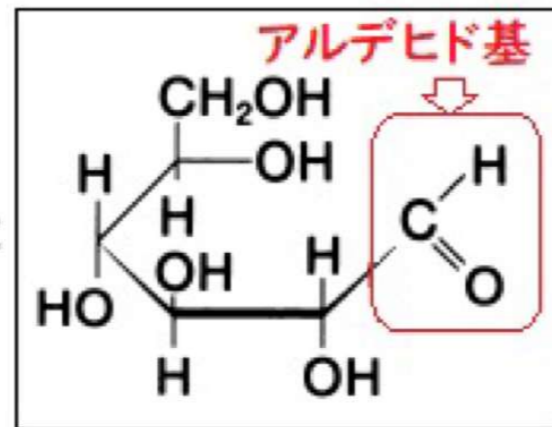
ほんのわずかだけ。

グルコース
(還元性：○)

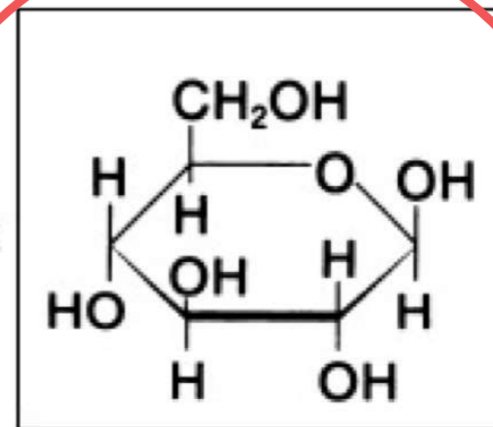
グルコースの水溶液は、 α -グルコース、アルデヒド型のグルコース、 β -グルコースの平衡混合水溶液となっており、少量ながらもアルデヒド型のグルコースが存在することによって還元性を示す。



α -グルコース



アルデヒド型のグルコース



β -グルコース

β -グルコースの方が多。

考察

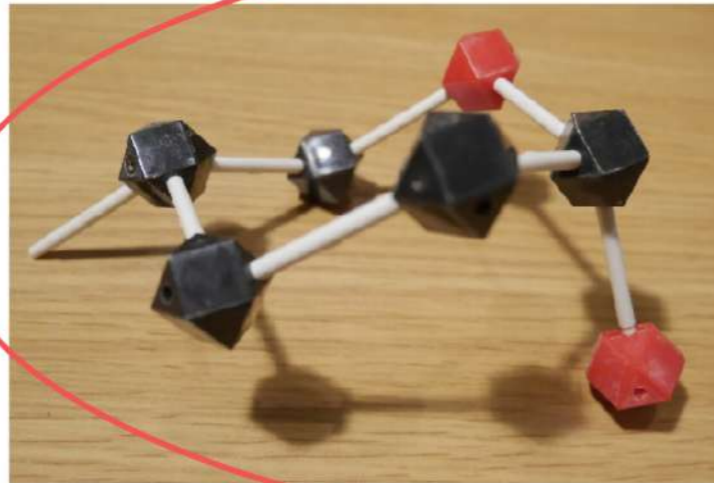
β-グルコースの方が多いい理由はなんだろう？



β -グルコースの方が多い理由はなんだろう？

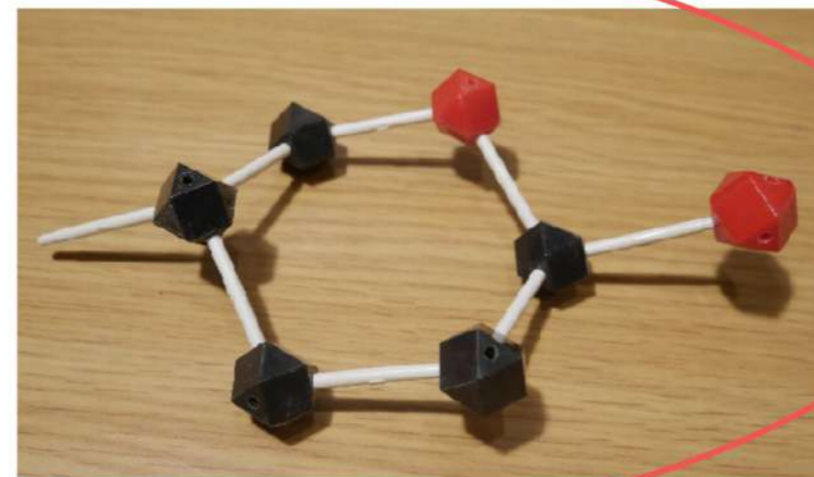
α -グルコースの立体構造

①と②の炭素原子に結合しているヒドロキシ基は、六員環の上下に対して、どちらも同じ向きに位置している。



β -グルコースの立体構造

①と②の炭素原子に結合しているヒドロキシ基は、六員環の上下に対して、互いに逆向きに位置している。



補足 六員環をほぼ平面とみなしたとき、平面の垂直方向に伸びた結合をアキシアル結合、平面の横方向に伸びた結合をエクアトリアル（エクアトリアル）結合と呼ぶ。 α -グルコースでは、①の炭素原子に結合するヒドロキシ基はアキシアル方向に、②ではエクアトリアル方向に伸びているが、 β -グルコースでは、①と②の両方で、エクアトリアル方向に伸びている。

考察

環状構造のグルコースの異性体の数は？



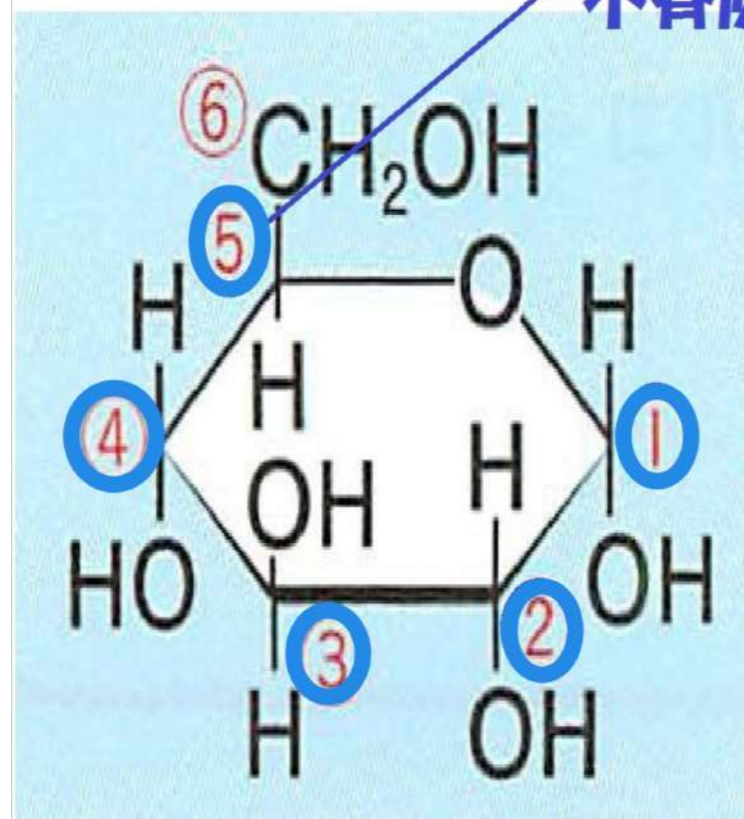
環状構造のグルコースの異性体の数は？

【立体異性体】

グルコースの構造中には不斉炭素原子が5個あります。つまり、この構造には、 $(2^5=)$ 32種類の立体異性体が存在する可能性があります。

α -グルコース

不斉炭素原子

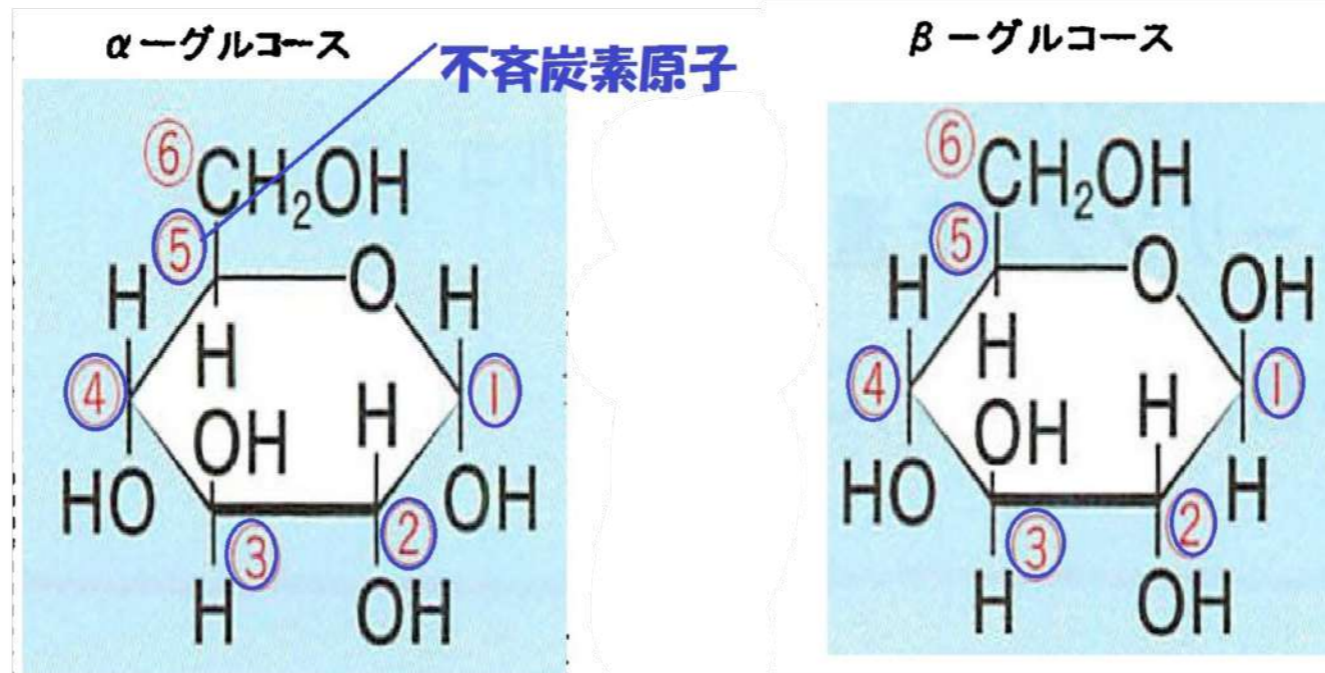


環状構造のグルコースの異性体の数は？

【立体異性体】

グルコースの構造中には不斉炭素原子が5個あります。つまり、この構造には、 $(2^5=)$ 32種類の立体異性体が存在する可能性があります。

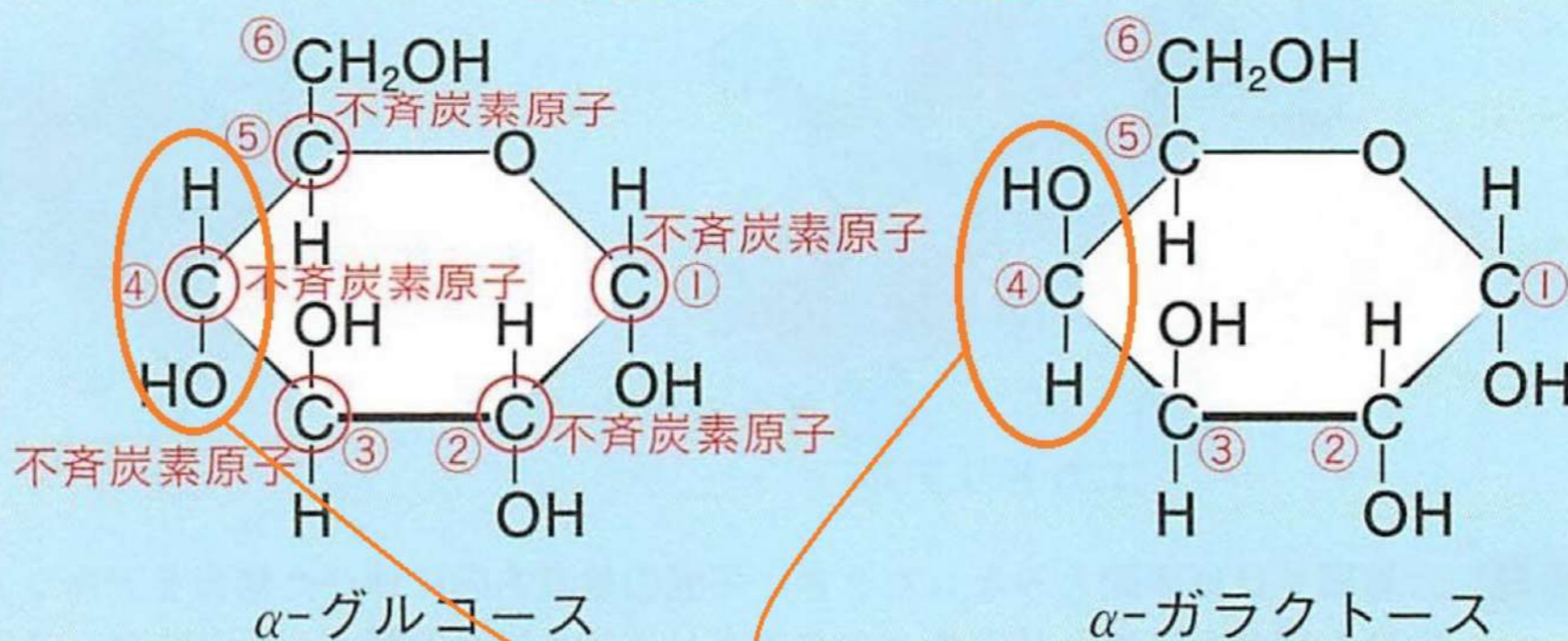
32種類のうちの1つが α -グルコース自身であり、別の1つが β -グルコースです。



環状構造のグルコースの異性体の数は？

【立体異性体】

さらに別の1つには、 α -ガラクトース（④の炭素原子まわりの立体配置のみが α -グルコースと異なっている）などもあります。



知っておこう！



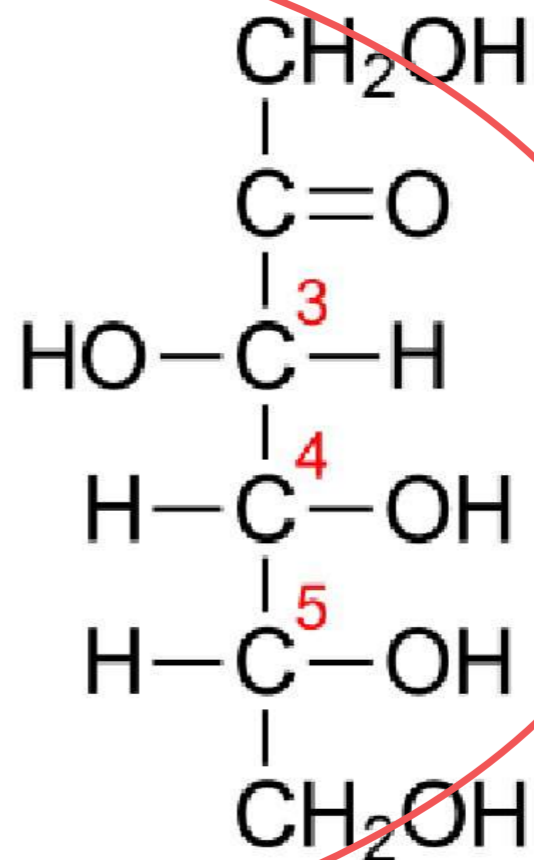
では次に、
なぜフルクトースが還元性を示すのか、
考えてみましょう。



では次に、

なぜフルクトースが還元性を示すのか、
考えてみましょう。

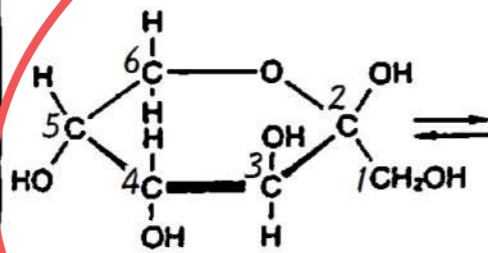
鎖状構造にも
アルデヒド基は
なさそうだけど



フルクトースの構造とその還元性

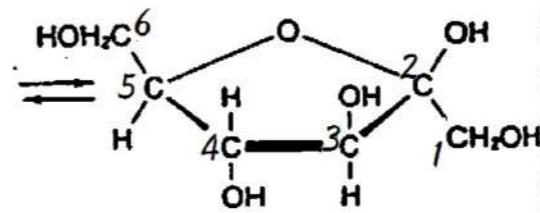
(与えられた構造式を見て、還元性をもつ理由を説明できること!)

六員環

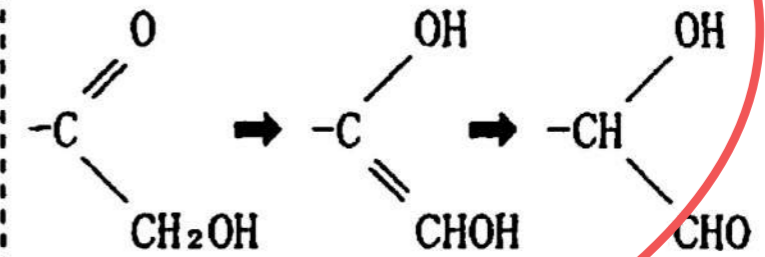


鎖状構造

五員環

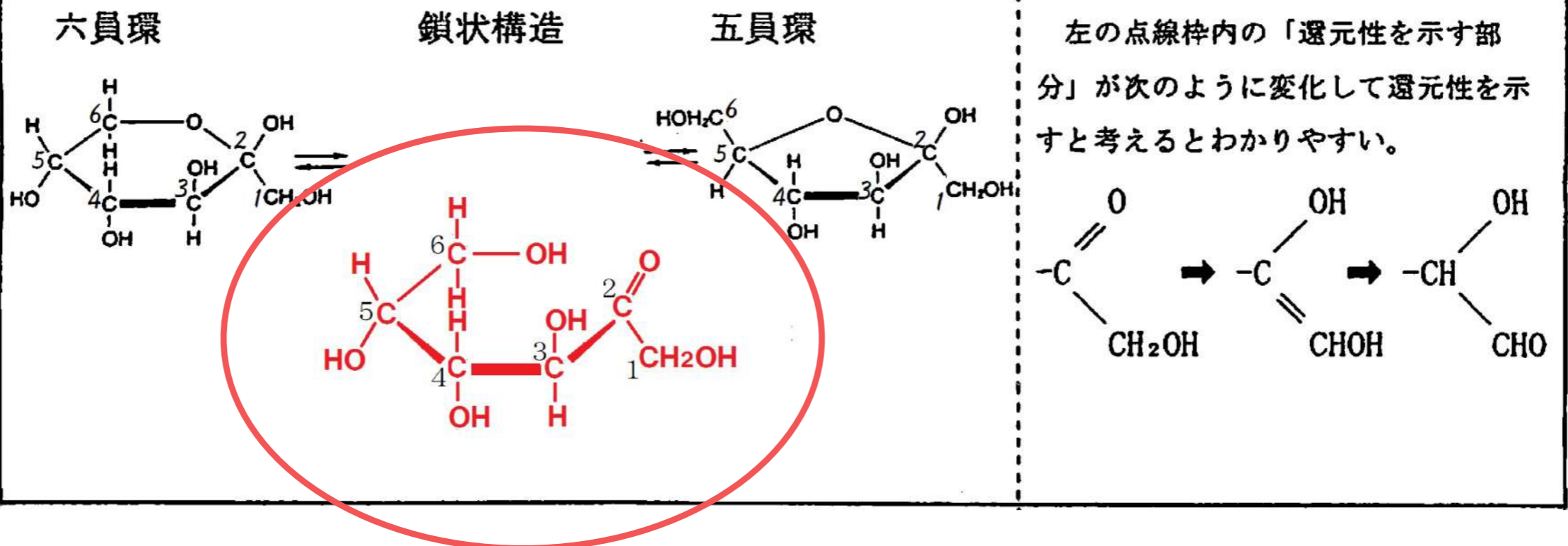


左の点線枠内の「還元性を示す部分」が次のように変化して還元性を示すと考えるとわかりやすい。



フルクトースの構造とその還元性

(与えられた構造式を見て、還元性をもつ理由を説明できること!)

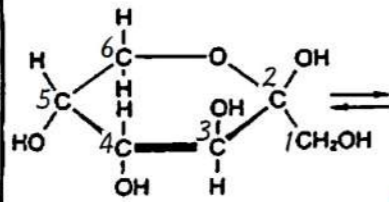




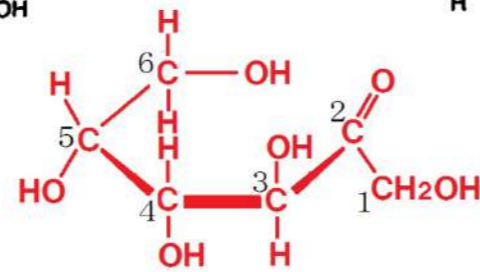
フルクトースの構造とその還元性

(与えられた構造式を見て、還元性をもつ理由を説明できること!)

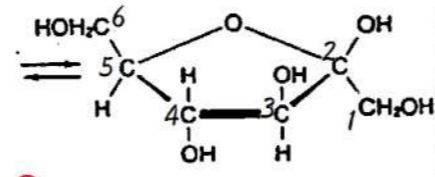
六員環



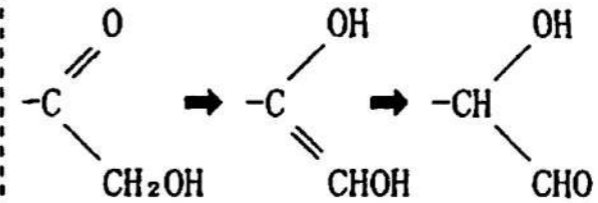
鎖状構造



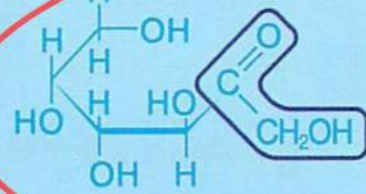
五員環



左の点線枠内の「還元性を示す部分」が次のように変化して還元性を示すと考えるとわかりやすい。

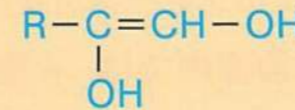
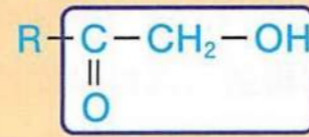


還元性を示す部分

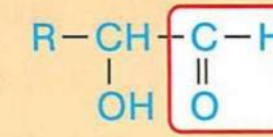


ケトン型フルクトース

四角枠内の構造部分



アルデヒド基



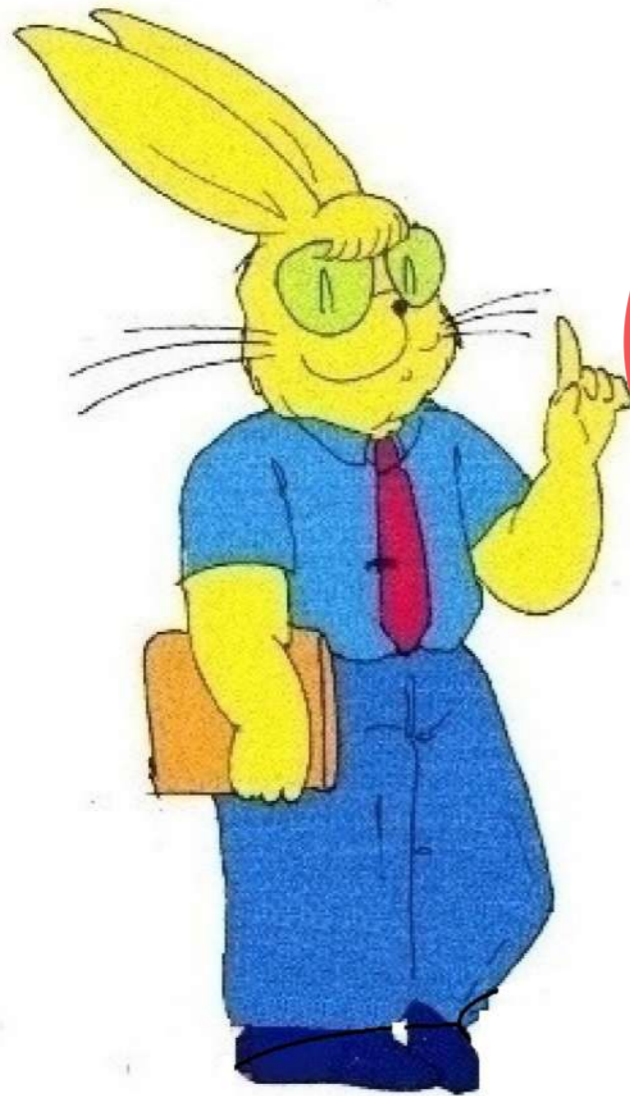
では、

テーマ③

二糖類の

構造と性質

に進みましょう。

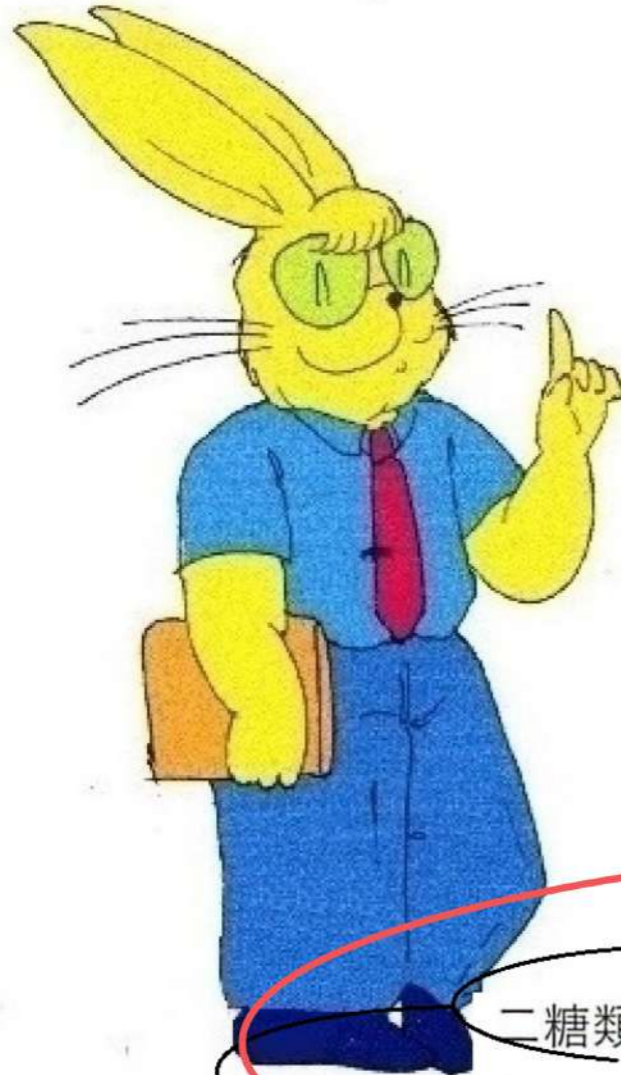


では、

テーマ③

二糖類の 構造と性質

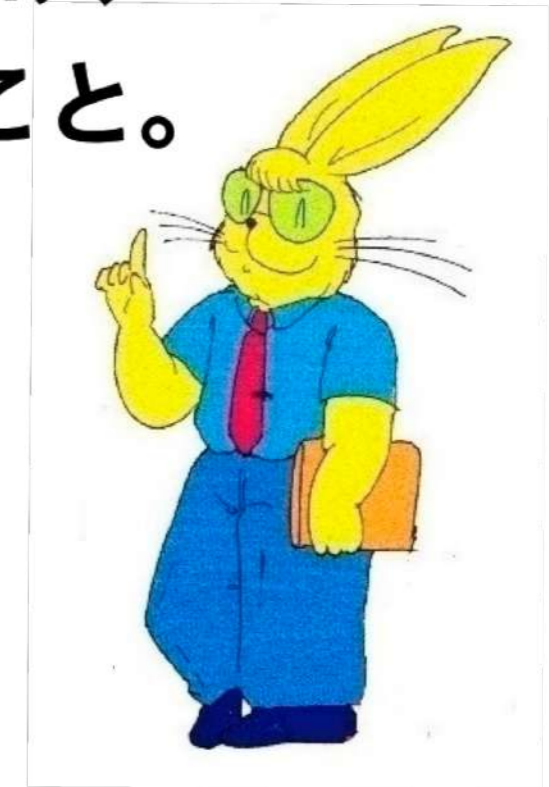
に進みましょう。



二糖類には、マルトースやセロビオース、ラクトースのような還元糖と、スクロースやトレハロースのような非還元糖があります。

始める前に、ここでの目標。

- ① マルトースの構造が書け、
その還元性について説明できること。**
- ② 五員環フルクトースの構造が示されたとき、
それをヒントにスクロースの構造が書け、
その還元性(がないこと)を説明できること。**



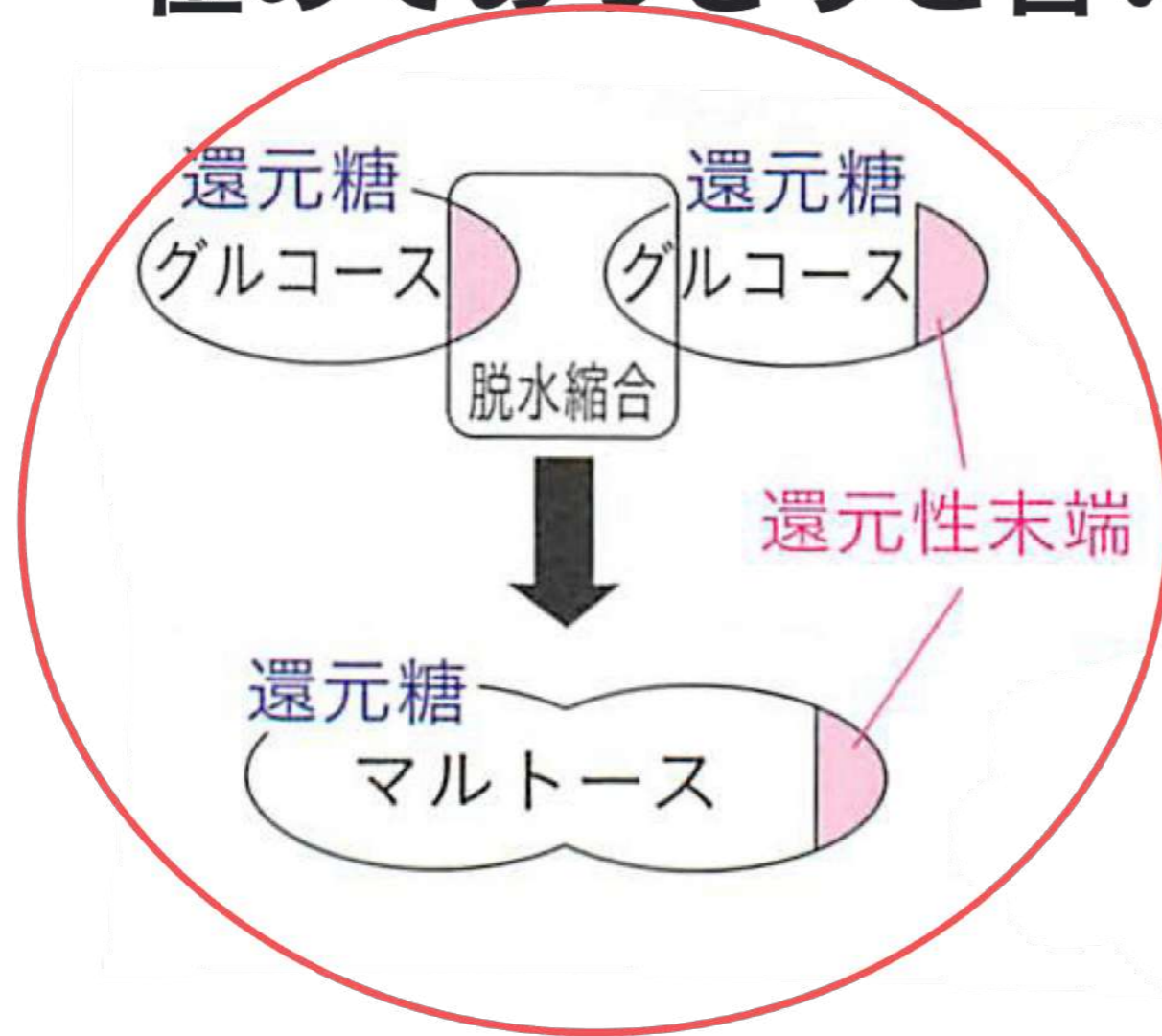
ここでは、

なぜ二糖類には、還元性を示すものと還元性を示さないものがあるのか、

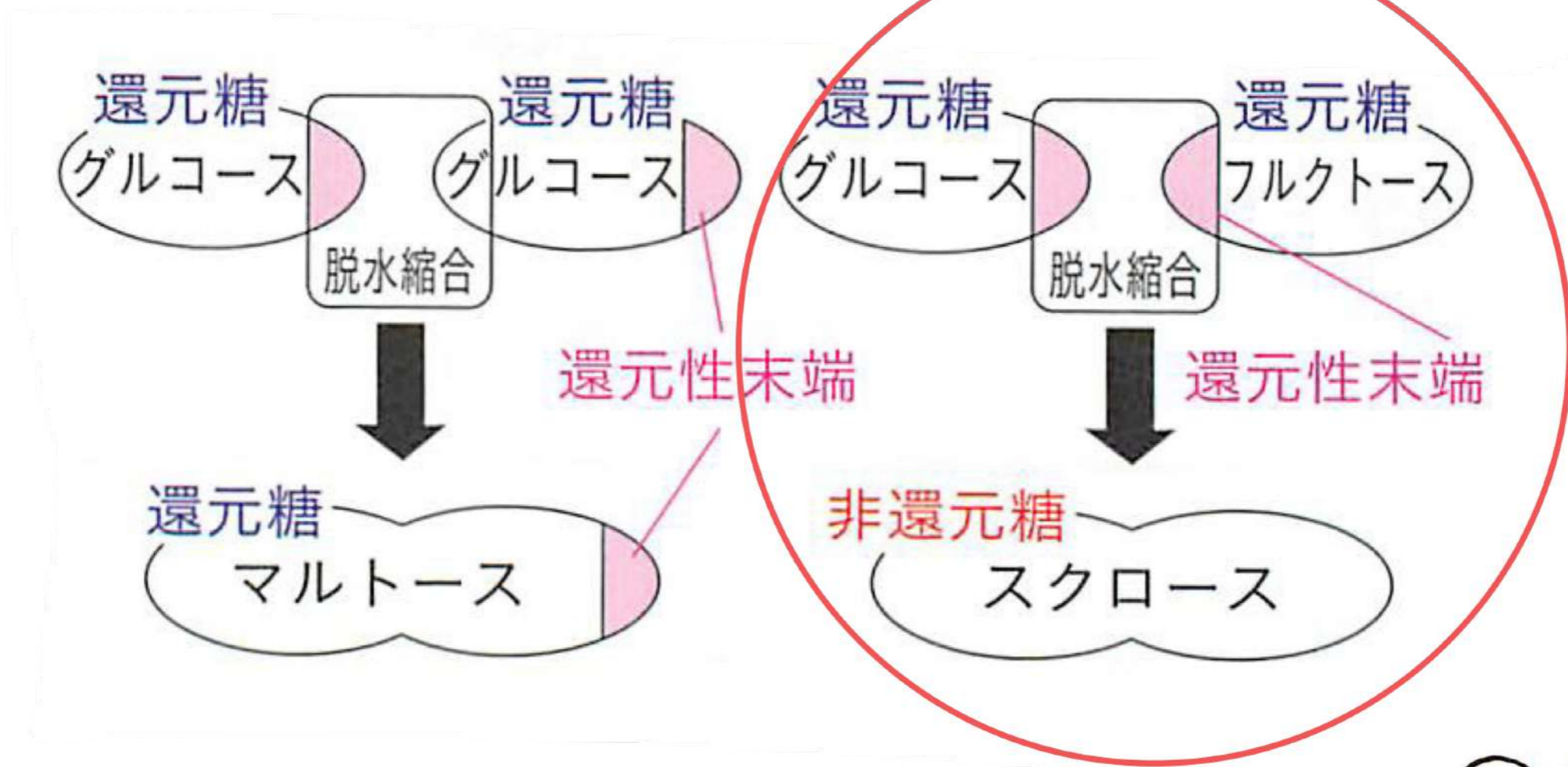
について考えてみることにしましょう。



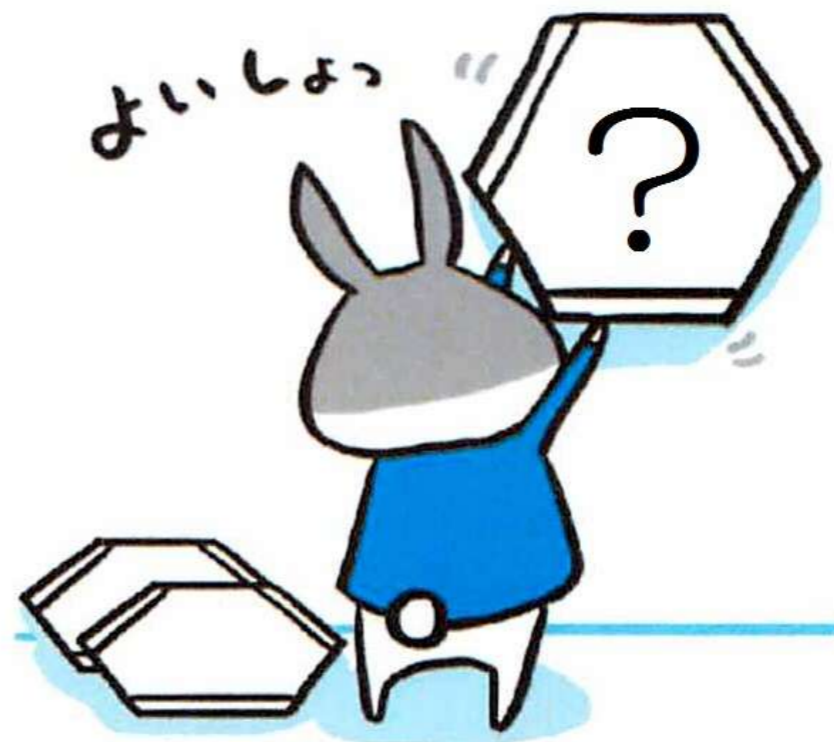
極めてあっさりと言い切ってしまうと



極めてあっさりと言い切ってしまうと



なぜマルトースは還元性を示すのか

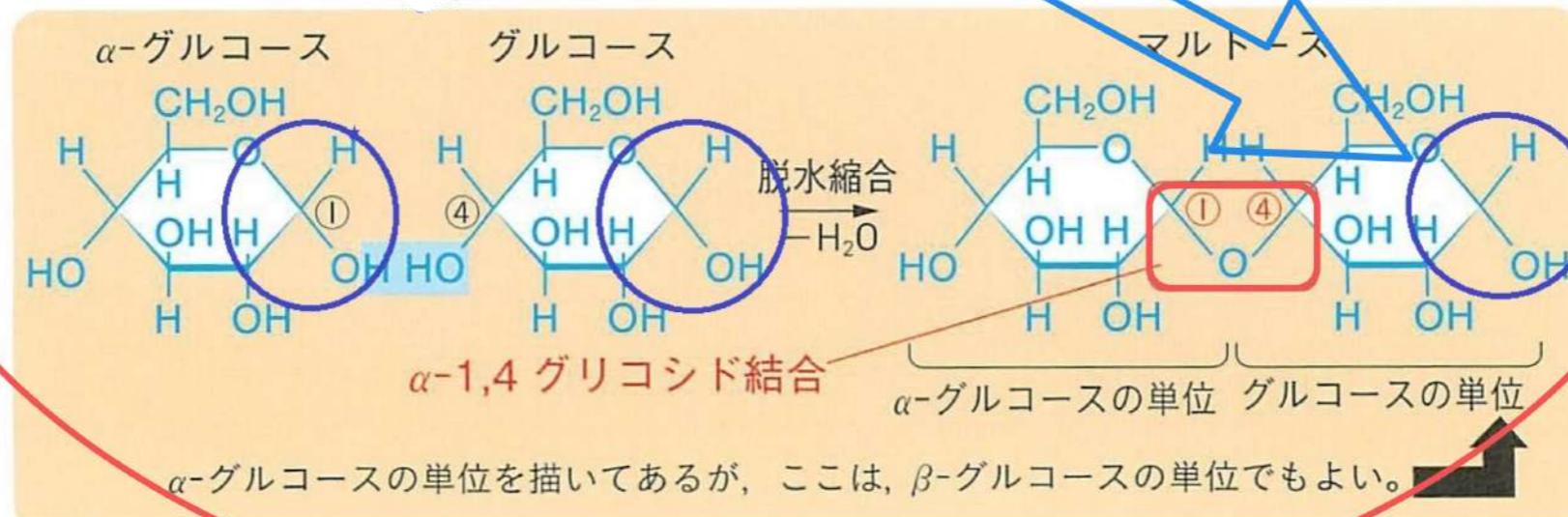


マルトースが還元性を示す理由

● マルトース

マルトースの構造

還元性末端が残存する。



では構造を書いてみましょう。

マルトースの構造は

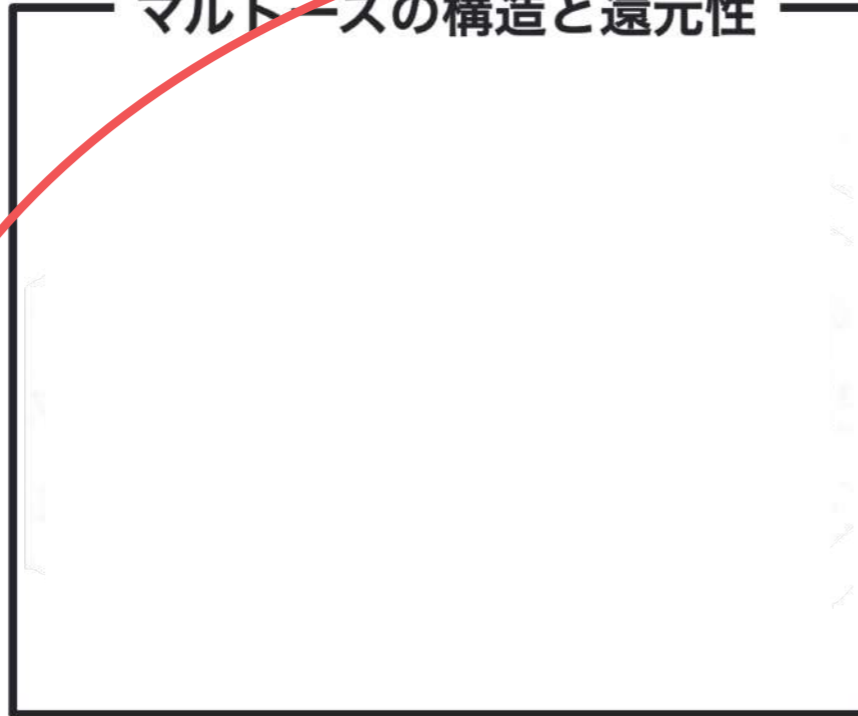
『 α -グルコースの1、4結合』と覚えます。
と α -グルコースの

書けないといけないと思う。

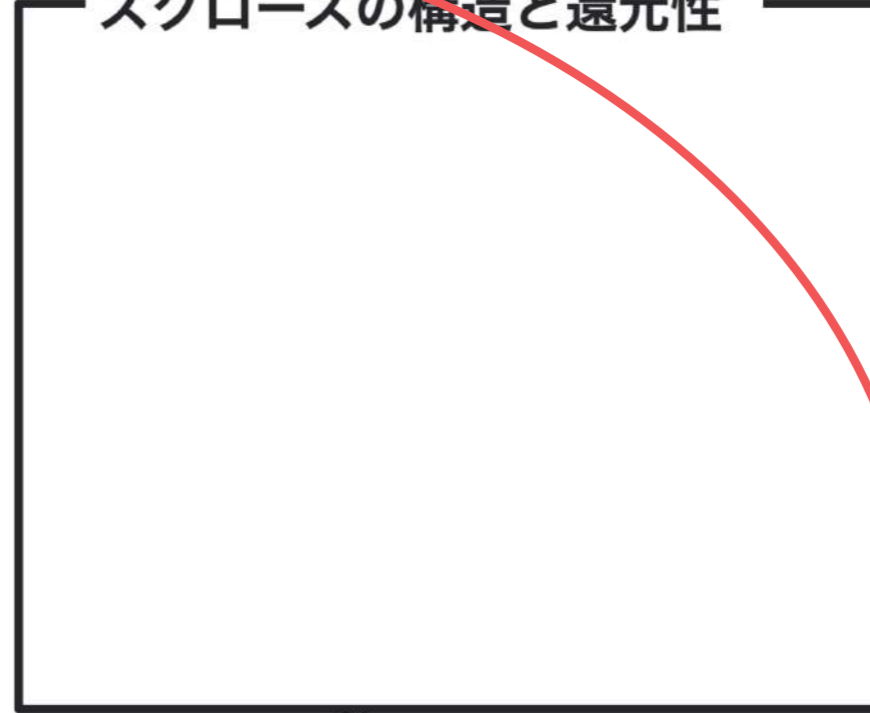


二糖類の構造と還元性

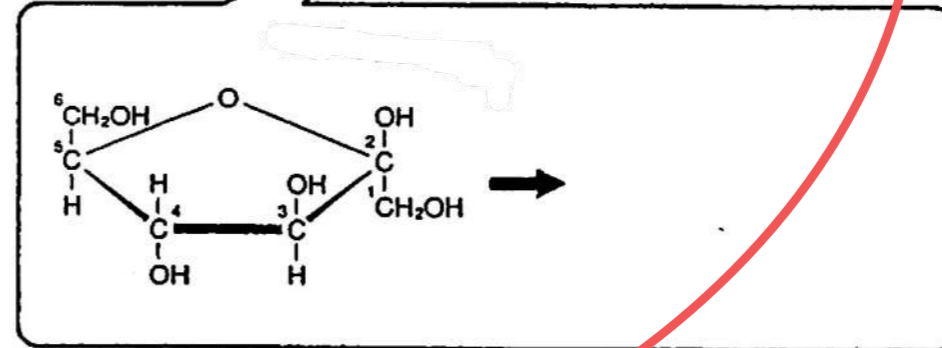
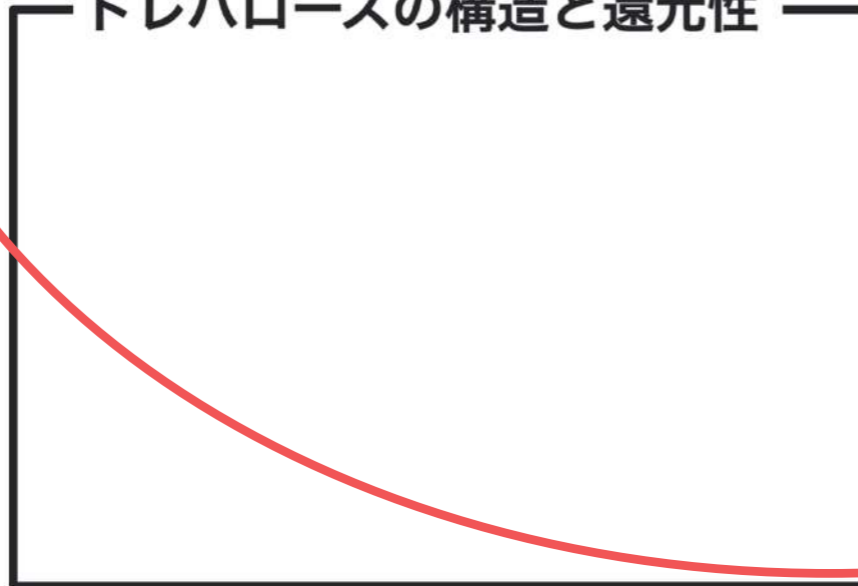
マルトースの構造と還元性



スクロースの構造と還元性



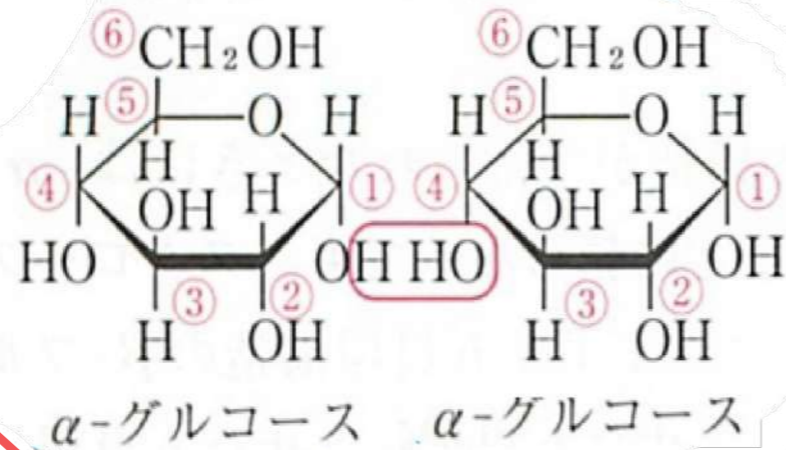
トレハロースの構造と還元性



プリントに書き込もう!

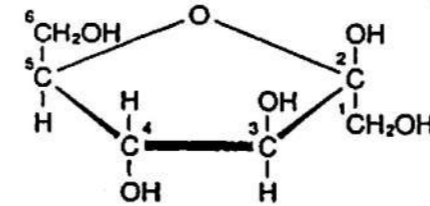
二糖類の構造と還元性

マルトースの構造と還元性



スクロースの構造と還元性

トレハロースの構造と還元性



なぜスクロースは還元性を示さないのか。

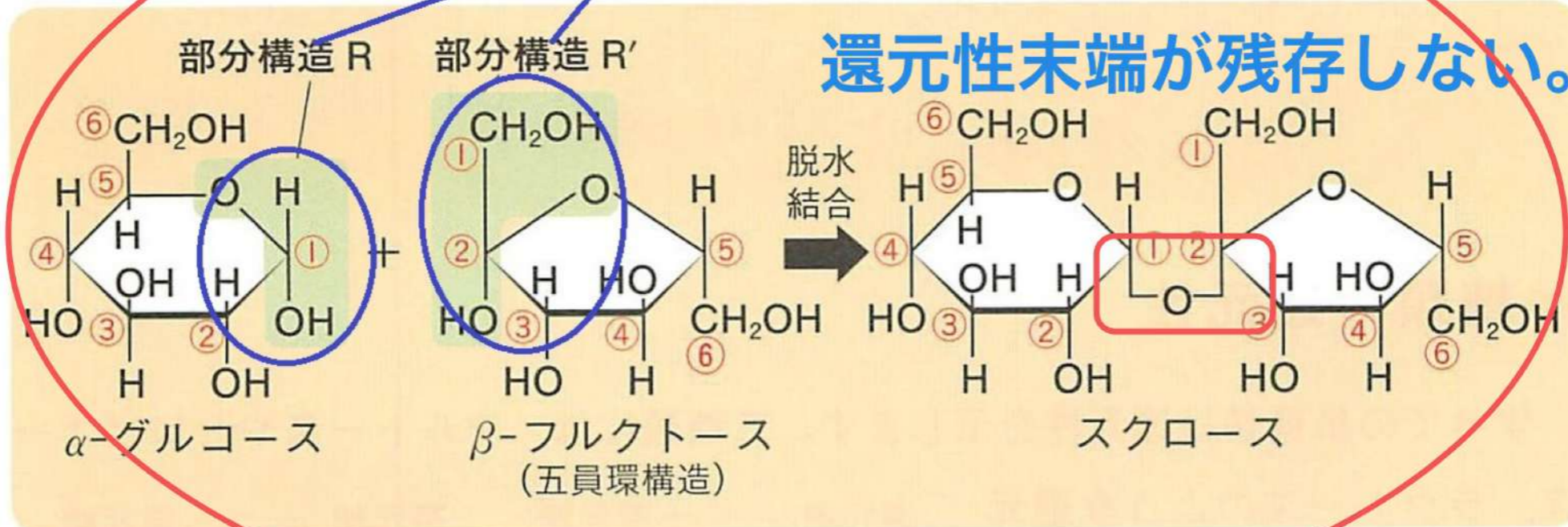


スクロースが還元性を示さない理由

● sucrose スクロース

スクロースの性質 (還元性)

還元性末端



補足 部分構造 R' もヘミアセタール構造である。ただし、フルクトースのこの部分構造に関しては、アルデヒドとアルコールではなく、ケトンとアルコールから生成するので、ヘミケタール構造と呼ぶこともある。

では、スクロースの構造を書いてみましょう。
スクロースの構造は
『 α -グルコースと β -五員環フルクトースの
1、2結合』と覚えます。

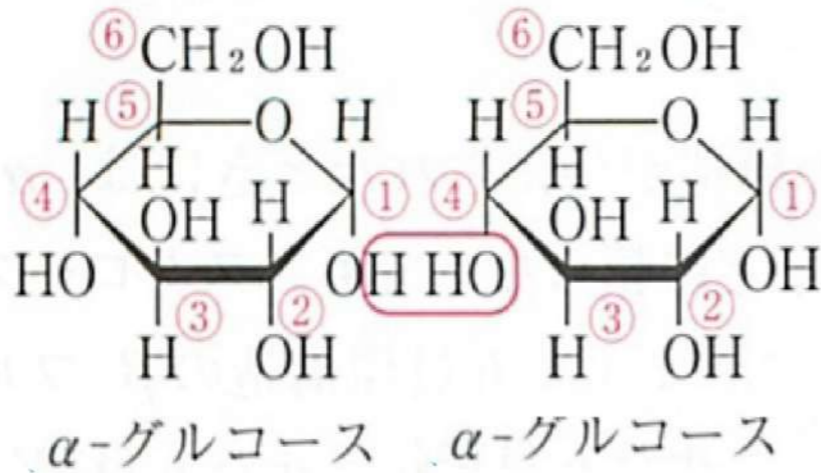
五員環フルクトースの構造が与えられて、
その上で書いてみるという問題は多い。



プリントに書き込もう!

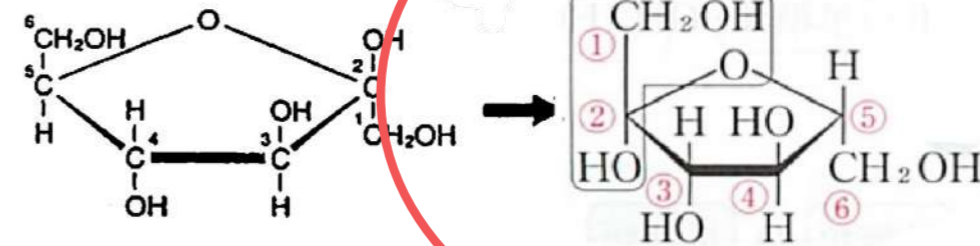
二糖類の構造と還元性

マルトースの構造と還元性



スクロースの構造と還元性

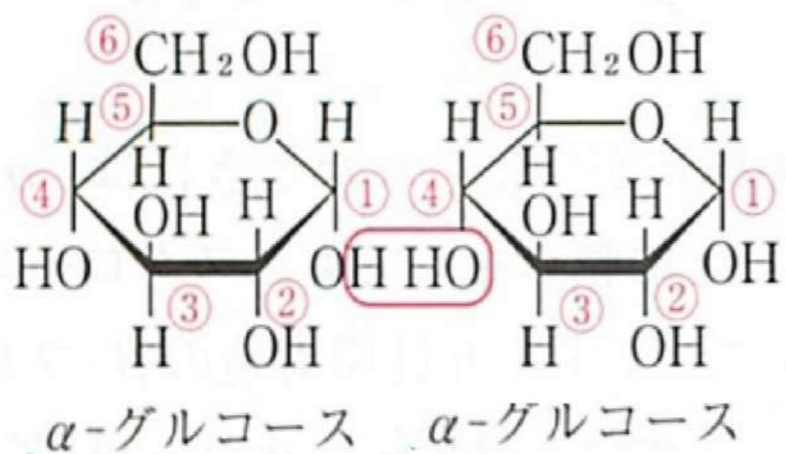
トレハロースの構造と還元性



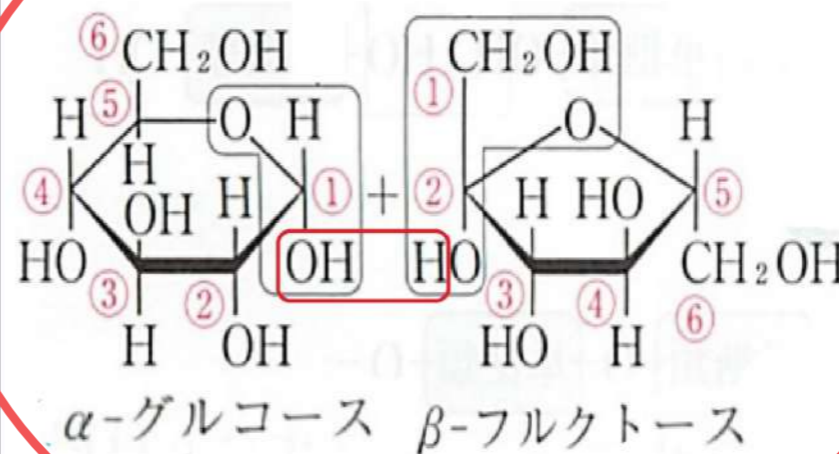
プリントに書き込もう!

二糖類の構造と還元性

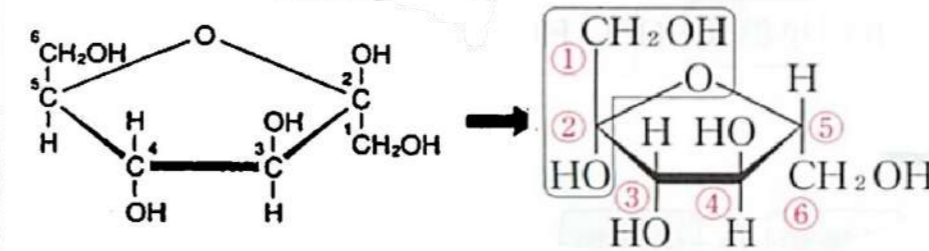
マルトースの構造と還元性



スクロースの構造と還元性



トレハロースの構造と還元性

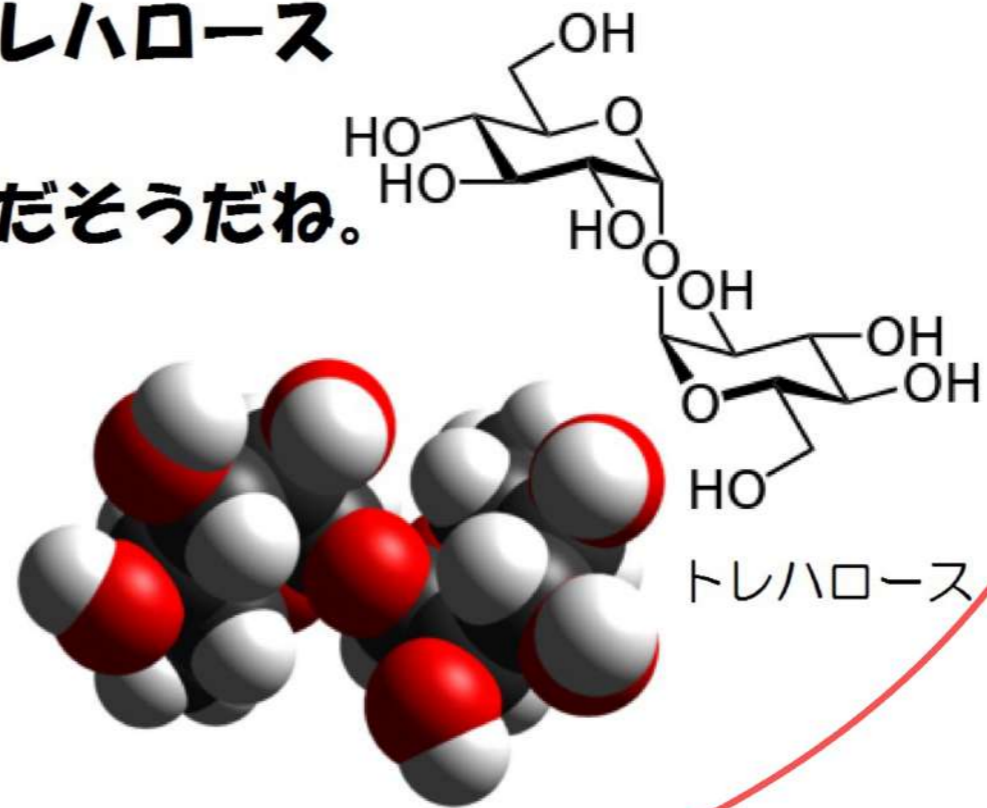


〈トレハロースは細胞環境因子〉

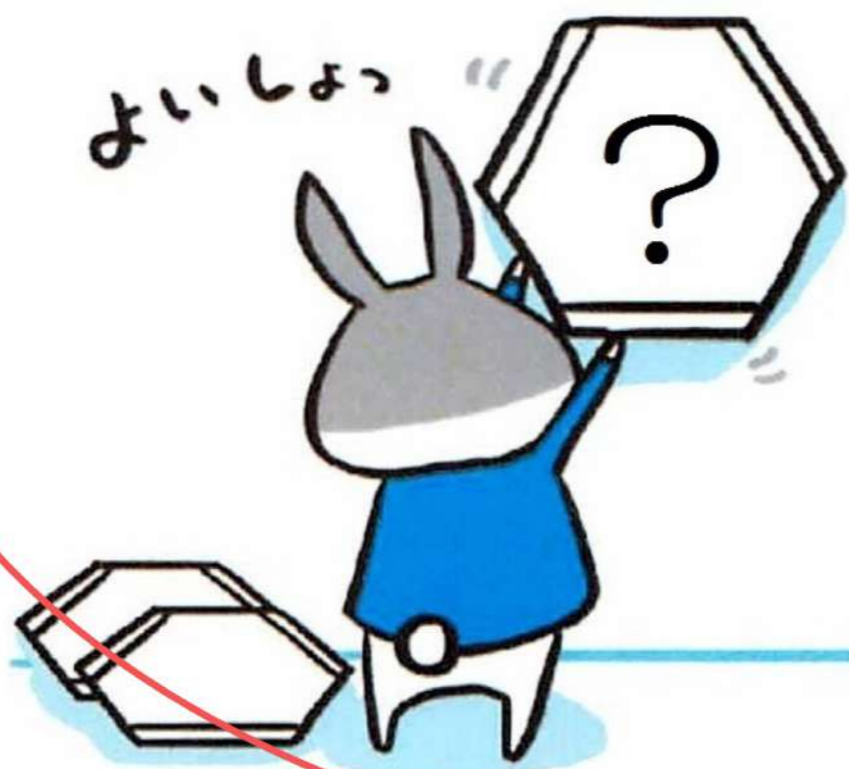
トレハロースは細胞が命を守るために創り出す「細胞環境因子」です。水分をコントロールして乾燥を防ぎます。餅や麺、和菓子に入れると細胞の硬化を防ぎ、もちもちさを保てます。透明石けんに入れると、従来の透明石けんに比し透明力、洗浄力、保湿力がUPします。



最近、なにかと話題のトレハロース
も還元性を示さない
二糖類だそうだね。

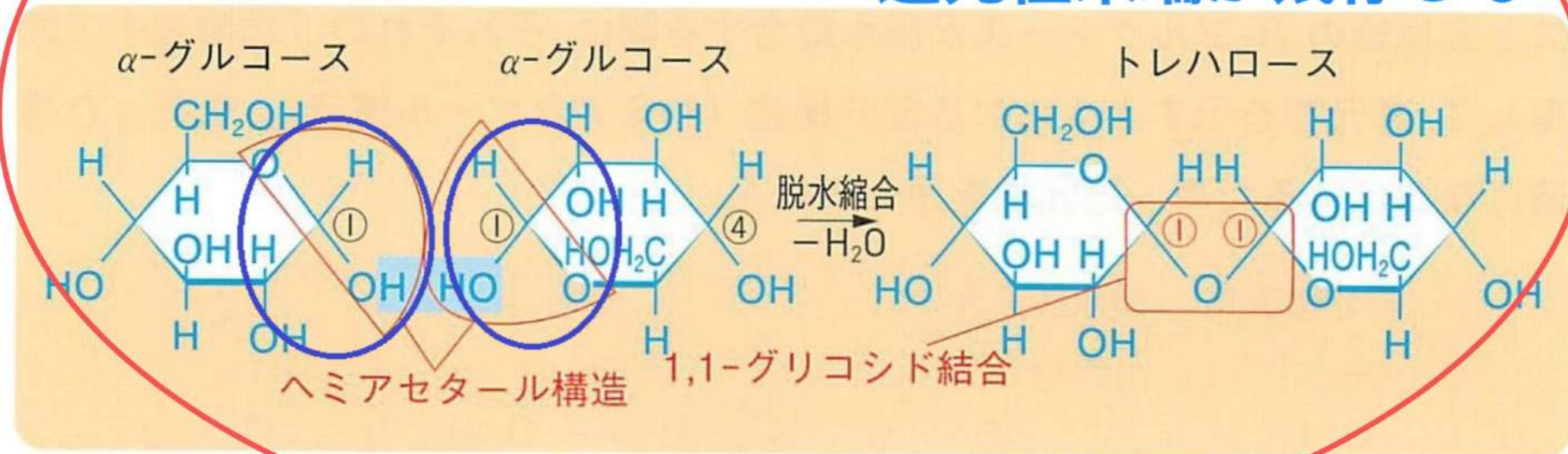


なぜトレハロースは還元性を示さないのか。



トレハロースが還元性を示さない理由

還元性末端が残存しない。



トレハロースの構造は

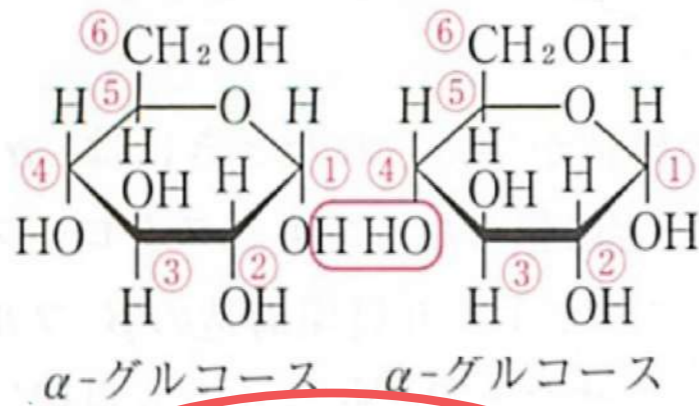
『 α -グルコースの1、1結合』と覚えます。
と α -グルコースの

書けないまでも、
構造を見たらわかるようにしておきたいね。

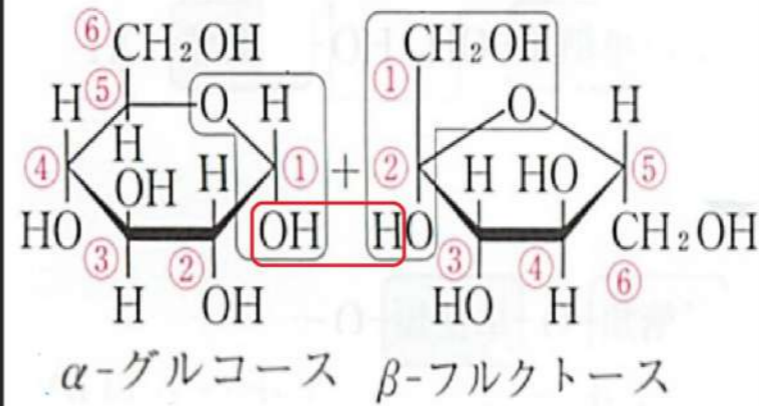


二糖類の構造と還元性

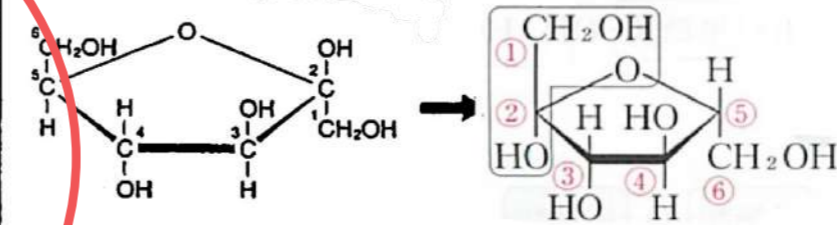
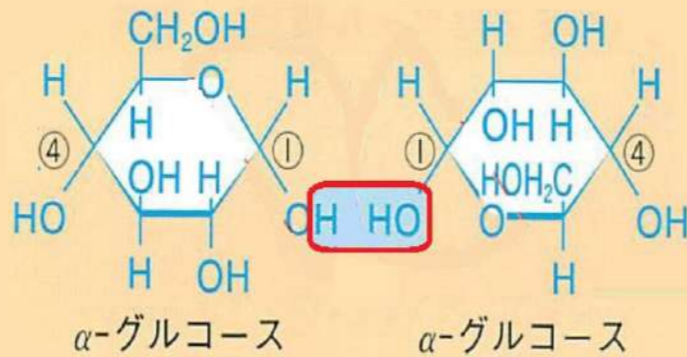
マルトースの構造と還元性



スクロースの構造と還元性



トレハロースの構造と還元性



独り言:180度回転させると、
事実上は上下が逆転しないけれど、
表記の上では上下が逆になるので、
正しい表記上に修正するため。

考察

セロビオースの構造も書けますか？



セロビオースの構造は

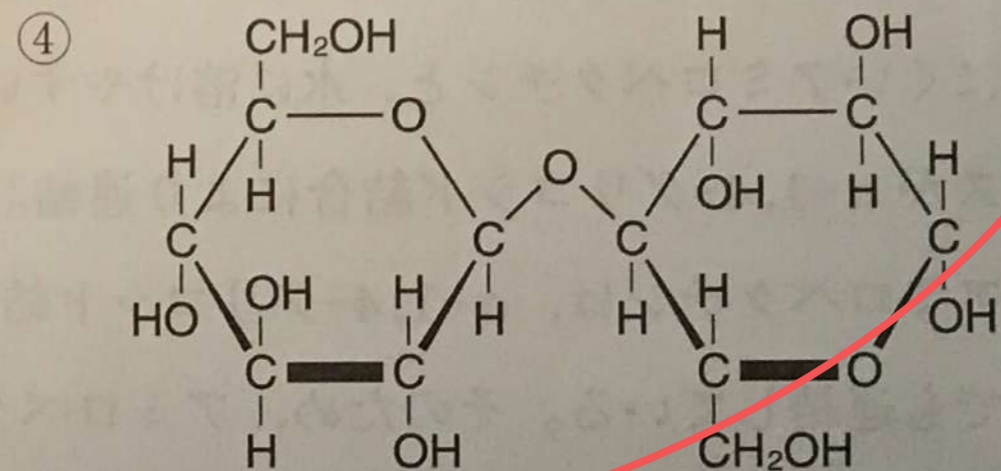
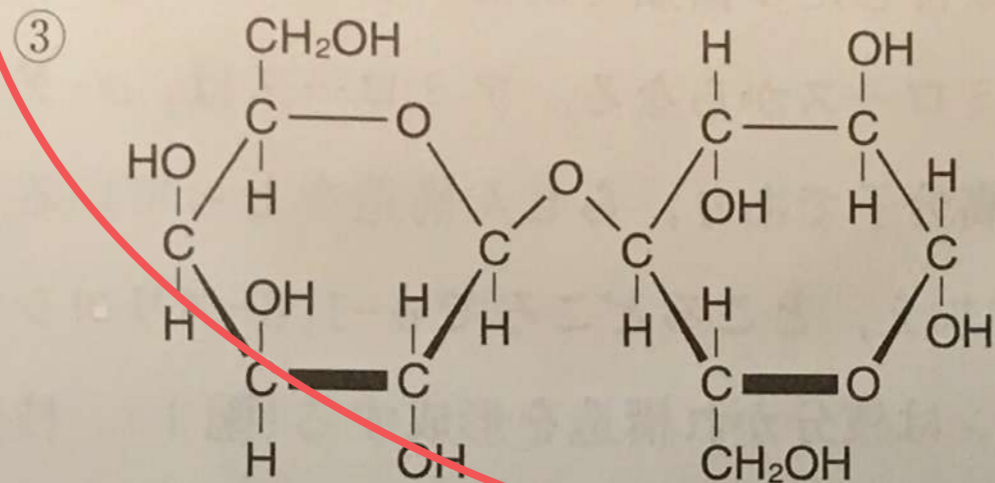
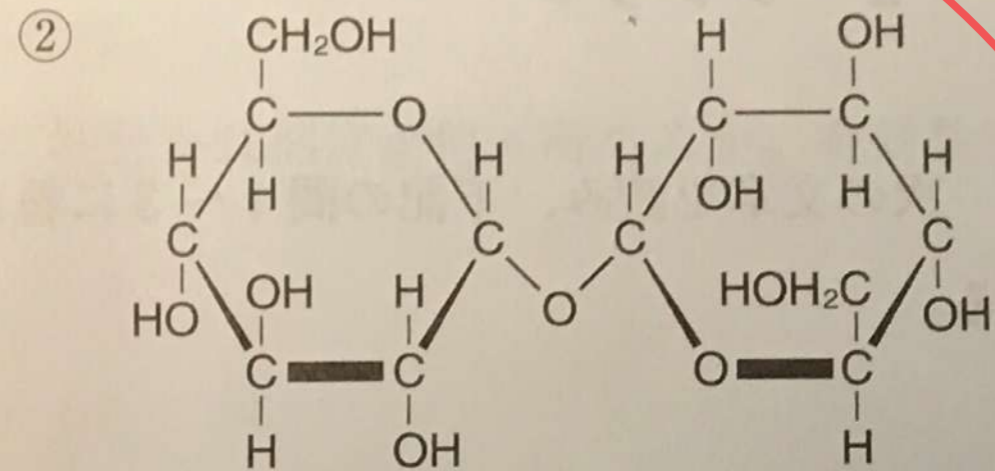
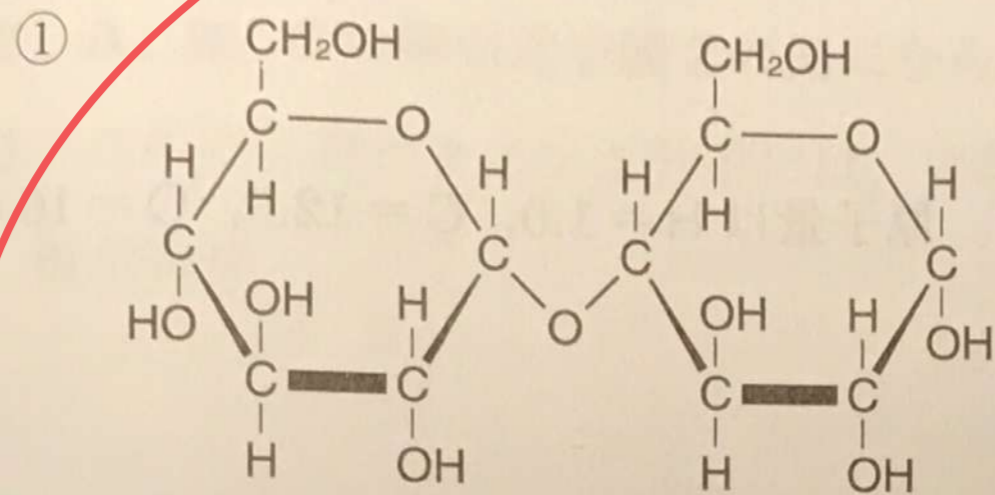
『 β -グルコースの1、4結合』と覚えます。
と β -グルコースの

書けないまでも、

構造を見たらわかるようにしておきたいね。

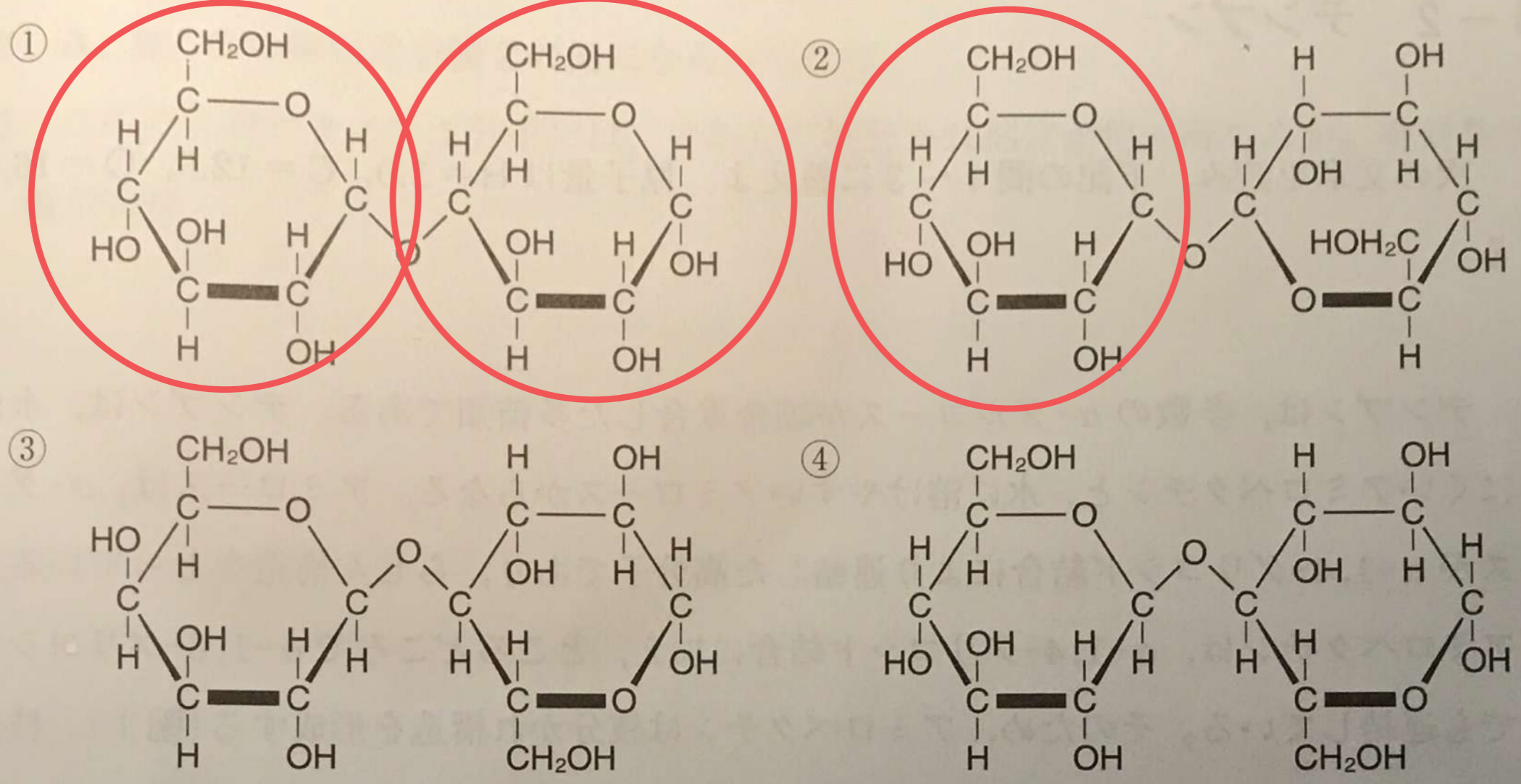


マルトース，セロビオース，トレハロースの構造式として適切なものを，次の①～④のうちからそれぞれ一つずつ選び，番号で記せ。



マルトース，セロビオース，トレハロースの構造式として適切なものを，次の①～④

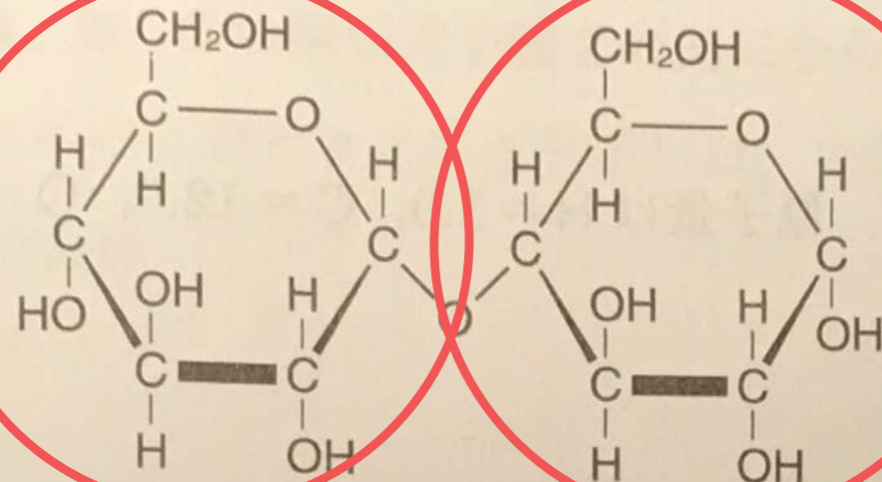
α-D-グルコース α-D-グルコース α-D-グルコース
 のうちからそれぞれ一つずつ選び，番号で記せ。



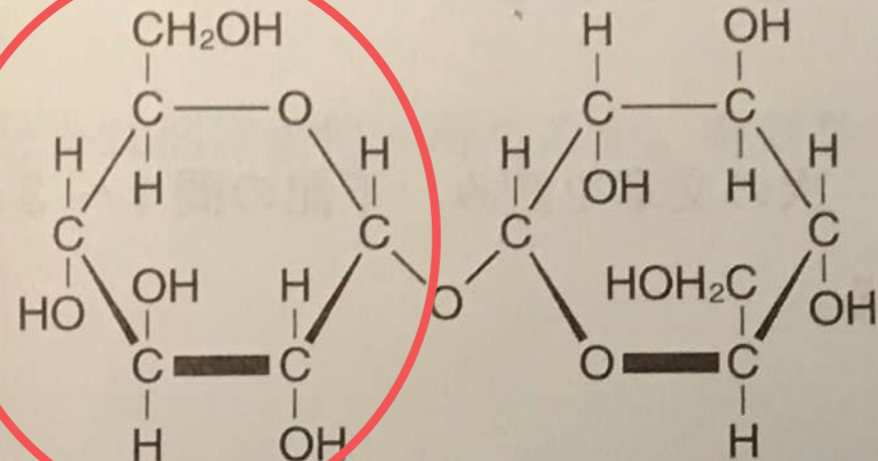
マルトース，セロビオース，トレハロースの構造式として適切なものを，次の①～④

α-D-グルコース α-D-グルコース α-D-グルコース
 のうちからそれぞれ一つずつ選び，番号で記せ。

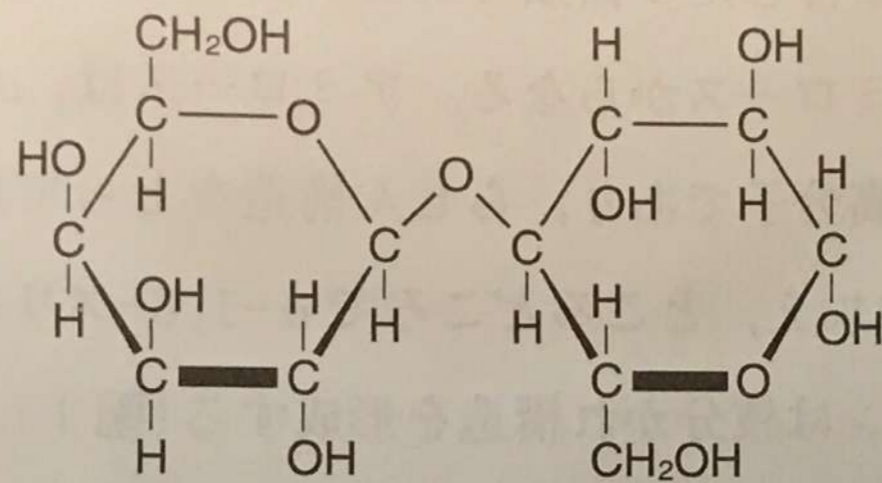
①



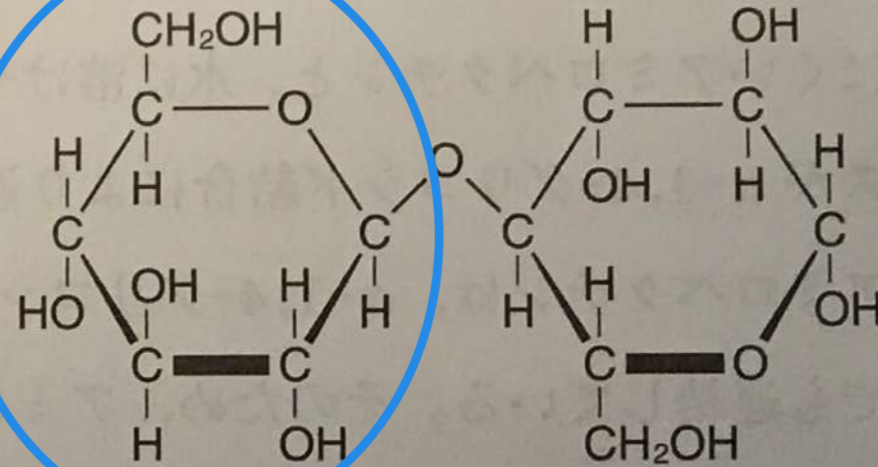
②



③



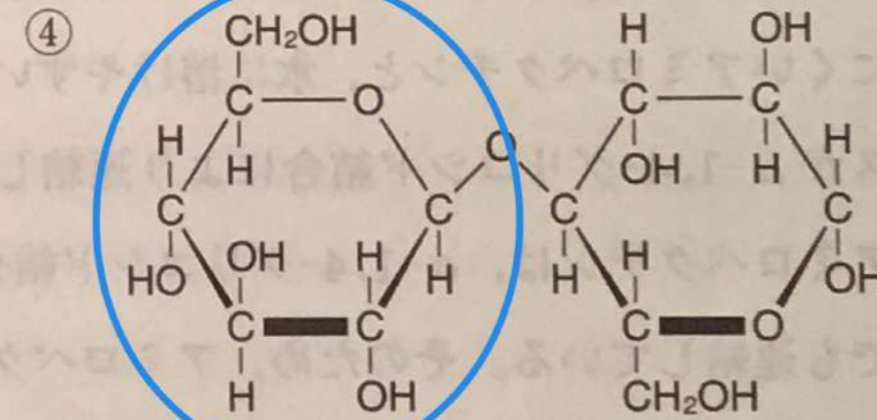
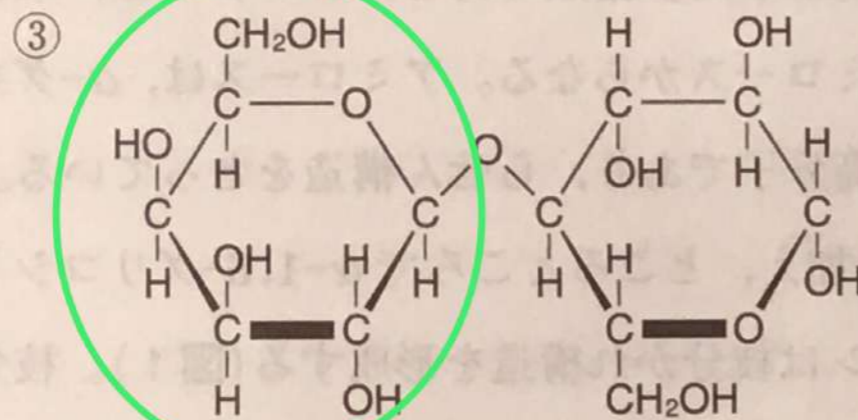
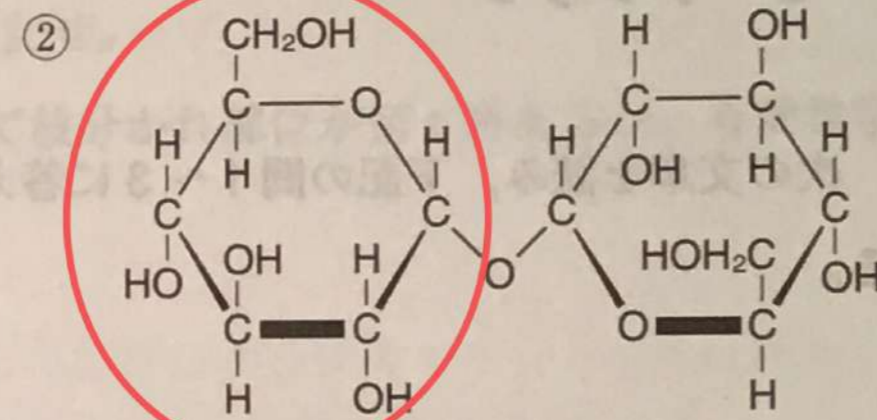
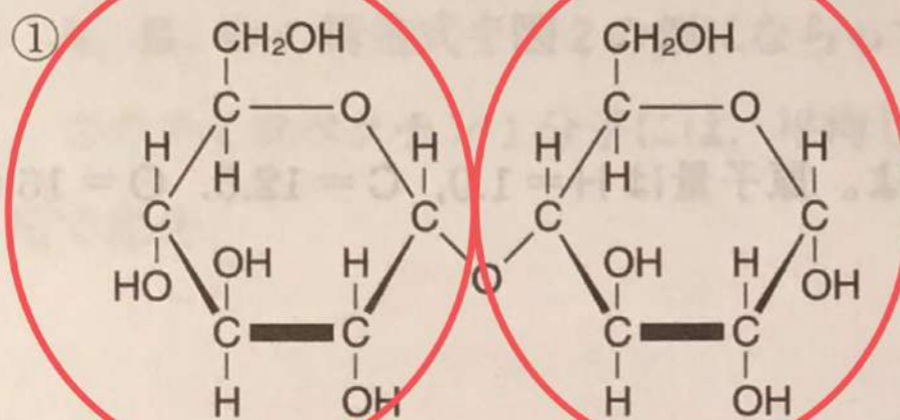
④



構造が書けなくても出来れば良いこと。

マルトース，セロビオース，トレハロースの構造式として適切なものを，次の①～④

のうちからそれぞれ一つずつ選び，番号で記せ **α -グルコース**



**α -グルコースでも
 β -グルコースでもない。**

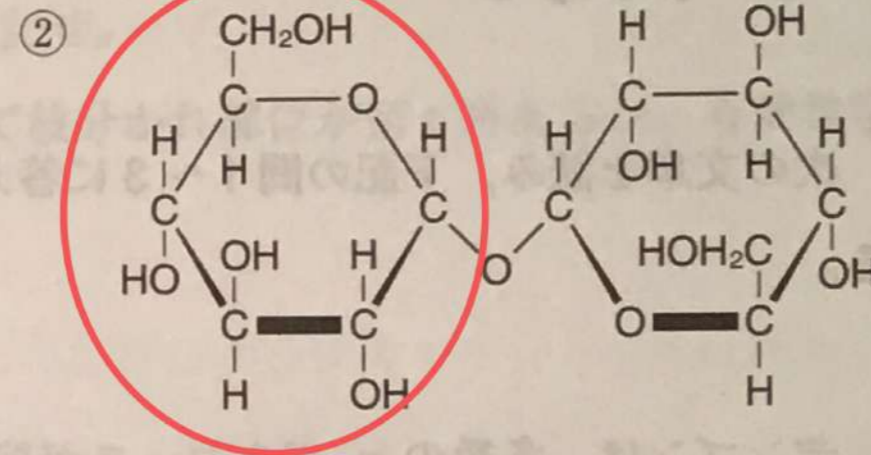
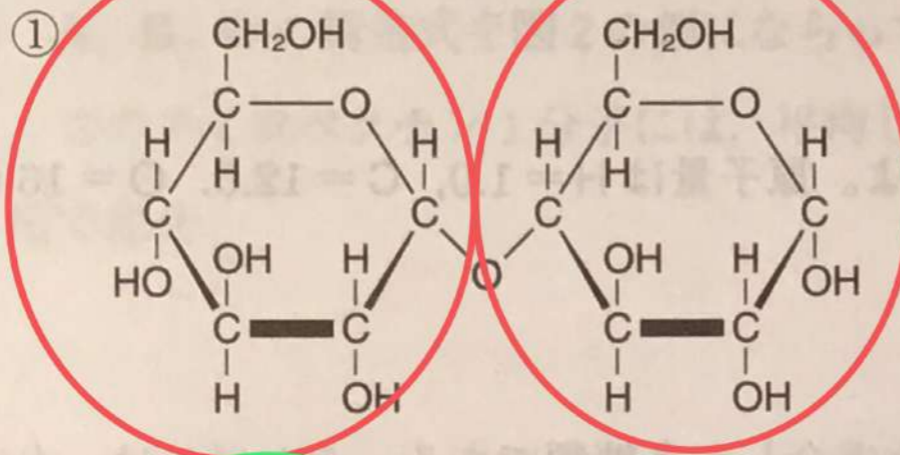
β -グルコース

構造が書けなくても出来れば良いこと。

マルトース

ハロースの構造式として適切なものを、次の①～④

α -グルコース α -グルコース α -グルコース
のうちからそれぞれ一つずつ選び、番号で記せ



α -グルコースでも
 β -グルコースでもない。

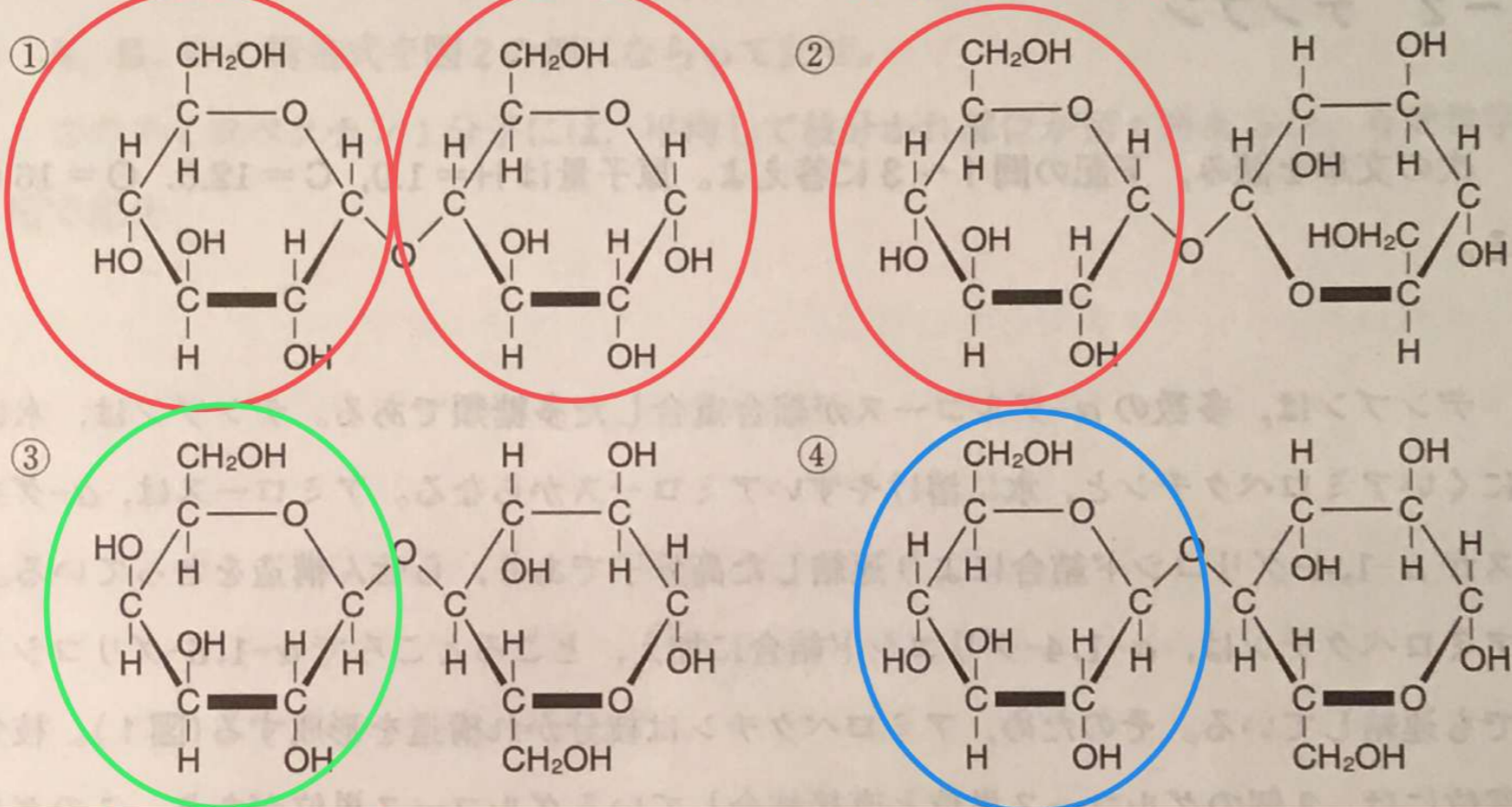
β -グルコース

構造が書けなくても出来れば良いこと。

マルトース

ハロースの構造式として適切なものを、次の①～④

α -グルコース α -グルコース α -グルコース
のうちからそれぞれ一つずつ選び、番号で記せ。



α -グルコースでも
 β -グルコースでもない。

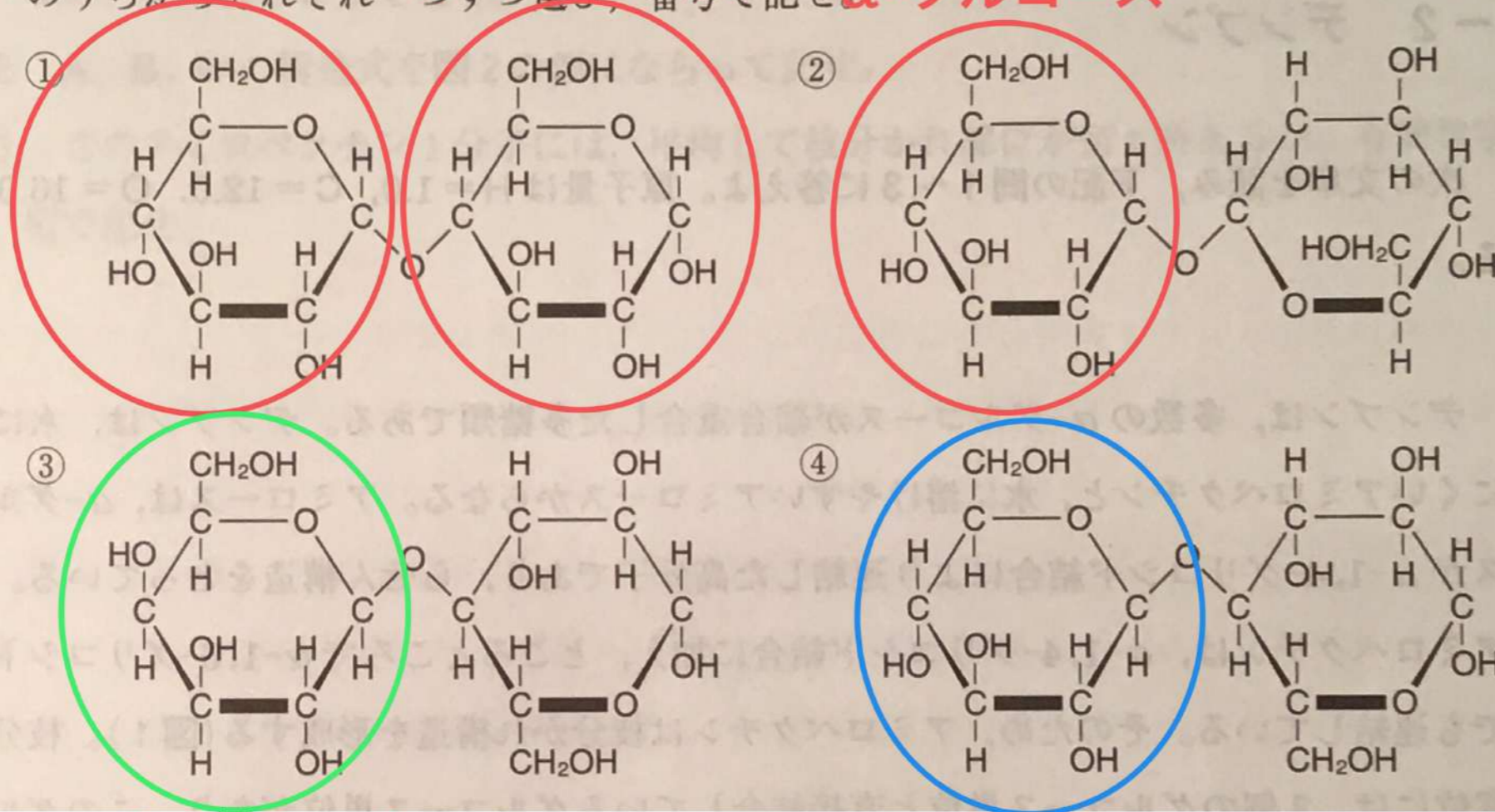
β -グルコース

セロビオース

マルトース

トレハロース

α -グルコース α -グルコース α -グルコース



α -グルコースでも
 β -グルコースでもない。

β -グルコース

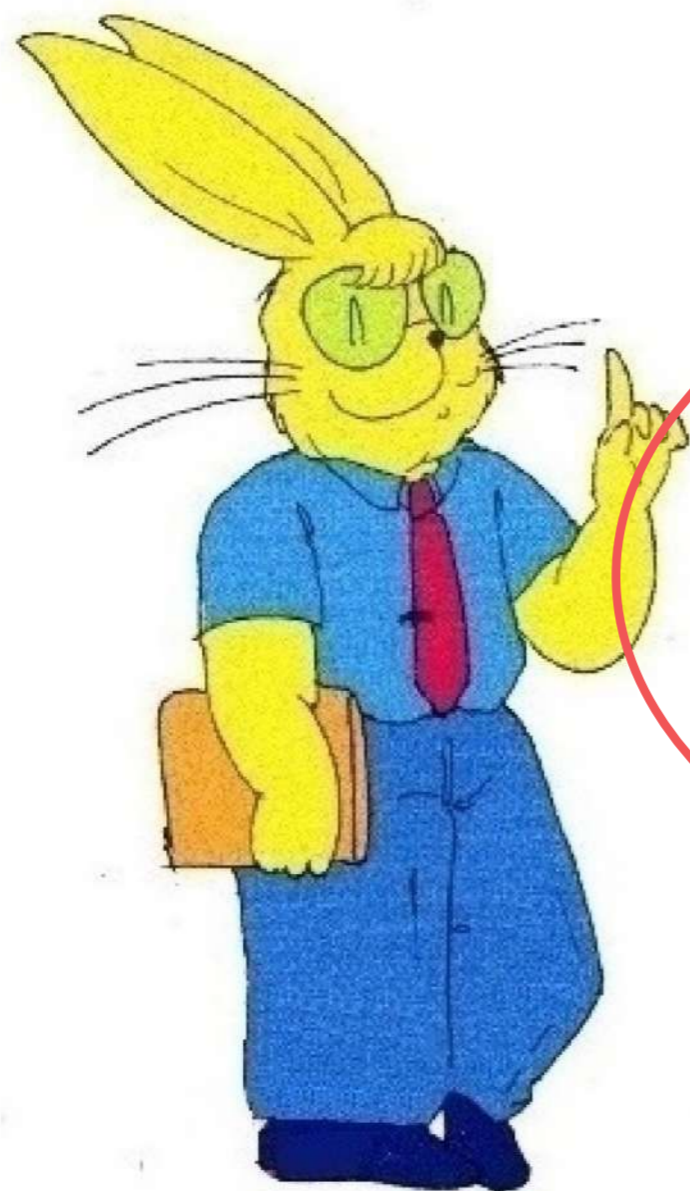
セロビオース

では、

テーマ④

デンプンを中心に
多糖類の
構造と性質

に進みましょう。



知識47 デンプンとセルロース

多糖類には、, , などがある。また、デンプンは、 と呼ばれる成分と、 と呼ばれる成分の2つからなる。

高等植物の貯蔵物質

知識47 デンプンとセルロース

多糖類には、**デンプン**、、などがある。また、デンプンは、と呼ばれる成分と、と呼ばれる成分の2つからなる。

植物の構成成分

知識47 デンプンとセルロース

多糖類には、、、などがある。また、デンプンは、と呼ばれる成分と、と呼ばれる成分の2つからなる。

知識47 デンプンとセルロース

多糖類には、、、などがある。また、デンプンは、と呼ばれる成分と、と呼ばれる成分の2つからなる。

知識47 デンプンとセルロース

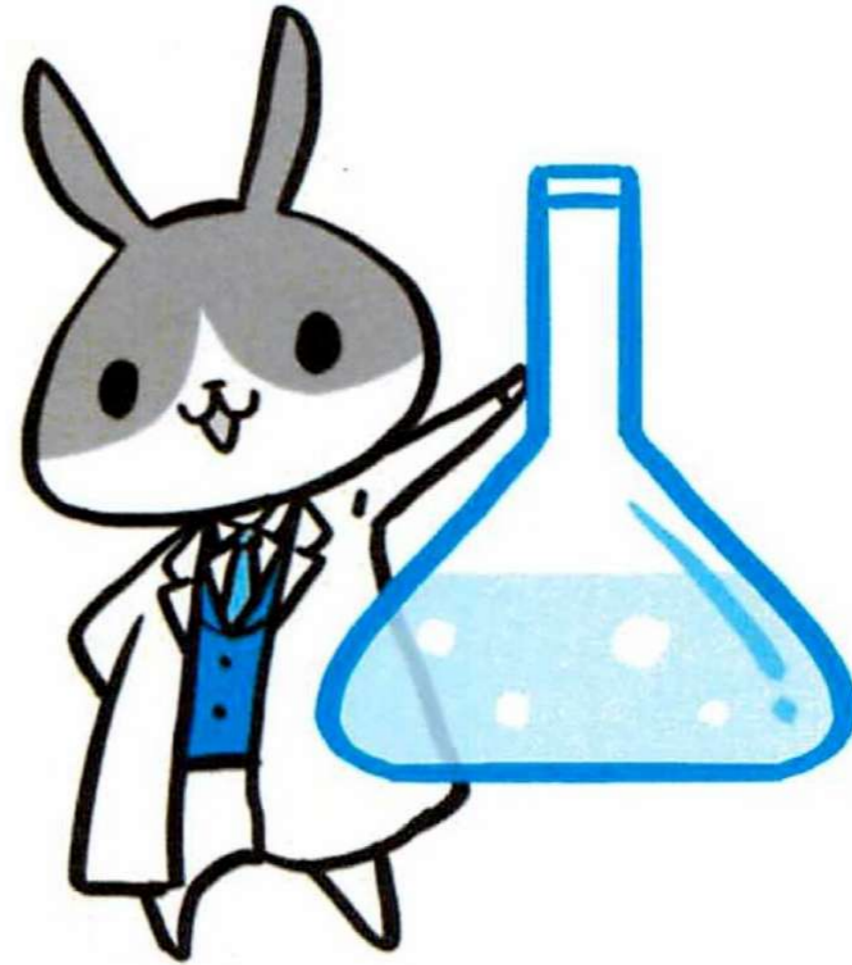
多糖類には、、、などがある。また、デンプンは、と呼ばれる成分と、と呼ばれる成分の2つからなる。

知識47 デンプンとセルロース

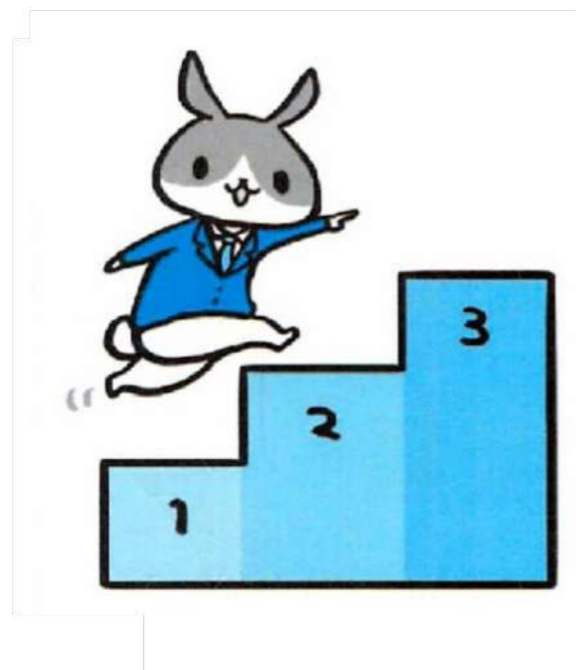
多糖類には、**デンプン**、**セルロース**、**グリコゲン**などがある。また、デンプンは、**アミロース**と呼ばれる成分と、**アミロペクチン**と呼ばれる成分の2つからなる。

まずは、

デンプンについて整理しよう。



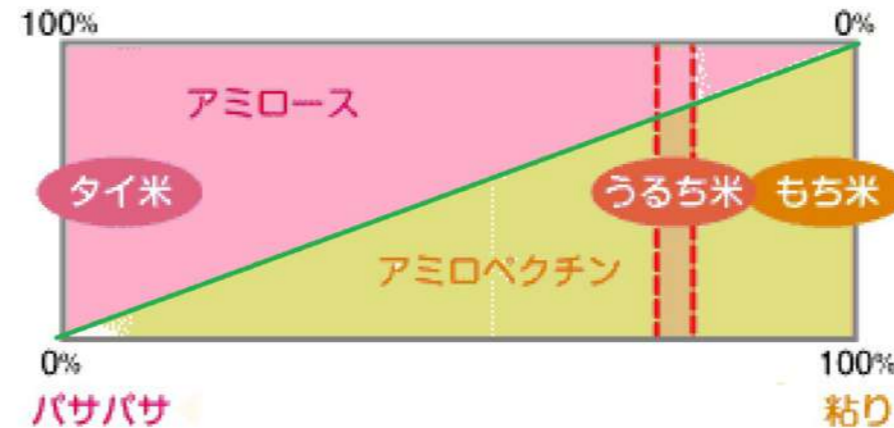
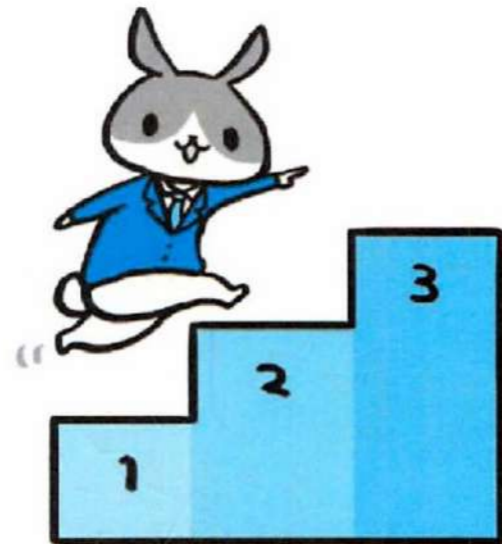
デンプンはアミロースとアミロペクチンから構成されている。



デンプンはアミロースとアミロペクチンから構成されている。

考察 アミロースとアミロペクチンの存在割合って？

	アミロース	アミロペクチン
とうもろこし	25%	75%
じゃがいも	23%	77%
小豆	22%	78%
さつまいも	18%	82%
うるち米	17%	83%
もち米	0%	100%



知識47 デンプンとセルロース

多糖類には、**デンプン**、**セルロース**、**グリコーゲン**などがある。また、デンプンは、**アミロース**と呼ばれる成分と、**アミロペクチン**と呼ばれる成分の2つからなる。

	デンプン	セルロース
一般式 (示性式)		
グルコース単位		
枝分かれ		
立体構造 と 呈色反応		
溶解性		

知識47 デンプンとセルロース

多糖類には、**デンプン**、**セルロース**、**グリコーゲン**などがある。また、デンプンは、**アミロース**と呼ばれる成分と、**アミロペクチン**と呼ばれる成分の2つからなる。

	デンプン	セルロース
一般式 (示性式)	$(C_6H_{10}O_5)_n$	
グルコース単位		
枝分かれ		
立体構造 と 呈色反応		
溶解性		



知識47 デンプンとセルロース

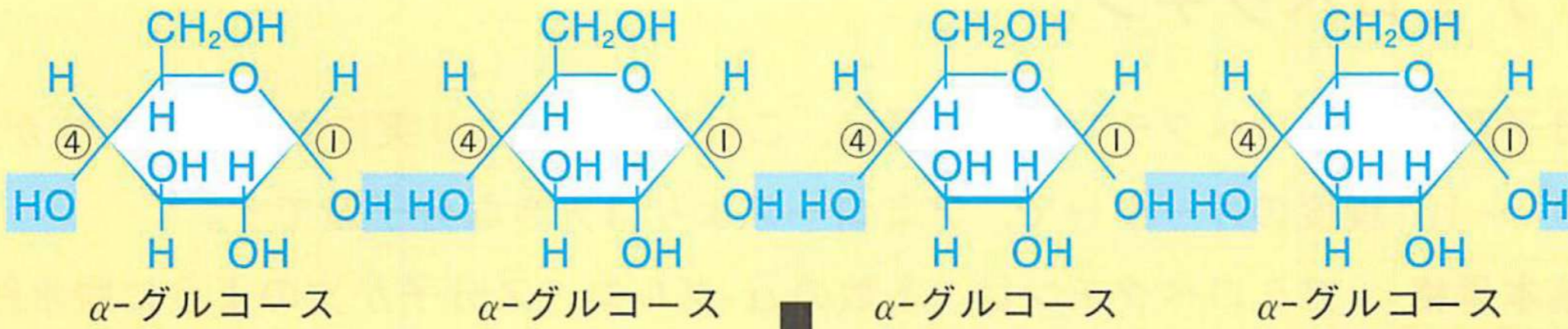
多糖類には、**デンプン**、**セルロース**、**グリコーゲン**などがある。また、デンプンは、**アミロース**と呼ばれる成分と、**アミロペクチン**と呼ばれる成分の2つからなる。

	デンプン	セルロース
一般式 (示性式)	$(C_6H_{10}O_5)_n$	
グルコース単位	α -グルコース	
枝分かれ		
立体構造 と 呈色反応		
溶解性		

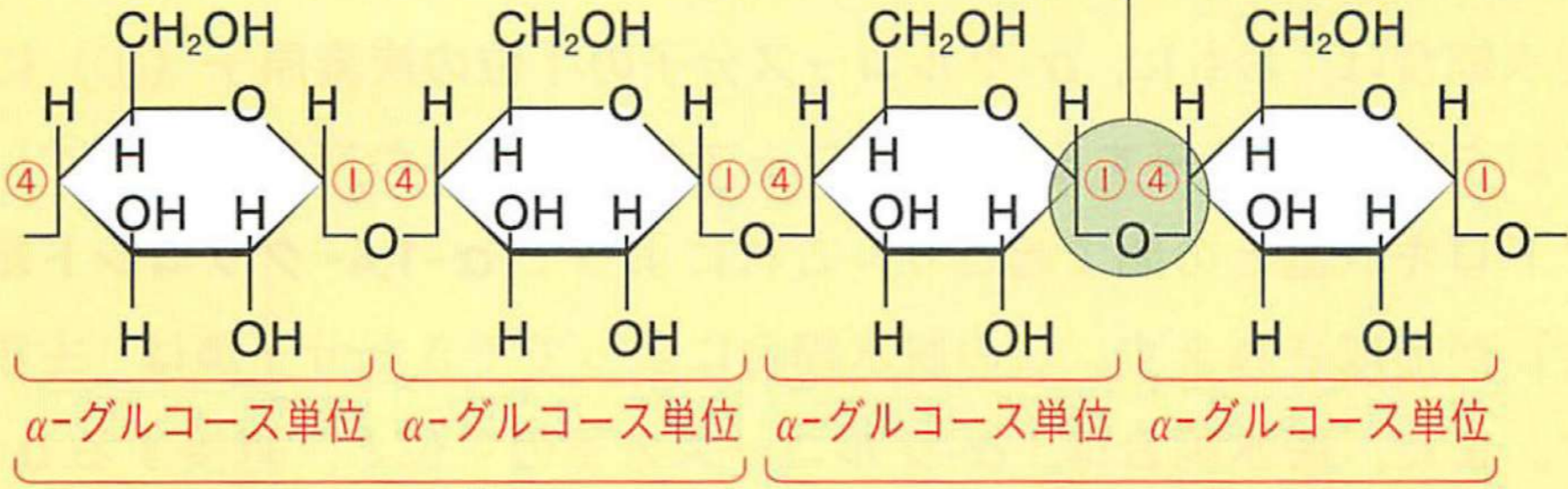
知識47 デンプンとセルロース

多糖類には、**デンプン**、**セルロース**、**グリコーゲン**などがある。また、デンプンは、**アミロース**と呼ばれる成分と、**アミロペクチン**と呼ばれる成分の2つからなる。

	デンプン	セルロース
一般式 (示性式)	$(C_6H_{10}O_5)_n$	
グルコース単位	α -グルコース	
枝分かれ	アミロースには枝分かれはないが、	
立体構造 と 呈色反応		
溶解性		



縮合重合 α -1,4-グリコシド結合



マルトース単位

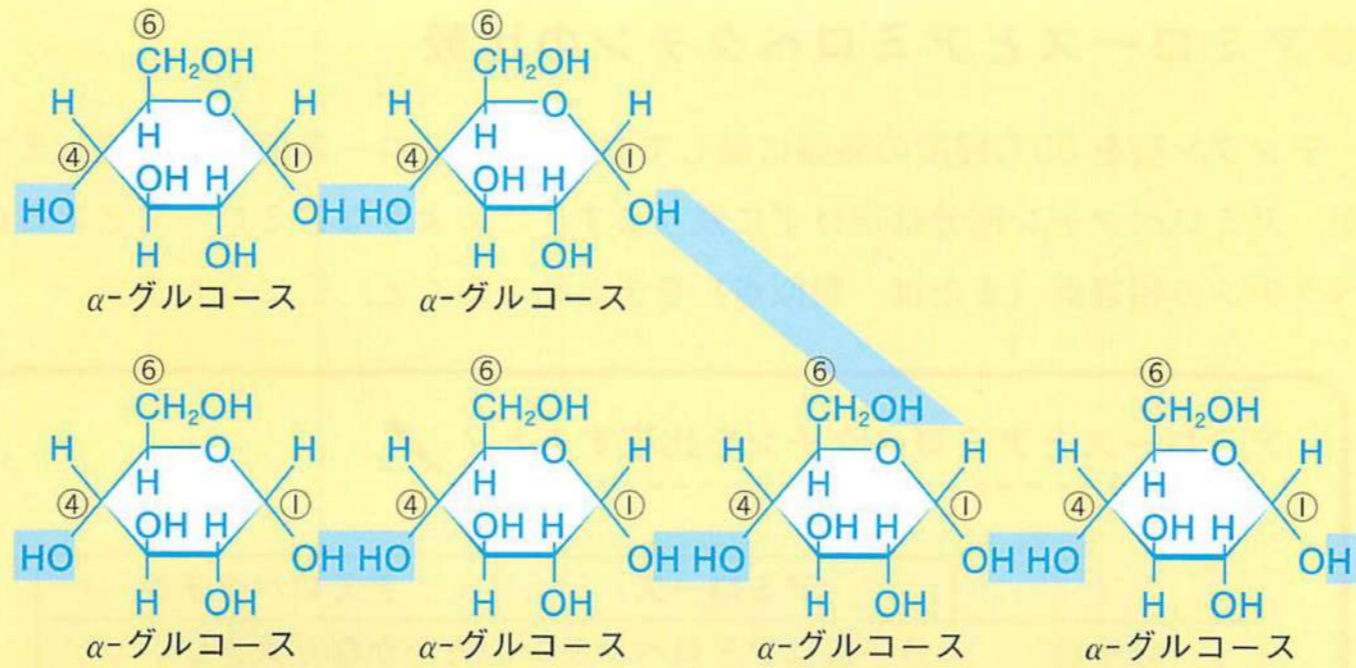
マルトース単位

アミロースの構造

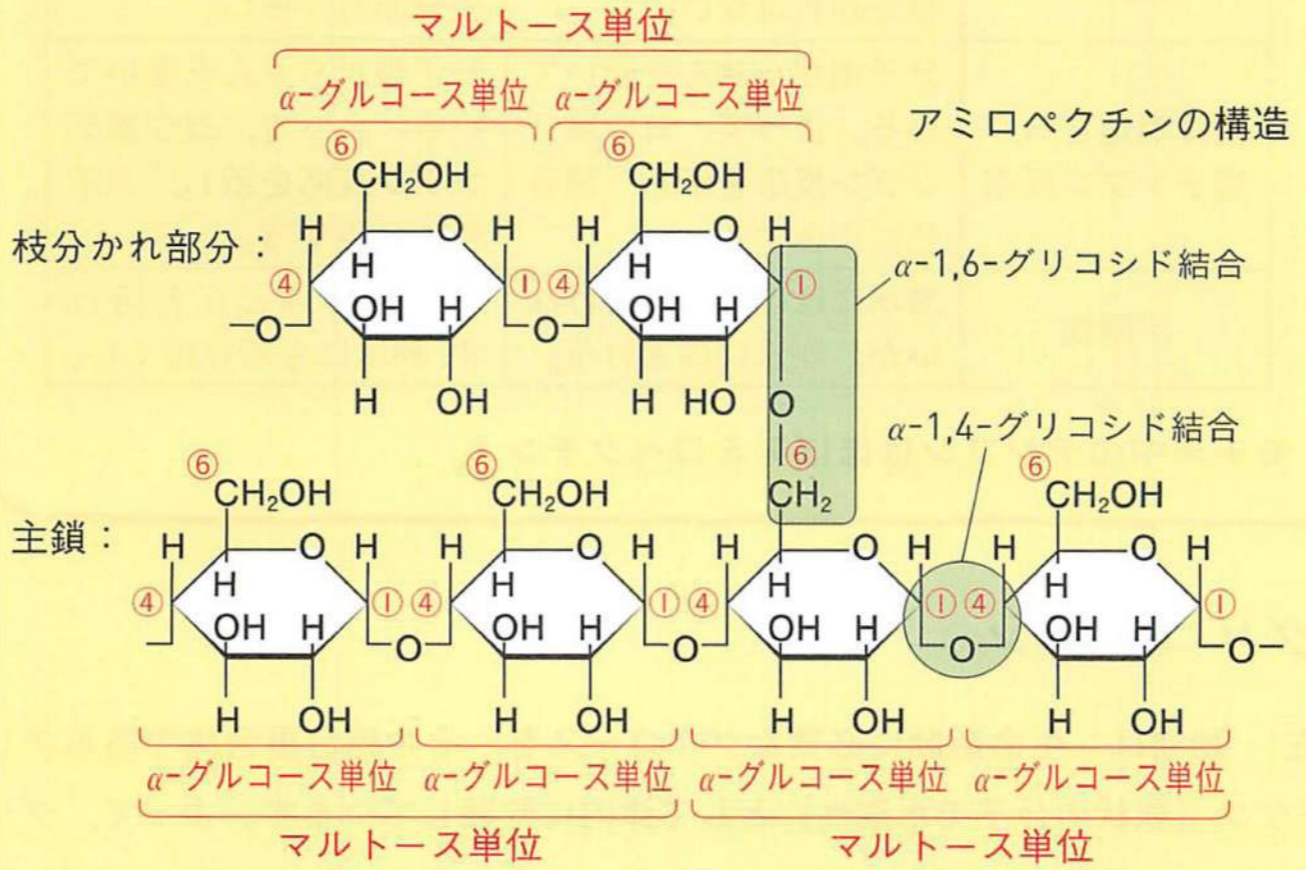
知識47 デンプンとセルロース

多糖類には、**デンプン**、**セルロース**、**グリコーゲン**などがある。また、デンプンは、**アミロース**と呼ばれる成分と、**アミロペクチン**と呼ばれる成分の2つからなる。

	デンプン	セルロース
一般式 (示性式)	$(C_6H_{10}O_5)_n$	
グルコース単位	α -グルコース	
枝分かれ	アミロースには枝分かれはないが、アミロペクチンには枝分かれがある。	
立体構造 と 呈色反応		
溶解性		



↓ 縮合重合



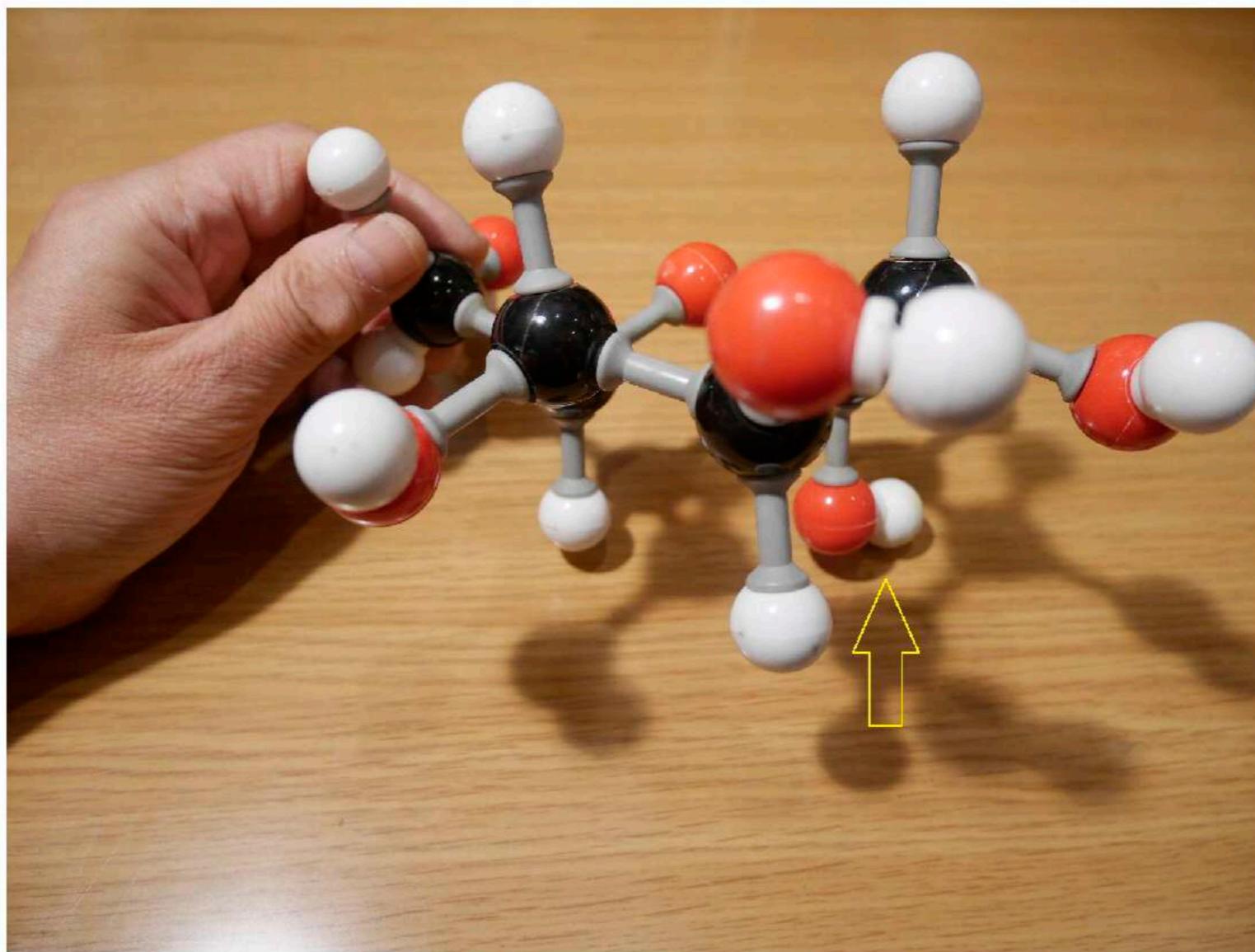
知識47 デンプンとセルロース

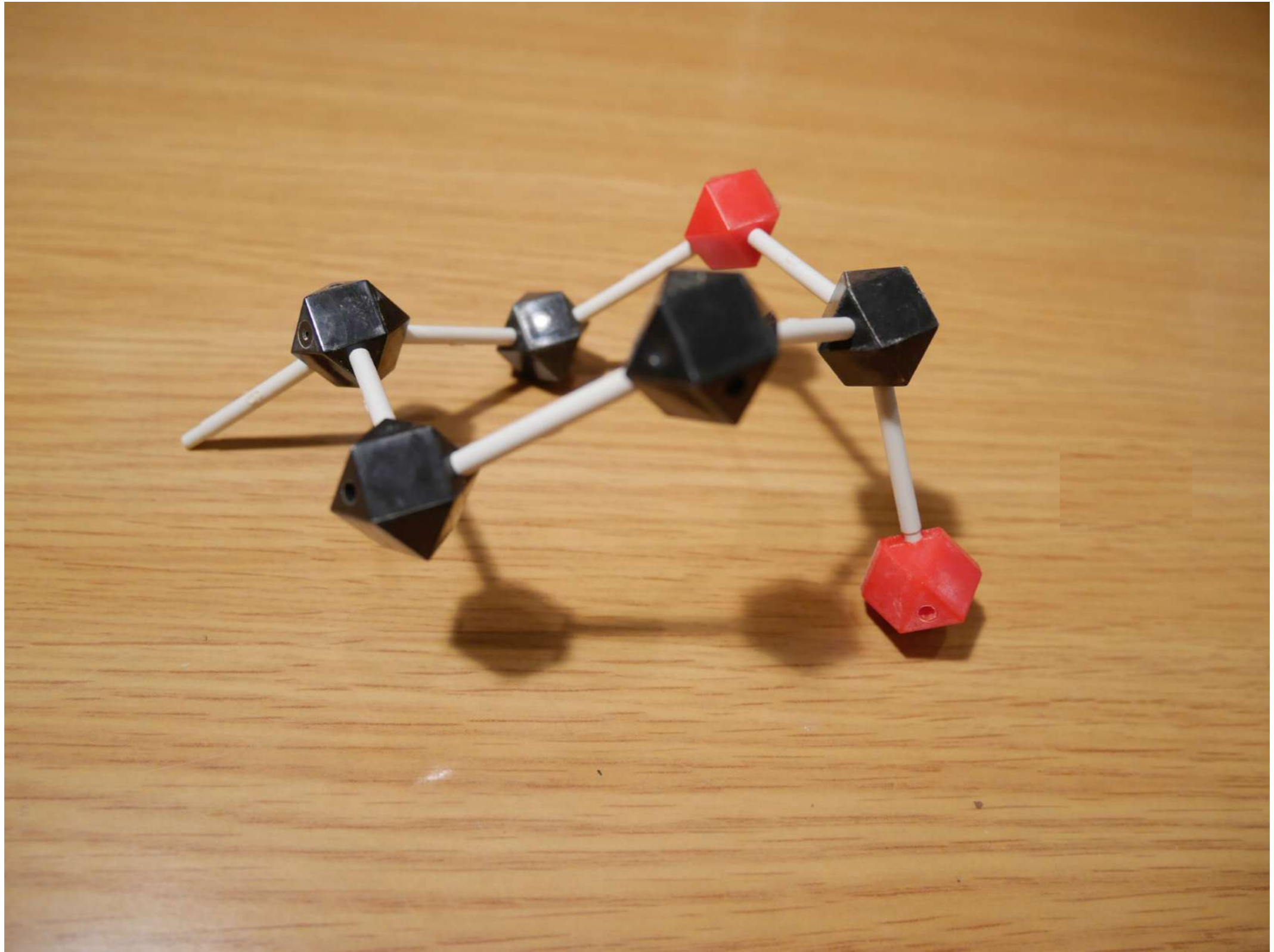
多糖類には、**デンプン**、**セルロース**、**グリコーゲン**などがある。また、デンプンは、**アミロース**と呼ばれる成分と、**アミロペクチン**と呼ばれる成分の2つからなる。

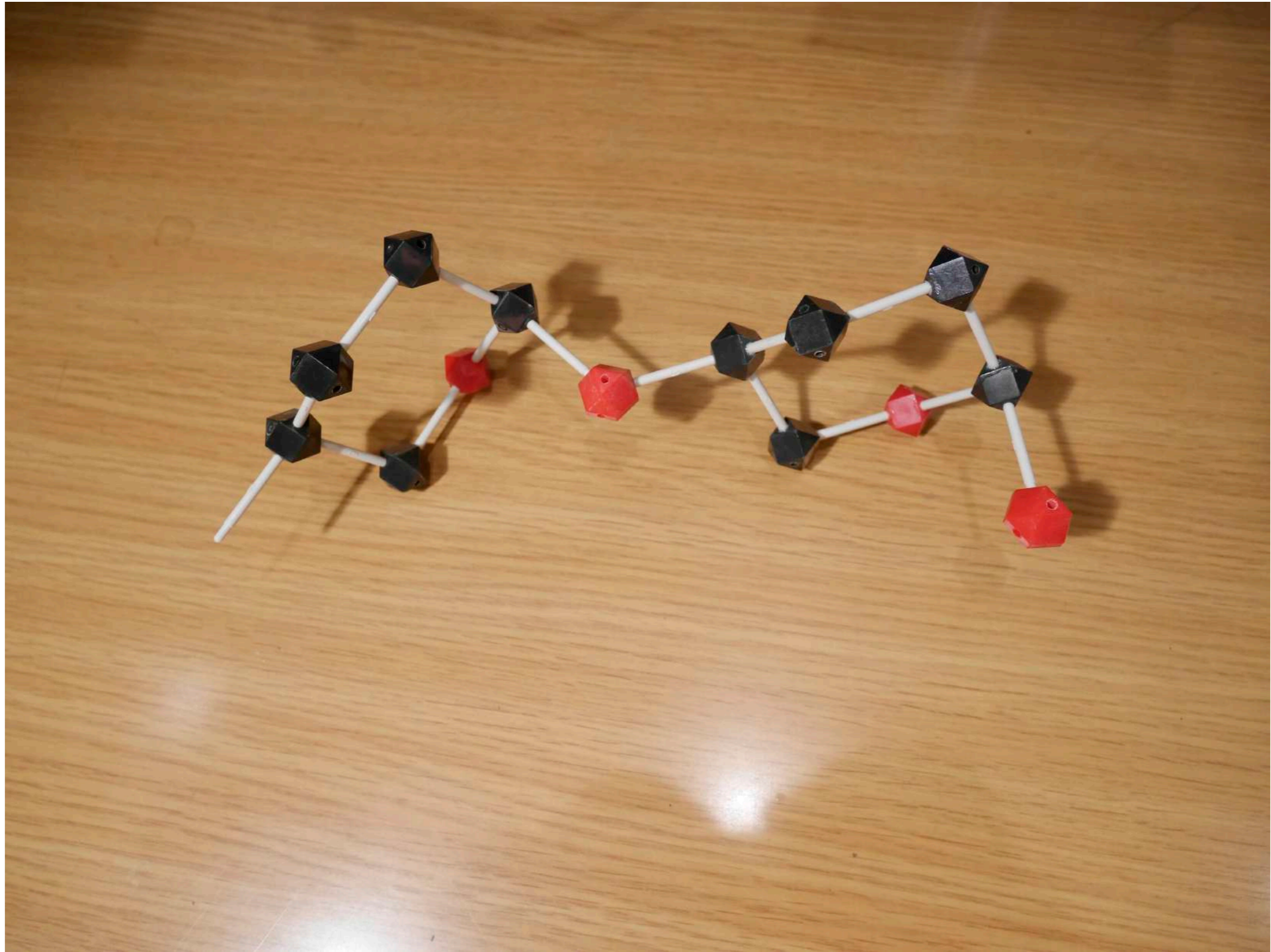
	デンプン	セルロース
一般式 (示性式)	$(C_6H_{10}O_5)_n$	
グルコース単位	α -グルコース	
枝分かれ	アミロースには枝分かれはないが、アミロペクチンには枝分かれがある。	
立体構造 と 呈色反応	分子鎖がらせんを巻いている。	
溶解性		

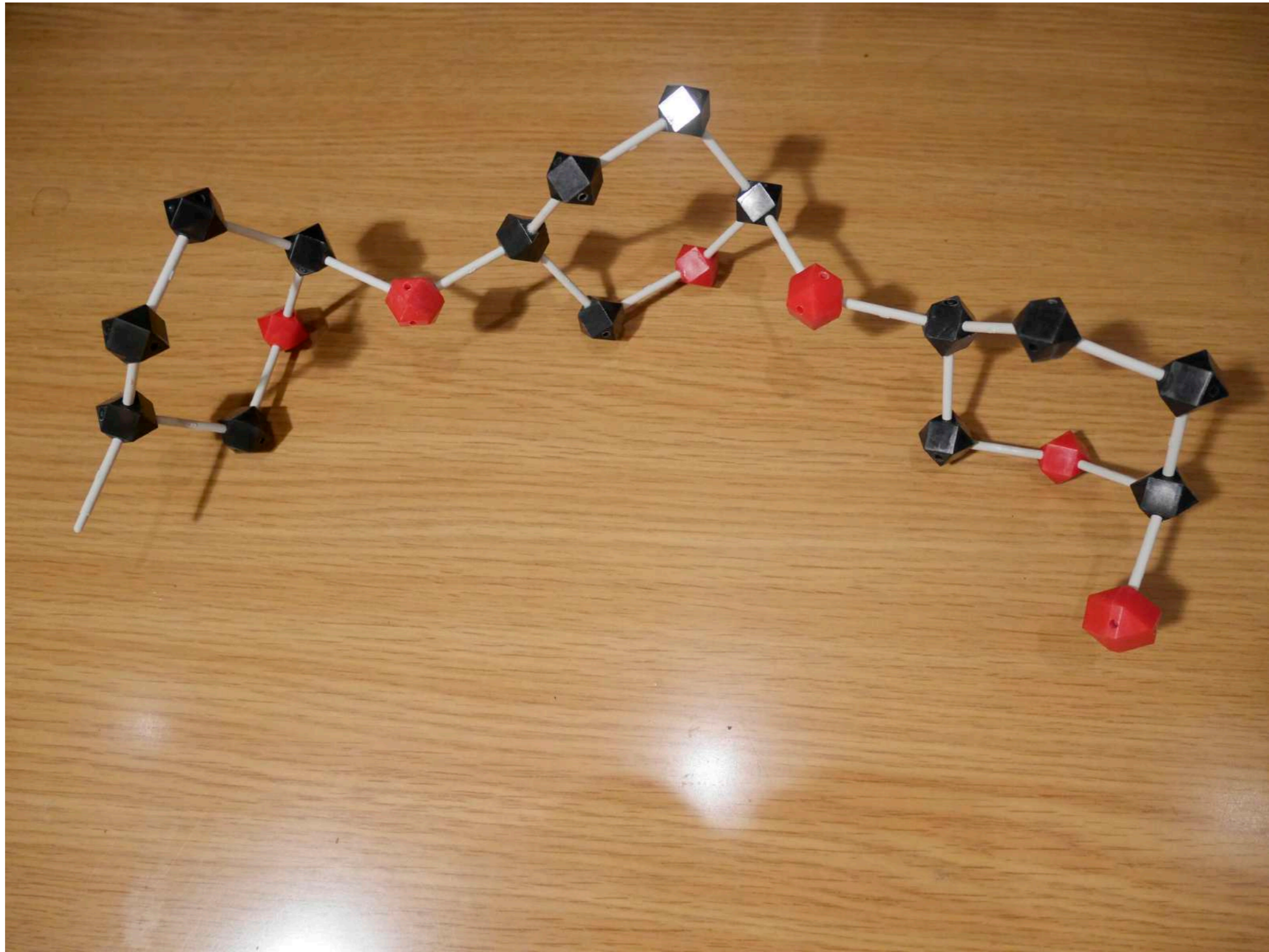
考察①

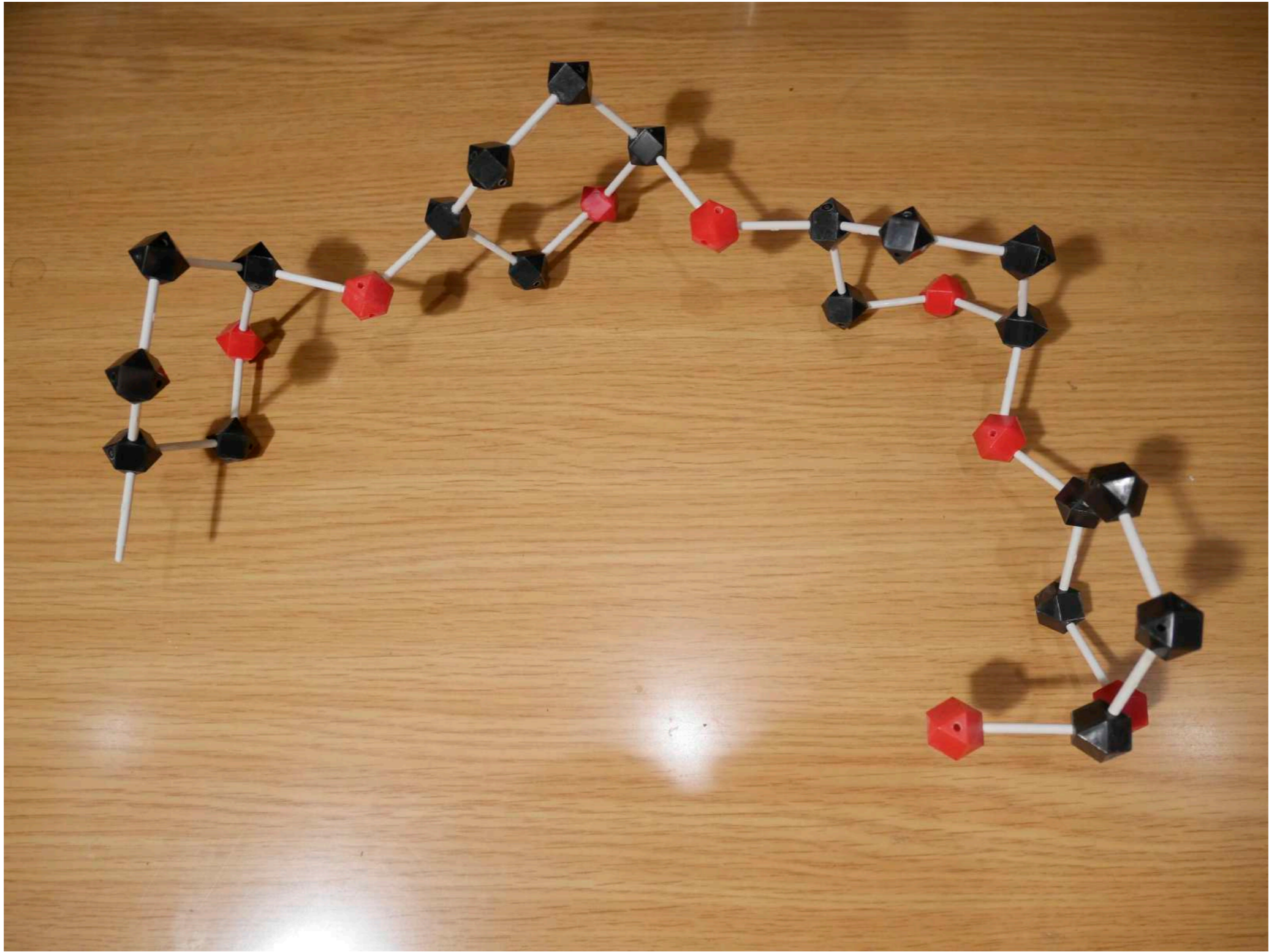
らせんを巻くって？

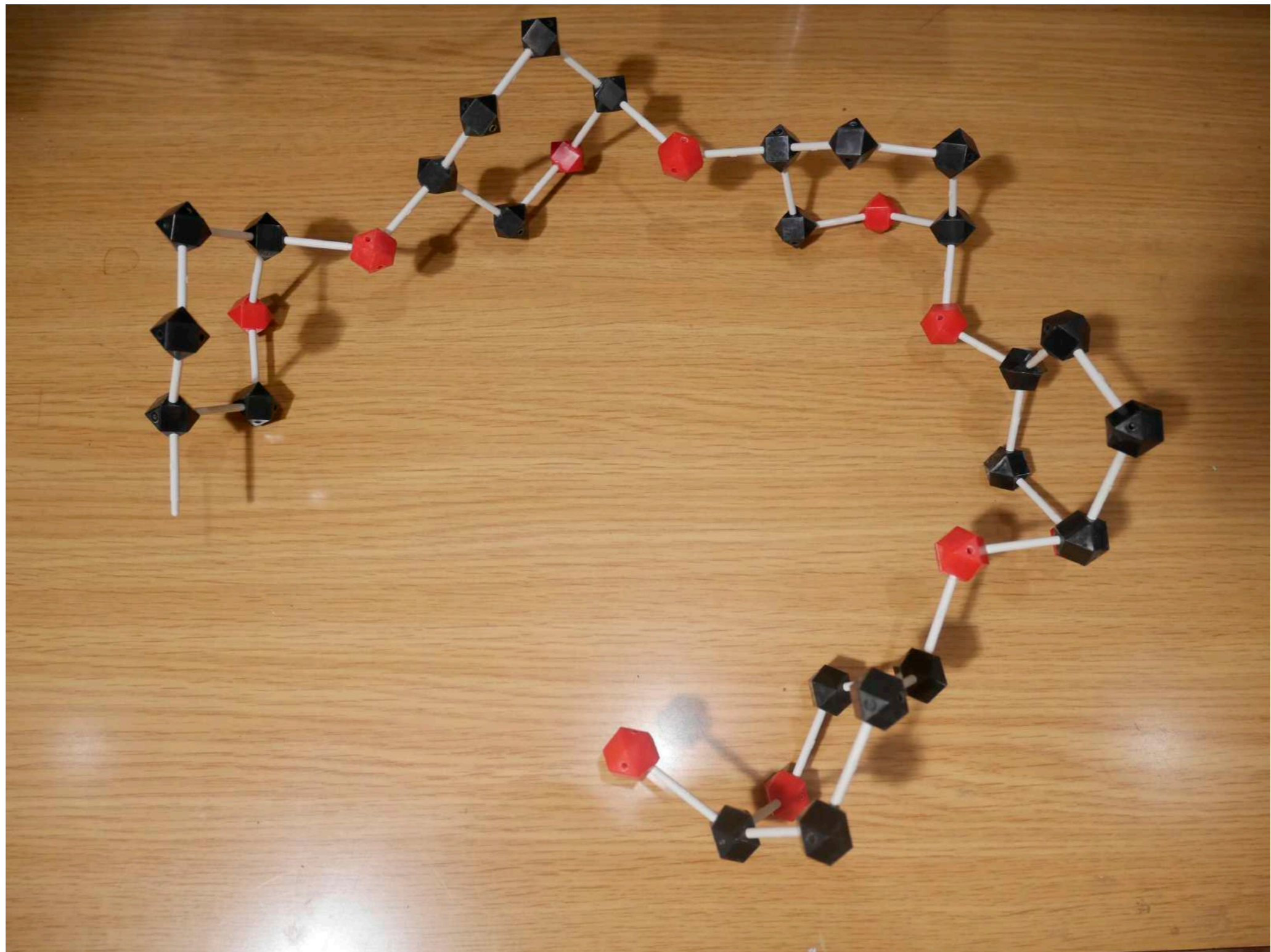


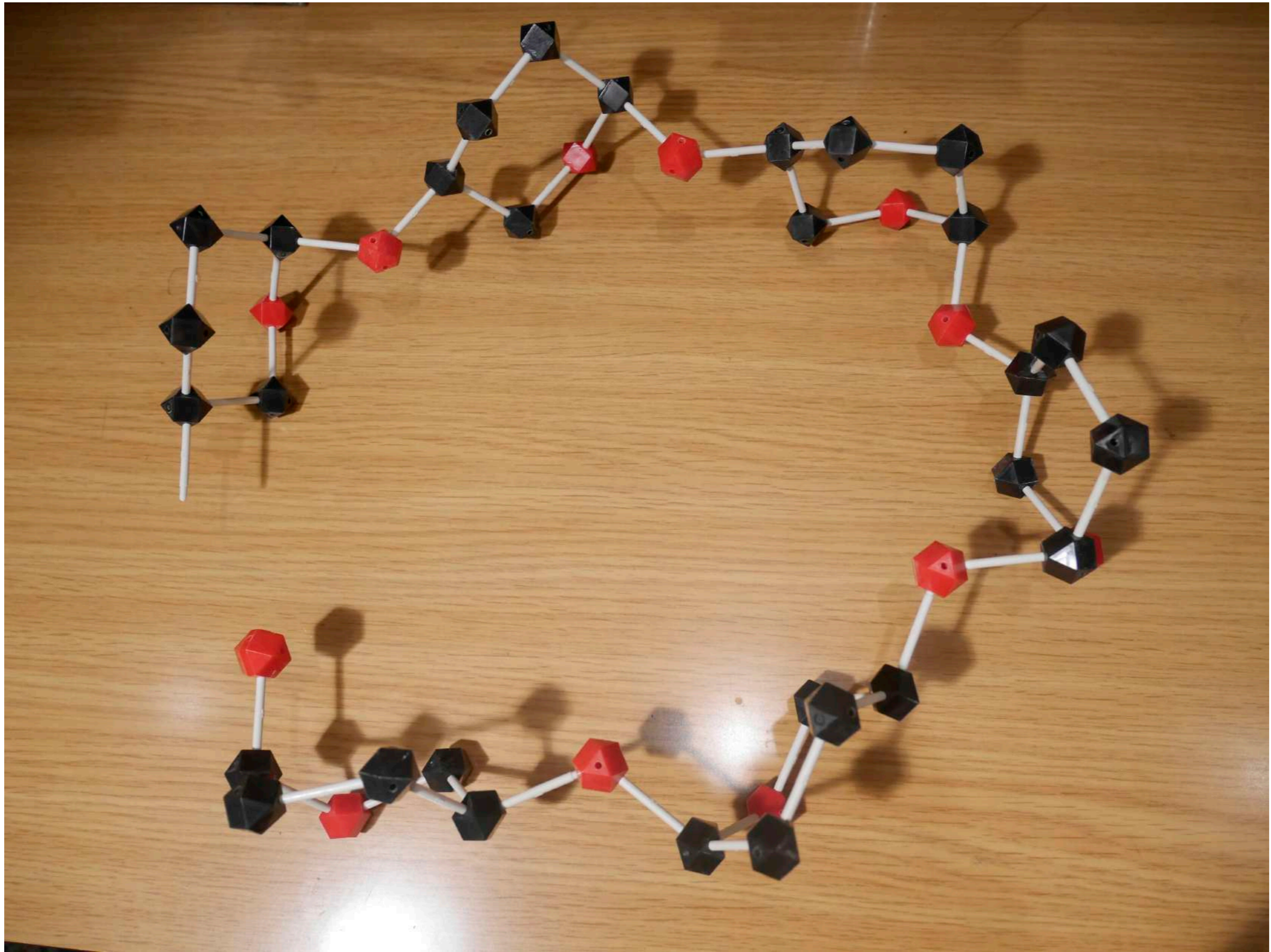














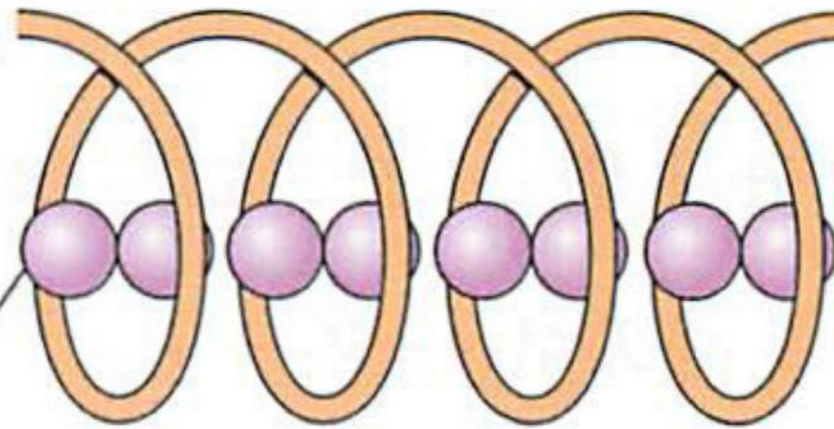
知識47 デンプンとセルロース

多糖類には、**デンプン**、**セルロース**、**グリコーゲン**などがある。また、デンプンは、**アミロース**と呼ばれる成分と、**アミロペクチン**と呼ばれる成分の2つからなる。

	デンプン	セルロース
一般式 (示性式)	$(C_6H_{10}O_5)_n$	
グルコース単位	α -グルコース	
枝分かれ	アミロースには枝分かれはないが、アミロペクチンには枝分かれがある。	
立体構造と呈色反応	分子鎖がらせんを巻いている。よって、ヨウ素デンプン反応を示す。	
溶解性		

デンプンの分子鎖
(アミロース,
アミロペクチン)

ヨウ素分子



ヨウ素デンプン反応のイメージ

独り言;らせんの内側は疎水性だから、確かにヨウ素が取り込まれやすいと思うよね。

検出反応 アミロースはヨウ素デンプン反応を示します。具体的には、アミロースは、ヨウ素 I_2 のヨウ化カリウムKI水溶液（ヨウ素溶液）で濃青色に呈色します。

検出反応 アミロペクチンもヨウ素デンプン反応を示します。具体的には、アミロペクチンは、ヨウ素のヨウ化カリウム水溶液によって赤紫色に呈色します。アミロースと異なった色に呈色するのは、らせん構造の長さが異なる（枝分かれの数が多いほど、枝分かれ間のらせん構造の長さは短くなる）からです。

ヨウ素
ヨウ化カリウム
溶液

デンプン



デンプンの加水分解

	デンプン	セルロース
一般式 (示性式)	$(C_6H_{10}O_5)_n$	
グルコース単位	α -グルコース	
枝分かれ	アミロースには枝分かれはないが、アミロペクチンには枝分かれがある。	
立体構造と呈色反応	分子鎖がらせんを巻いている。よって、ヨウ素デンプン反応を示す。	
溶解性	デンプンは冷水には溶けないが熱水には溶け、コロイド溶液になる。冷却するとゲル状(糊状)になる。	

溶解性 アミロースは冷水には難溶ですが、熱水には可溶で、溶けて親水コロイド溶液になります。

溶解性 アミロペクチンは、冷水にはもちろんのこと、熱水にも難溶です。

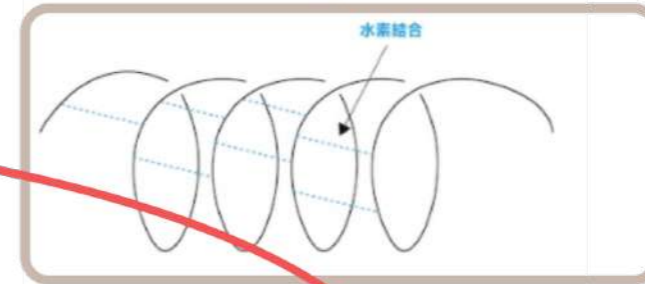
疑問 ヒドロキシ基が沢山あるのに？

アミノロースが
水に溶けにくいけど、
熱湯には溶けるのは何故？



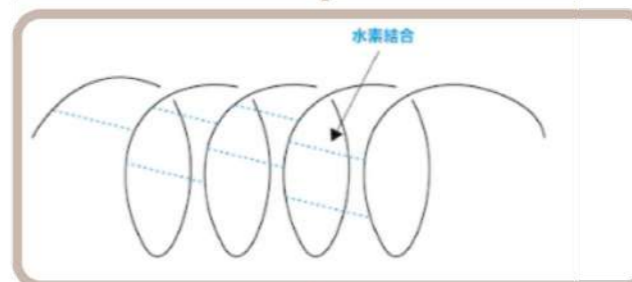
簡単に言い切ってしまうと、

アミロースが、
水に溶けにくいのは、
ヒドロキシ基を多くもつものの
その大半がらせん構造を維持する
分子内水素結合に使われてしまうから。



簡単に言い切ってしまうと、

アミロースが、
水に溶けにくいのは、
ヒドロキシ基を多くもつものの
その大半がらせん構造を維持する
分子内水素結合に使われてしまうから。
熱湯には溶けるのは何故？
温度が上昇するとらせん構造が崩れる
から。



疑問 ヒドロキシ基が沢山あるのに？

アミノペクチンが、
水に溶けにくく、
熱湯にも溶けにくいのは何故？



簡単に言い切ってしまうと、

アミロペクチンが、水に溶けにくく、
ヒドロキシ基を多くもつものの
その大半がらせん構造を維持する
分子内水素結合に使われてしまうから。
熱湯にも溶けにくいのは何故？
分子量が大きいから。

アミロースの分子量;グルコースで3000~12000個。

アミロペクチンの分子量;グルコースで9万~25万個。



簡単に言い切ってしまうと、

**アミロペクチンが、水に溶けにくく、
ヒドロキシ基を多くもつものの
その大半がらせん構造を維持する
分子内水素結合に使われてしまうから。
熱湯にも溶けにくいのは何故？**

分子量が大きいため。

アミロースの分子量;グルコースで3000~12000個。

アミロペクチンの分子量;グルコースで9万~25万個。



疑問

多糖類だって、分子鎖末端に還元性末端を持つのに、なぜ還元性を示さないって言うの？



簡単に言い切ってしまうと、

多糖類だって、分子鎖末端に還元性末端を持つのに、なぜ還元性を示さないって言うの？

同じ質量あたりで考えてもらおうと分かりやすいけど、分子量が大きいと還元性末端の濃度が小さくなるから。



疑問

同じく貯蔵物質でしょ？

アミロースとアミロペクチンで

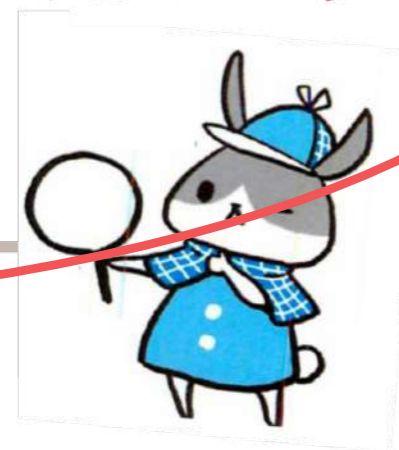
加水分解の速さは同じ？



簡単に言い切ってしまうと、

同じく貯蔵物質でしょ？
アミロースとアミロペクチンで
加水分解の速さは同じ？

加水分解が分子鎖末端から起こると
すれば、アミロペクチンの方がずっ
と速そうだね(*'▽'*).



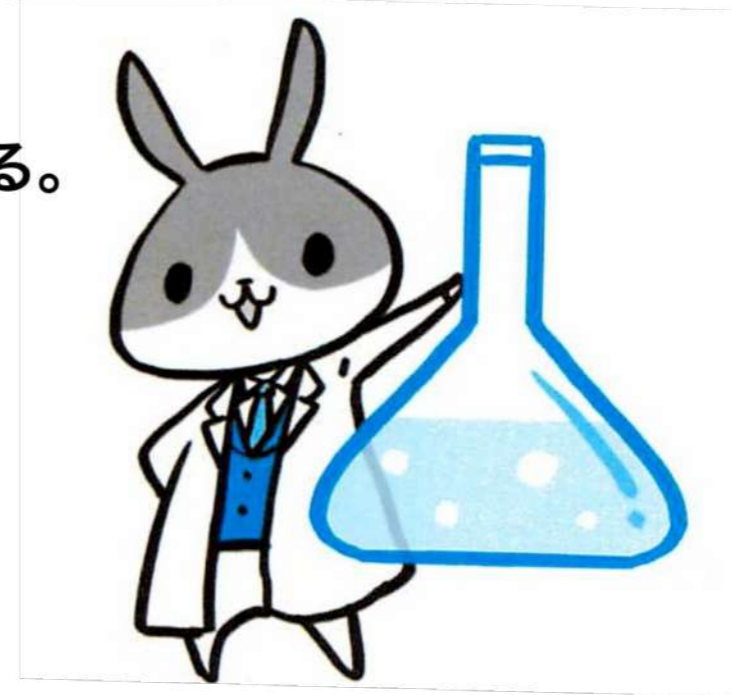
独り言

アミロースも実は少しは枝分かれしているが、アミロースは細長いので結晶化しやすい。

アミロースは結晶化しやすいので、密であり、加水分解がゆっくりでよいのなら、

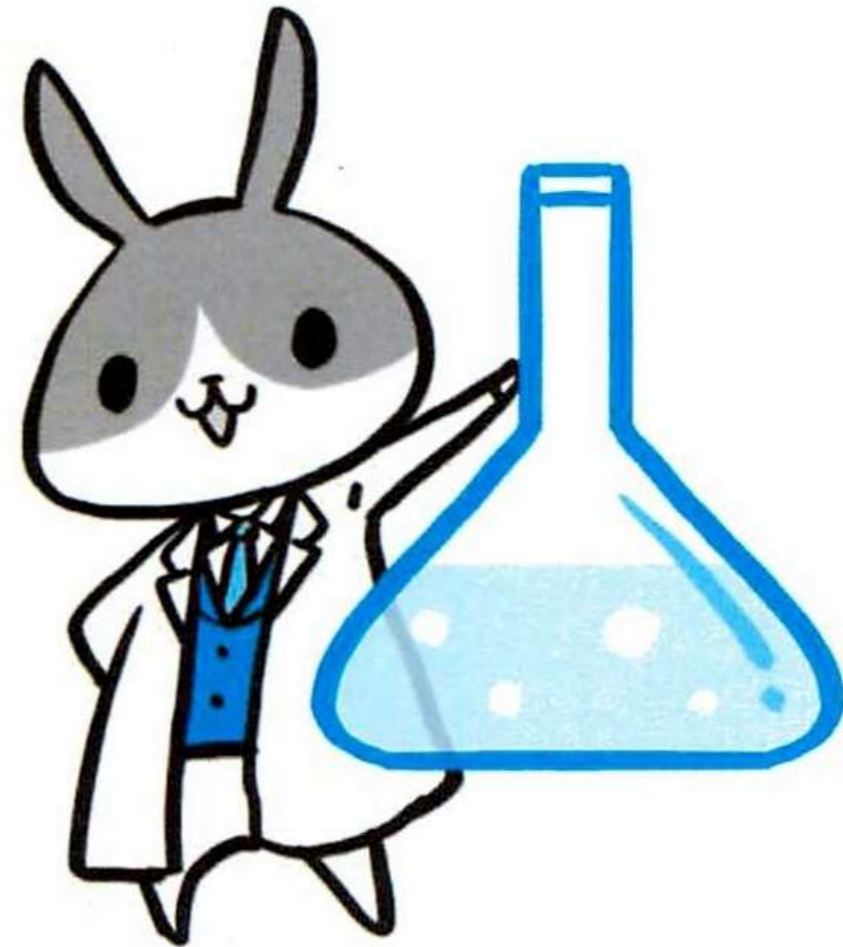
コンパクトで大量に収納できるという利点があるのだろう。

逆に、アミロペクチンも末端部分は結晶化している。



次は

セルロースについて整理しよう。



知識47 デンプンとセルロース

多糖類には、**デンプン**、**セルロース**、**グリコーゲン**などがある。また、デンプンは、**アミロース**と呼ばれる成分と、**アミロペクチン**と呼ばれる成分の2つからなる。

	デンプン	セルロース
一般式 (示性式)	$(C_6H_{10}O_5)_n$	
グルコース単位	α -グルコース	
枝分かれ	アミロースには枝分かれはないが、アミロペクチンには枝分かれがある。	
立体構造と呈色反応	分子鎖がらせんを巻いている。よって、ヨウ素デンプン反応を示す。	
溶解性	デンプンは冷水には溶けないが熱水には溶け、コロイド溶液になる。冷却するとゲル状(糊状)になる。	

知識47 デンプンとセルロース

多糖類には、**デンプン**、**セルロース**、**グリコーゲン**などがある。また、デンプンは、**アミロース**と呼ばれる成分と、**アミロペクチン**と呼ばれる成分の2つからなる。

	デンプン	セルロース
一般式 (示性式)	$(C_6H_{10}O_5)_n$	$(C_6H_{10}O_5)_n$ $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$
グルコース単位	α -グルコース	
枝分かれ	アミロースには枝分かれはないが、アミロペクチンには枝分かれがある。	
立体構造と呈色反応	分子鎖がらせんを巻いている。よって、ヨウ素デンプン反応を示す。	
溶解性	デンプンは冷水には溶けないが熱水には溶け、コロイド溶液になる。冷却するとゲル状(糊状)になる。	

知識48 セルロースの誘導体

セルロースに濃硝酸と濃硫酸の混合溶液を作用させると、繰り返し単位あたりに3個あるヒドロキシ基の全部または一部が 化されて が生成する。この は、 または硝酸セルロースと呼ばれる。

トリニトロセルロース

セルロースに酢酸と無水酢酸および少量の濃硫酸を作用させると、ヒドロキシ基がエステル化()されて、酢酸エステルが生成する。この酢酸エステルは、 または酢酸セルロースと呼ばれる。

トリアセチルセルロース
(三酢酸セルロース)

知識48 セルロースの誘導体

セルロースに濃硝酸と濃硫酸の混合溶液を作用させると、繰り返し単位あたりに3個あるヒドロキシ基の全部または一部がエステル化されて、が生成する。このは、または硝酸セルロースと呼ばれる。

トリニトロセルロース

セルロースに酢酸と無水酢酸および少量の濃硫酸を作用させると、ヒドロキシ基がエステル化()されて、酢酸エステルが生成する。この酢酸エステルは、または酢酸セルロースと呼ばれる。

トリアセチルセルロース
(三酢酸セルロース)

知識48 セルロースの誘導体

セルロースに濃硝酸と濃硫酸の混合溶液を作用させると、繰り返し単位あたりに3個あるヒドロキシ基の全部または一部がエステル化されて、硝酸エステルが生成する。この は、 または硝酸セルロースと呼ばれる。

トリニトロセルロース

セルロースに酢酸と無水酢酸および少量の濃硫酸を作用させると、ヒドロキシ基がエステル化()されて、酢酸エステルが生成する。この酢酸エステルは、 または酢酸セルロースと呼ばれる。

トリアセチルセルロース
(三酢酸セルロース)

知識48 セルロースの誘導体

セルロースに濃硝酸と濃硫酸の混合溶液を作用させると、繰り返し単位あたりに3個あるヒドロキシ基の全部または一部がエステル化されて、硝酸エステルが生成する。この硝酸エステルは、
または硝酸セルロースと呼ばれる。

トリニトロセルロース

セルロースに酢酸と無水酢酸および少量の濃硫酸を作用させると、ヒドロキシ基がエステル化()されて、酢酸エステルが生成する。この酢酸エステルは、または酢酸セルロースと呼ばれる。

トリアセチルセルロース
(三酢酸セルロース)

知識48 セルロースの誘導体

セルロースに濃硝酸と濃硫酸の混合溶液を作用させると、繰り返し単位あたりに3個あるヒドロキシ基の全部または一部がエステル化されて、硝酸エステルが生成する。この硝酸エステルは、ニトロセルロースまたは硝酸セルロースと呼ばれる。

トリニトロセルロース

セルロースに酢酸と無水酢酸および少量の濃硫酸を作用させると、ヒドロキシ基がエステル化()されて、酢酸エステルが生成する。この酢酸エステルは、()または酢酸セルロースと呼ばれる。

トリアセチルセルロース
(三酢酸セルロース)

知識48 セルロースの誘導体

セルロースに濃硝酸と濃硫酸の混合溶液を作用させると、繰り返し単位あたりに3個あるヒドロキシ基の全部または一部がエステル化されて、硝酸エステルが生成する。この硝酸エステルは、ニトロセルロースまたは硝酸セルロースと呼ばれる。



トリニトロセルロース

セルロースに酢酸と無水酢酸および少量の濃硫酸を作用させると、ヒドロキシ基がエステル化()されて、酢酸エステルが生成する。この酢酸エステルは、) または酢酸セルロースと呼ばれる。

トリアセチルセルロース
(三酢酸セルロース)

知識48 セルロースの誘導体

セルロースに濃硝酸と濃硫酸の混合溶液を作用させると、繰り返し単位あたりに3個あるヒドロキシ基の全部または一部がエステル化されて、硝酸エステルが生成する。この硝酸エステルは、ニトロセルロースまたは硝酸セルロースと呼ばれる。



トリニトロセルロース

セルロースに酢酸と無水酢酸および少量の濃硫酸を作用させると、ヒドロキシ基がエステル化(アセチル化)されて、酢酸エステルが生成する。この酢酸エステルは、 または酢酸セルロースと呼ばれる。

トリアセチルセルロース
(三酢酸セルロース)

知識48 セルロースの誘導体

セルロースに濃硝酸と濃硫酸の混合溶液を作用させると、繰り返し単位あたりに3個あるヒドロキシ基の全部または一部がエステル化されて、硝酸エステルが生成する。この硝酸エステルは、ニトロセルロースまたは硝酸セルロースと呼ばれる。



トリニトロセルロース

セルロースに酢酸と無水酢酸および少量の濃硫酸を作用させると、ヒドロキシ基がエステル化(アセチル化)されて、酢酸エステルが生成する。この酢酸エステルは、アセチルセルロースまたは酢酸セルロースと呼ばれる。

トリアセチルセルロース
(三酢酸セルロース)

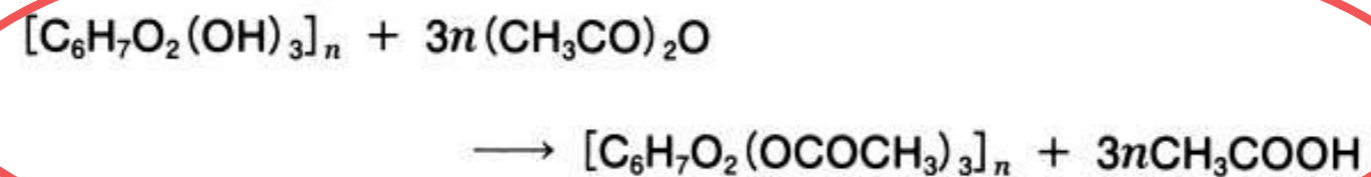
知識48 セルロースの誘導体

セルロースに濃硝酸と濃硫酸の混合溶液を作用させると、繰り返し単位あたりに3個あるヒドロキシ基の全部または一部がエステル化されて、硝酸エステルが生成する。この硝酸エステルは、ニトロセルロースまたは硝酸セルロースと呼ばれる。

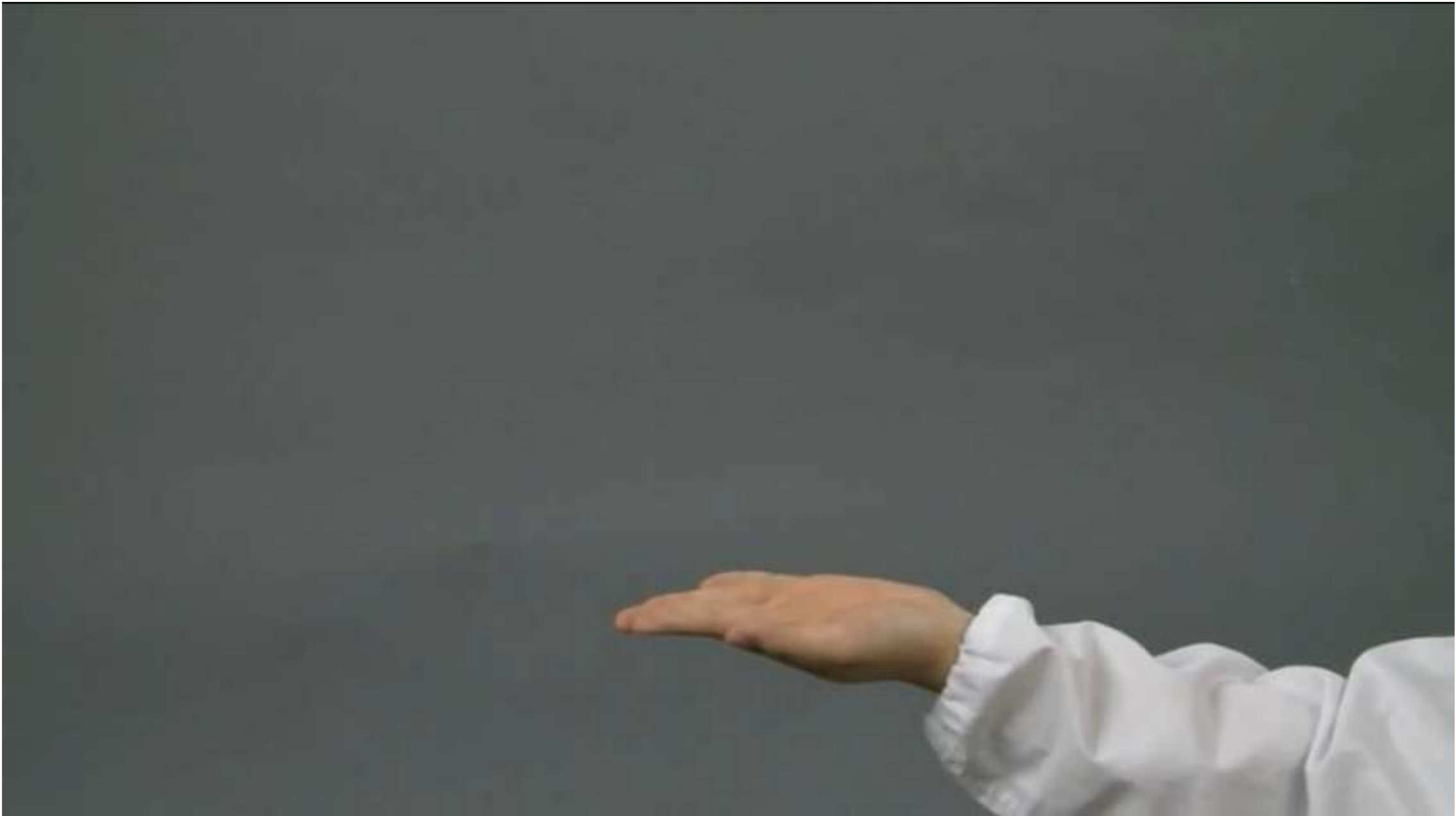


トリニトロセルロース

セルロースに酢酸と無水酢酸および少量の濃硫酸を作用させると、ヒドロキシ基がエステル化(アセチル化)されて、酢酸エステルが生成する。この酢酸エステルは、アセチルセルロースまたは酢酸セルロースと呼ばれる。



トリアセチルセルロース
(三酢酸セルロース)



知識47 デンプンとセルロース

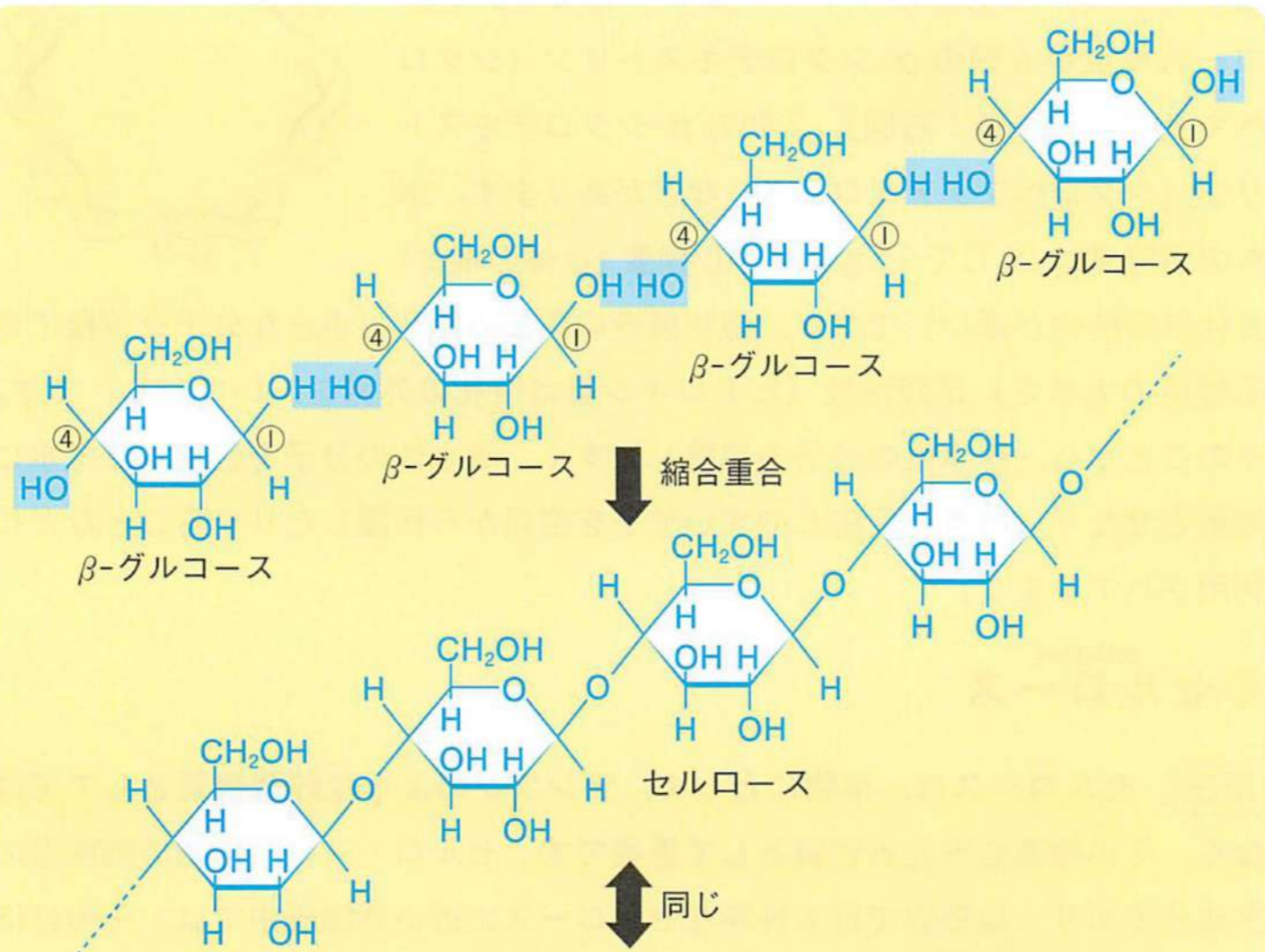
多糖類には、**デンプン**、**セルロース**、**グリコーゲン**などがある。また、デンプンは、**アミロース**と呼ばれる成分と、**アミロペクチン**と呼ばれる成分の2つからなる。

	デンプン	セルロース
一般式 (示性式)	$(C_6H_{10}O_5)_n$	$(C_6H_{10}O_5)_n$ $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$
グルコース単位	α -グルコース	β -グルコース
枝分かれ	アミロースには枝分かれはないが、アミロペクチンには枝分かれがある。	
立体構造と呈色反応	分子鎖がらせんを巻いている。よって、ヨウ素デンプン反応を示す。	
溶解性	デンプンは冷水には溶けないが熱水には溶け、コロイド溶液になる。冷却するとゲル状(糊状)になる。	

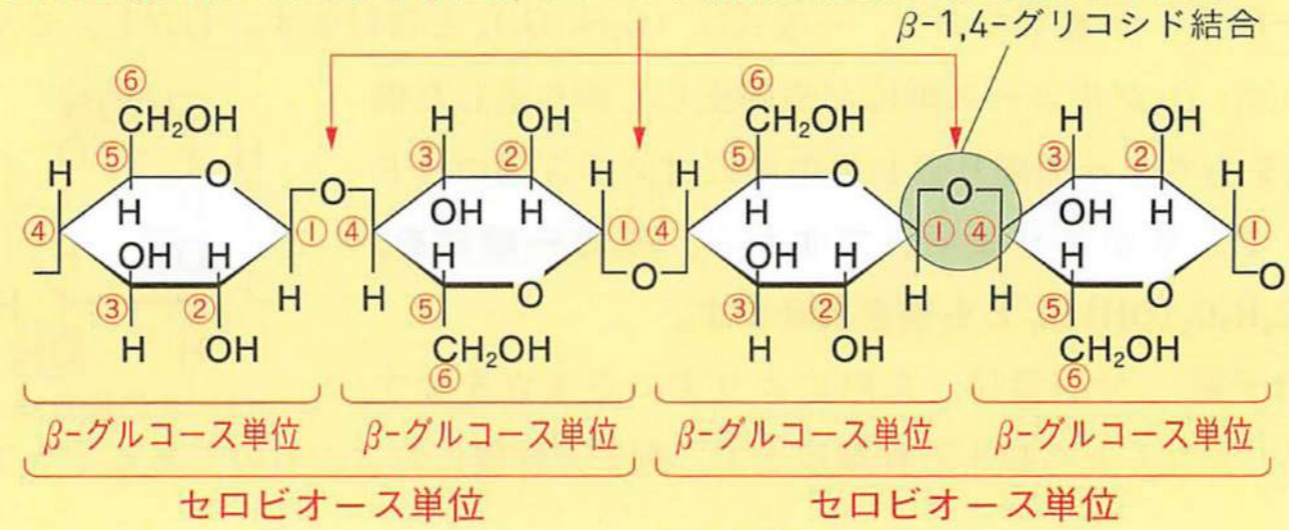
知識47 デンプンとセルロース

多糖類には、**デンプン**、**セルロース**、**グリコーゲン**などがある。また、デンプンは、**アミロース**と呼ばれる成分と、**アミロペクチン**と呼ばれる成分の2つからなる。

	デンプン	セルロース
一般式 (示性式)	$(C_6H_{10}O_5)_n$	$(C_6H_{10}O_5)_n$ $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$
グルコース単位	α -グルコース	β -グルコース
枝分かれ	アミロースには枝分かれはないが、アミロペクチンには枝分かれがある。	枝分かれはない。
立体構造と呈色反応	分子鎖がらせんを巻いている。よって、ヨウ素デンプン反応を示す。	
溶解性	デンプンは冷水には溶けないが熱水には溶け、コロイド溶液になる。冷却するとゲル状(糊状)になる。	



隣り合う繰り返し単位どうしは、環状の部分を平面と考えると、交互に裏表を逆転させながら結び付いている。すなわち、グリコシド結合は、交互に上下が逆転している。



セルロースの構造

知識47 デンプンとセルロース

多糖類には、**デンプン**、**セルロース**、**グリコーゲン**などがある。また、デンプンは、**アミロース**と呼ばれる成分と、**アミロペクチン**と呼ばれる成分の2つからなる。

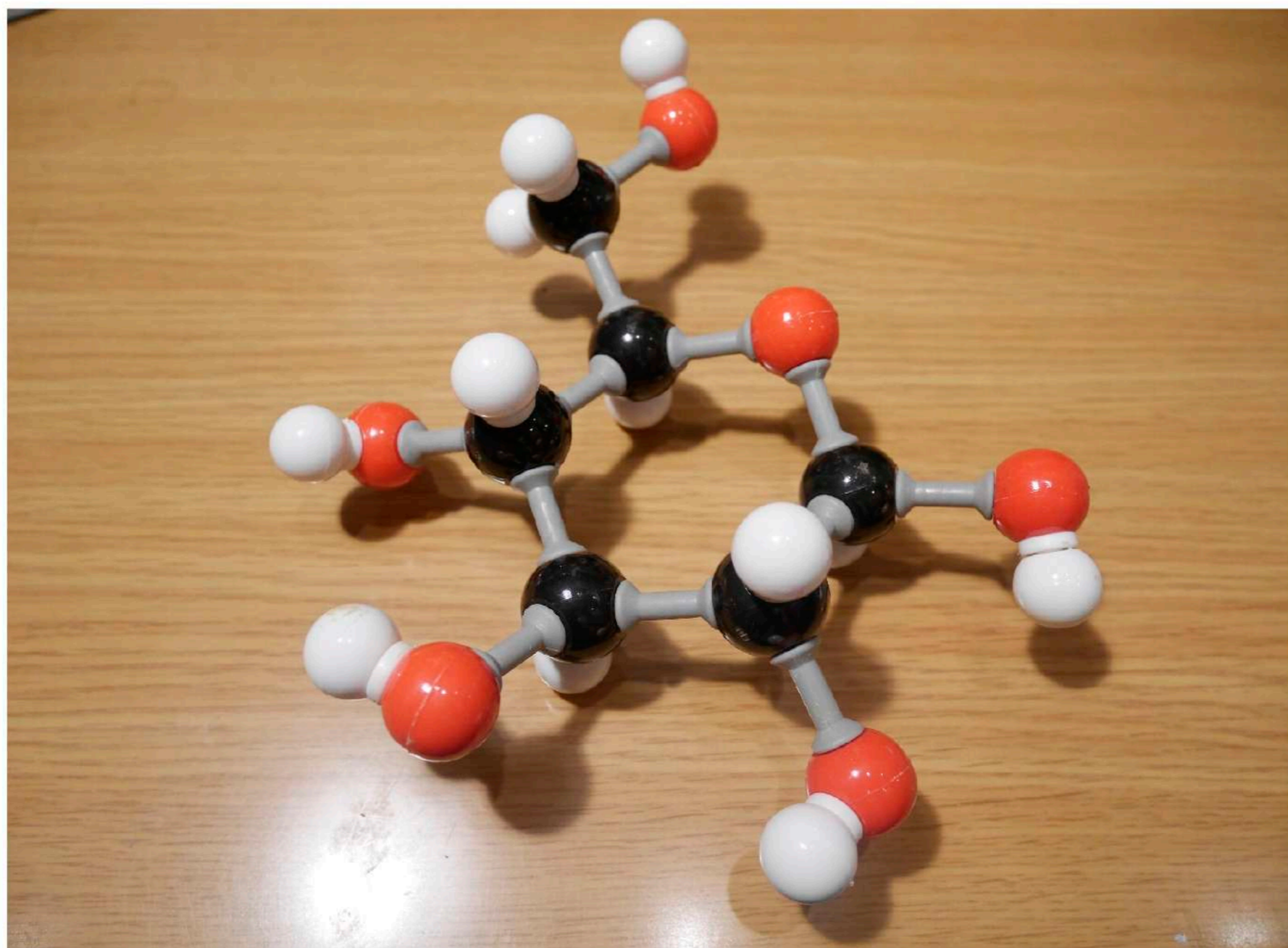
	デンプン	セルロース
一般式 (示性式)	$(C_6H_{10}O_5)_n$	$(C_6H_{10}O_5)_n$ $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$
グルコース単位	α -グルコース	β -グルコース
枝分かれ	アミロースには枝分かれはないが、アミロペクチンには枝分かれがある。	枝分かれはない。
立体構造と呈色反応	分子鎖がらせんを巻いている。よって、ヨウ素デンプン反応を示す。	分子鎖はらせんを巻かず、直線状である。よって、ヨウ素デンプン反応を示さない。
溶解性	デンプンは冷水には溶けないが熱水には溶け、コロイド溶液になる。冷却するとゲル状(糊状)になる。	

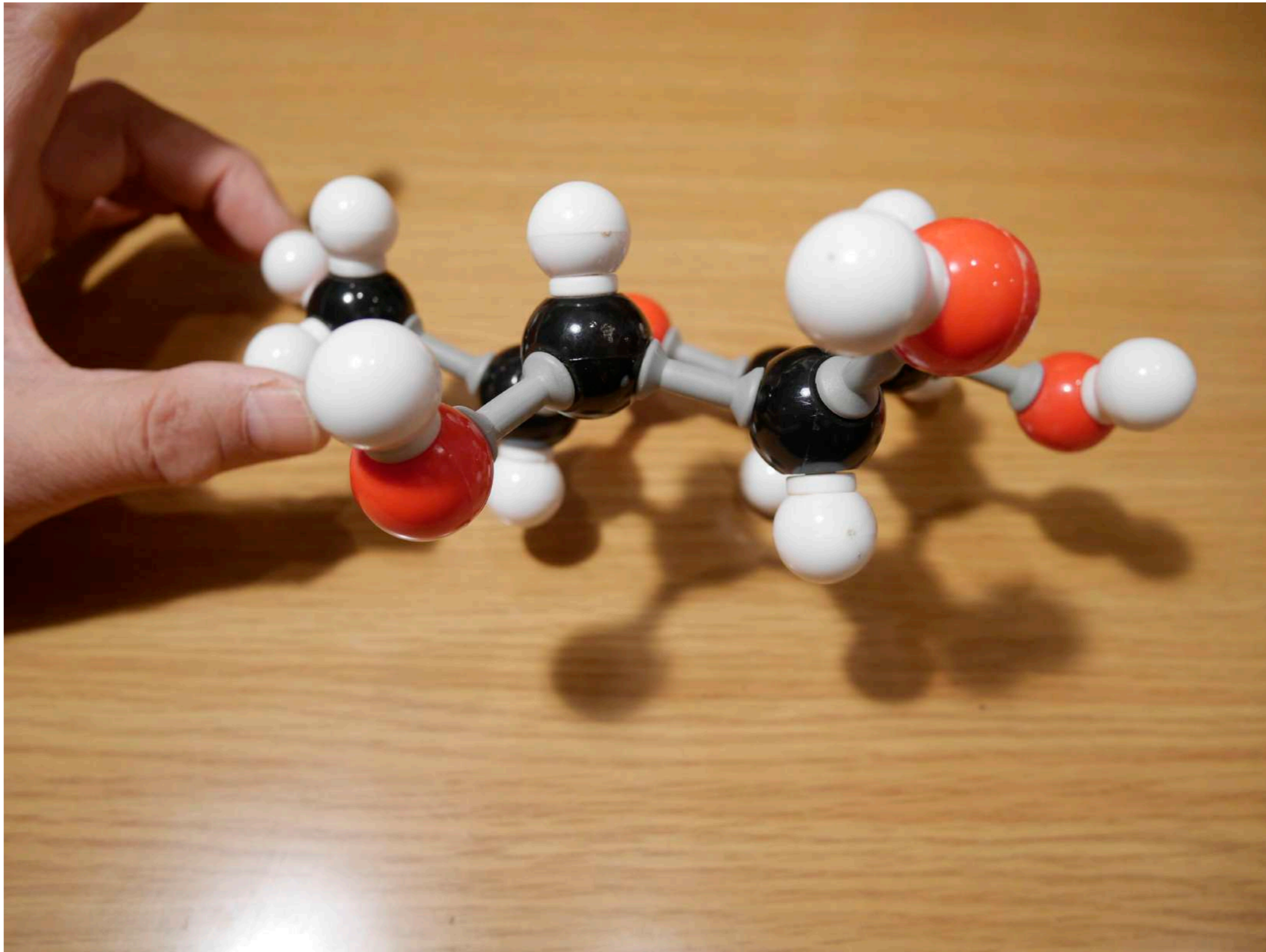
繊維状

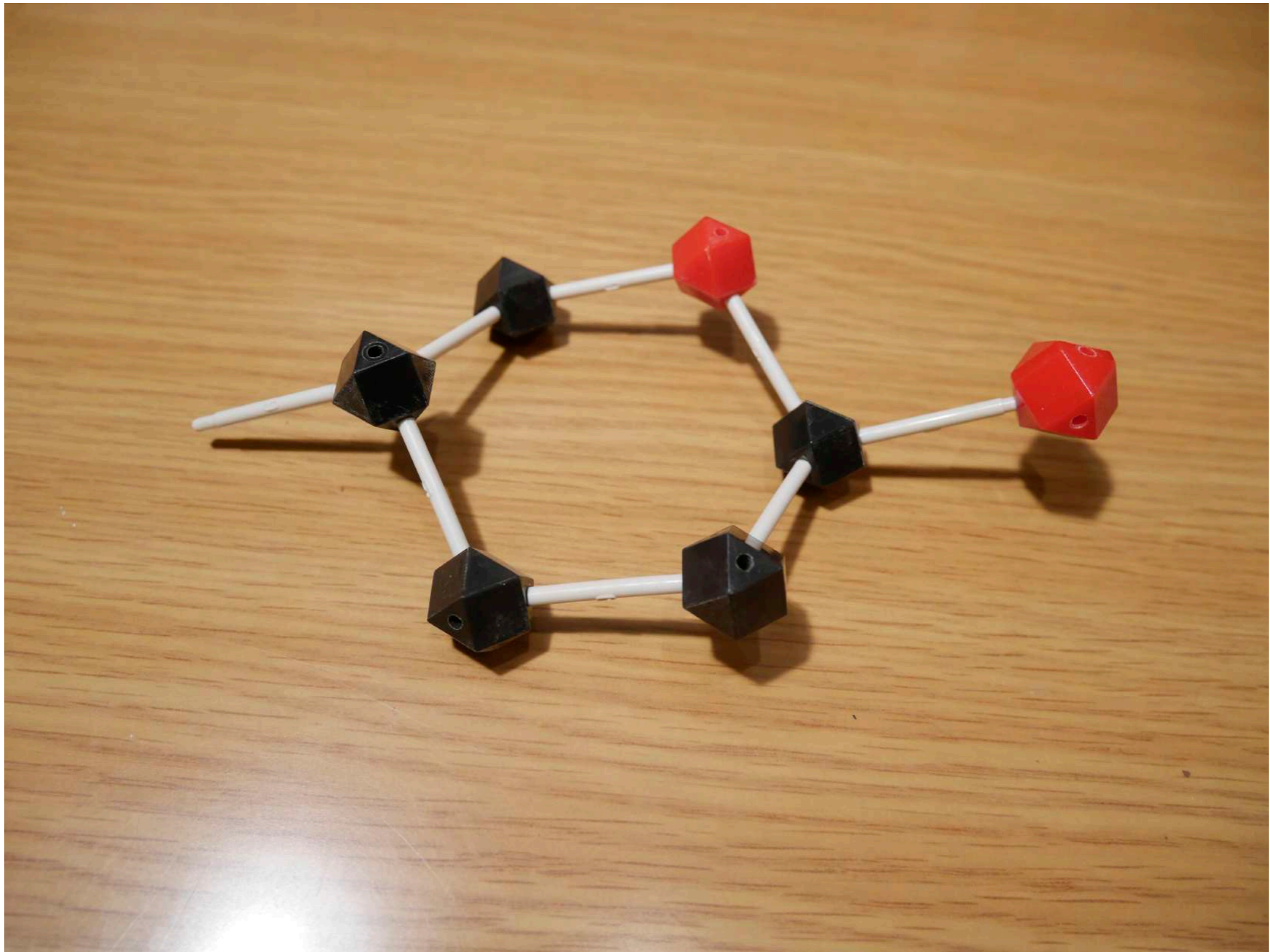


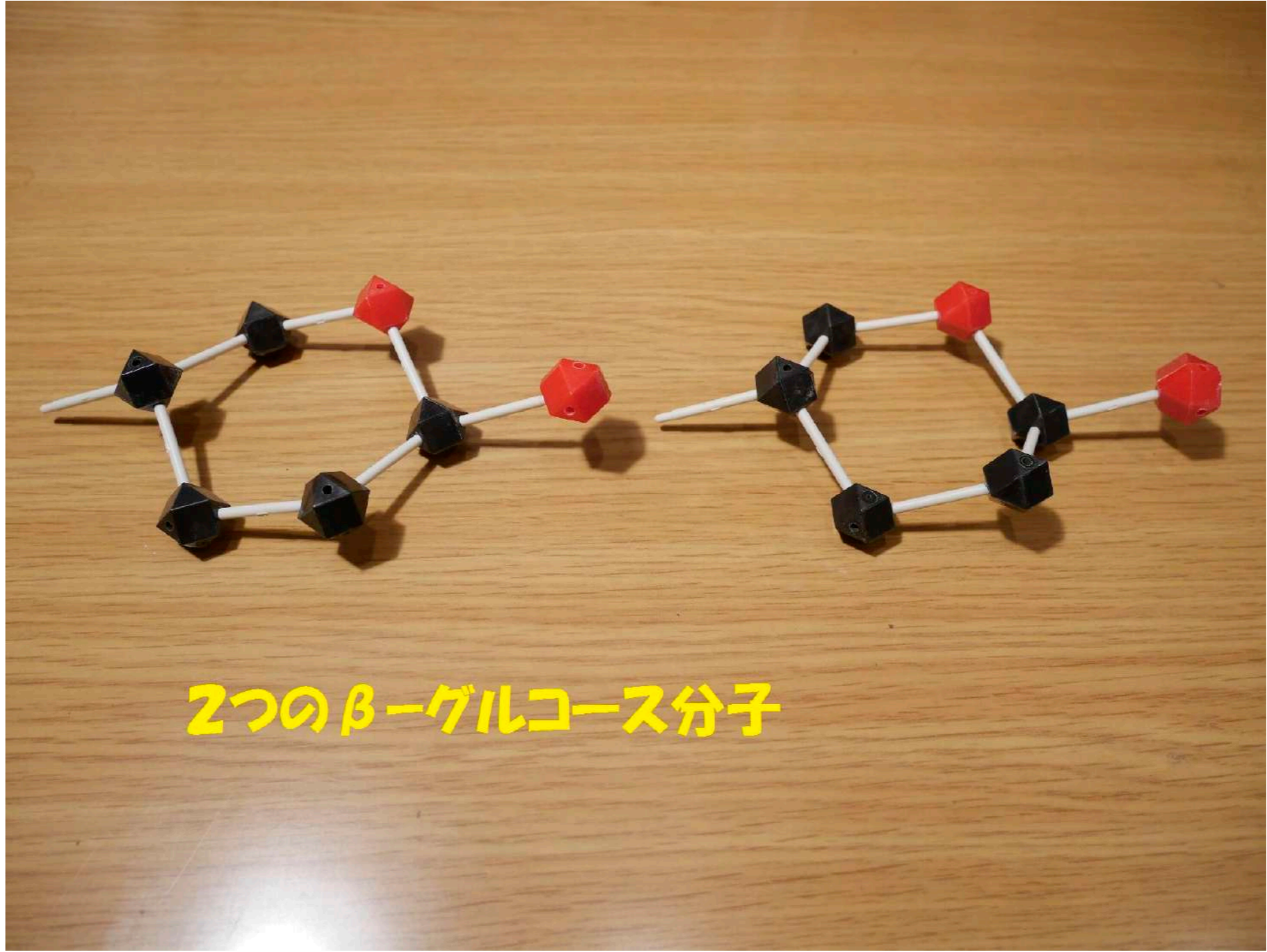
考察

繊維状って？

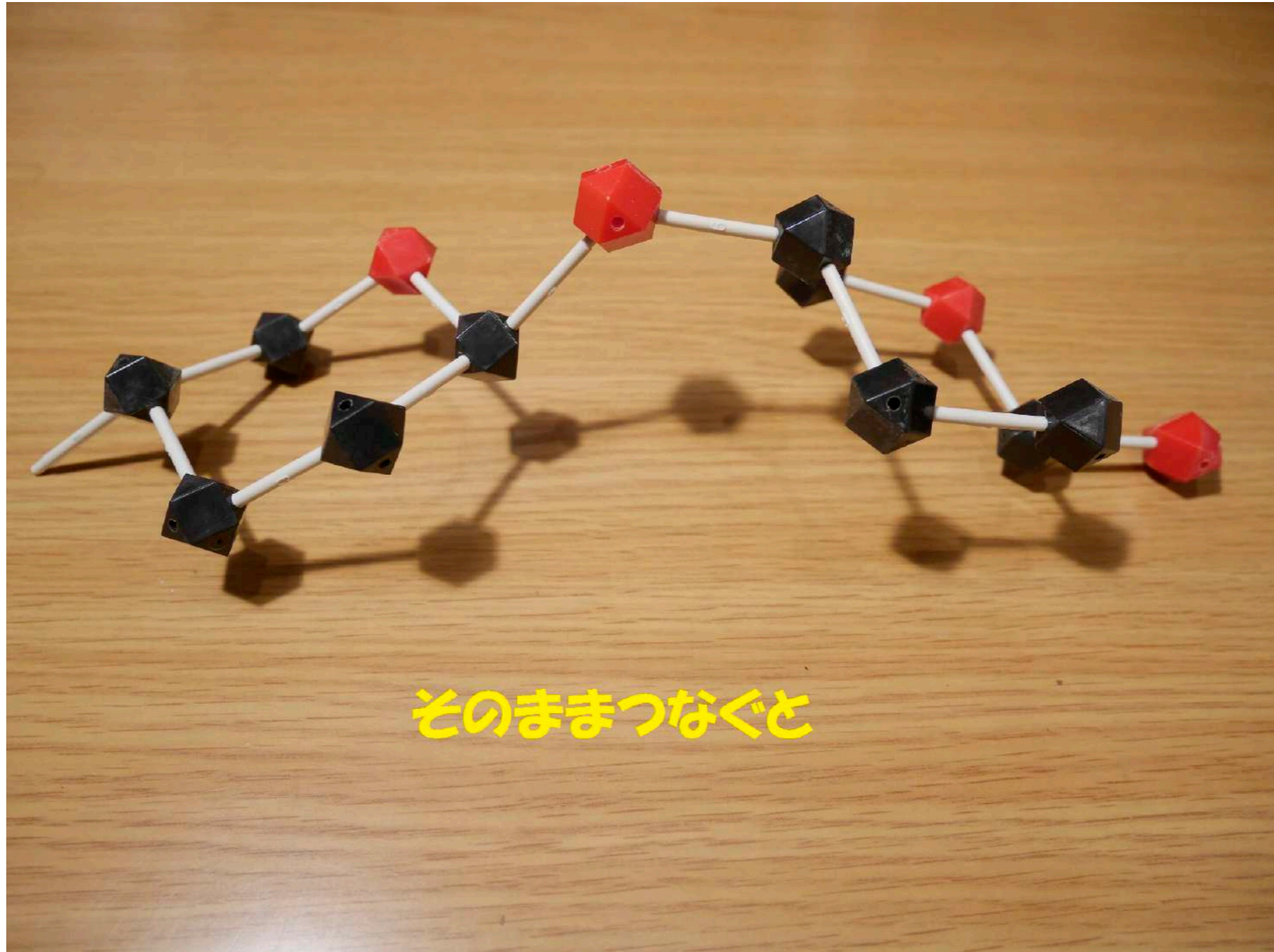








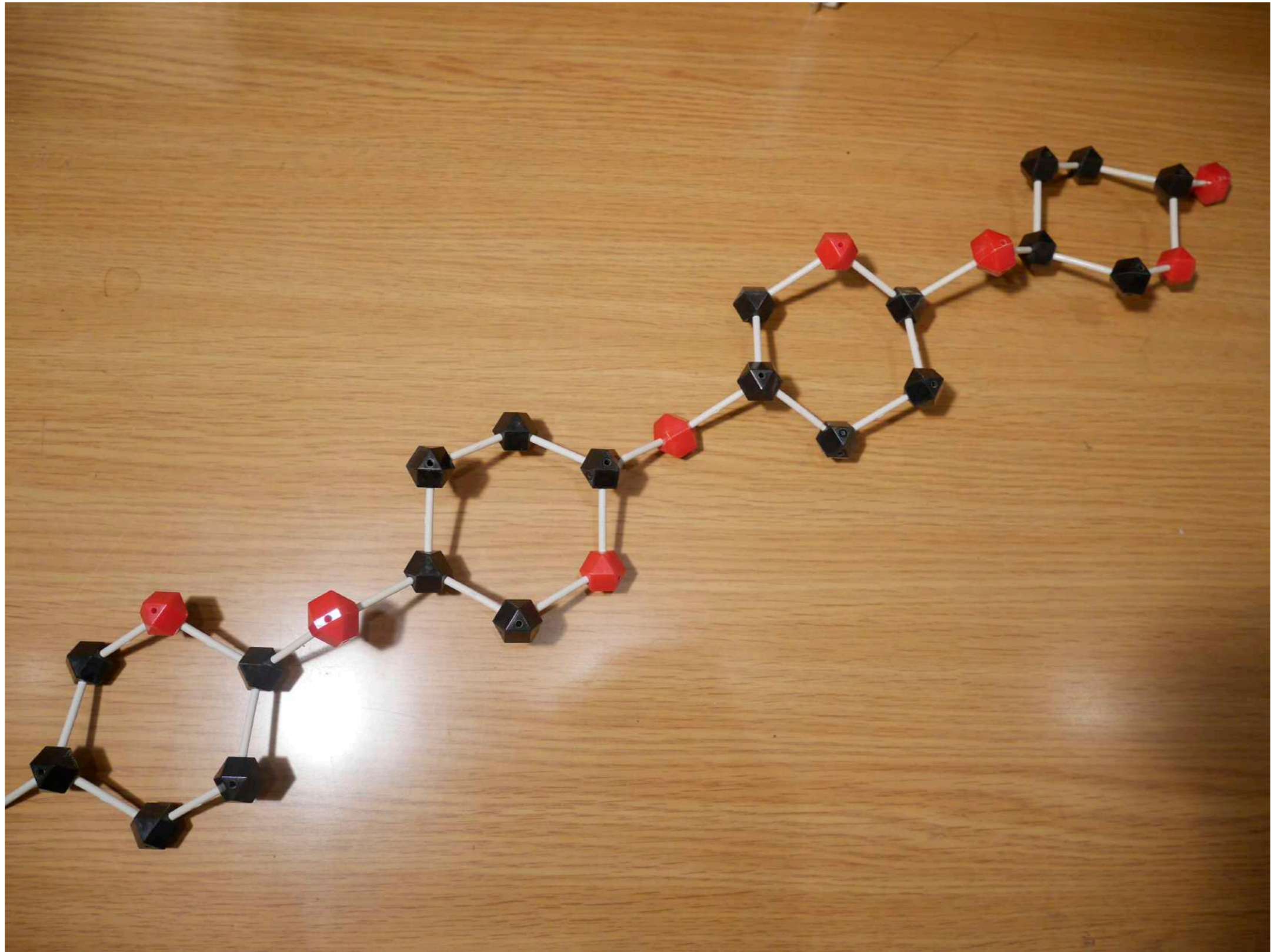
2つのβ-グルコース分子



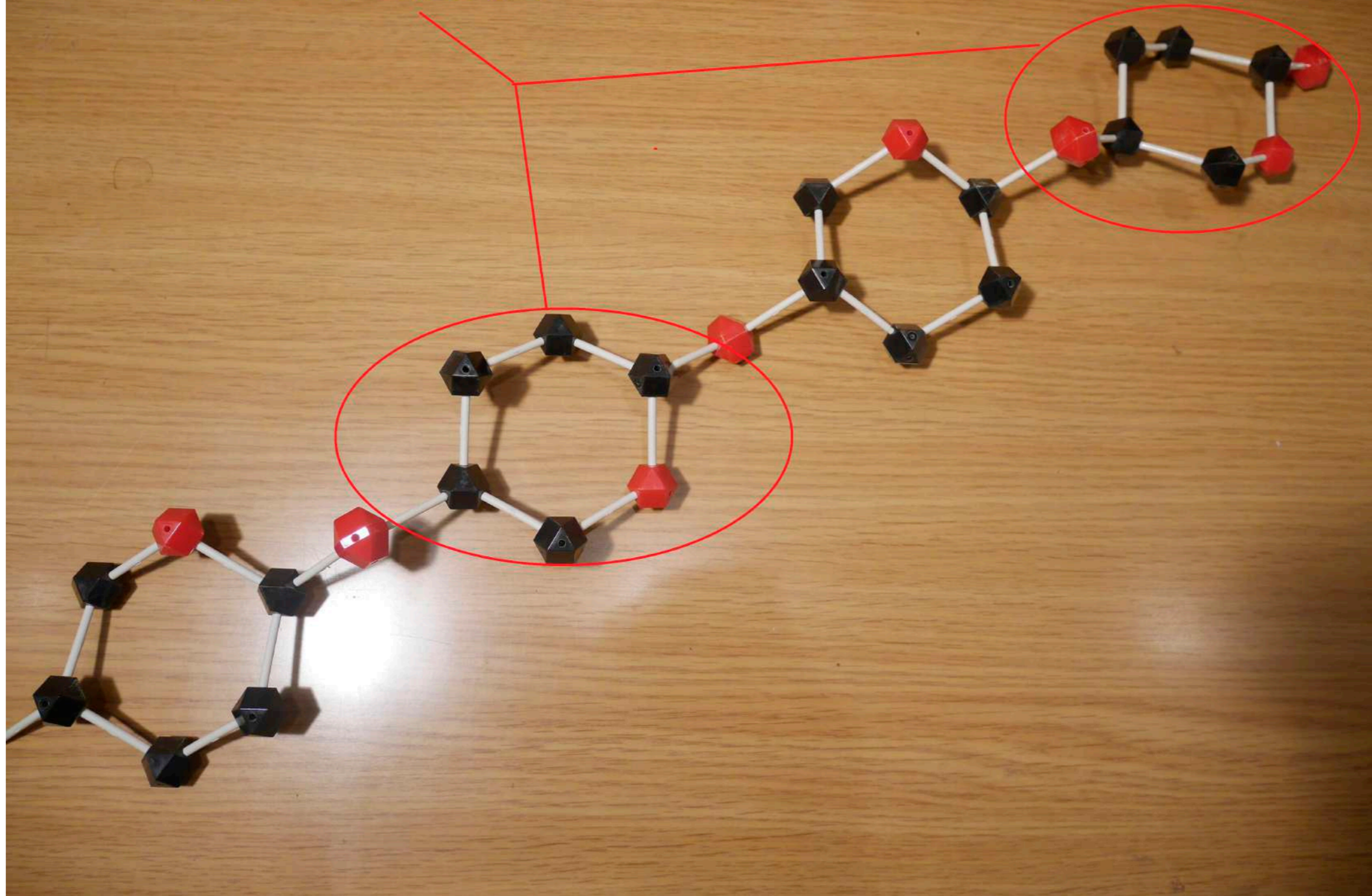
そのままつなぐと



一方を反転させてつなぐと



交互に反転！



知識47 デンプンとセルロース

多糖類には、**デンプン**、**セルロース**、**グリコーゲン**などがある。また、デンプンは、**アミロース**と呼ばれる成分と、**アミロペクチン**と呼ばれる成分の2つからなる。

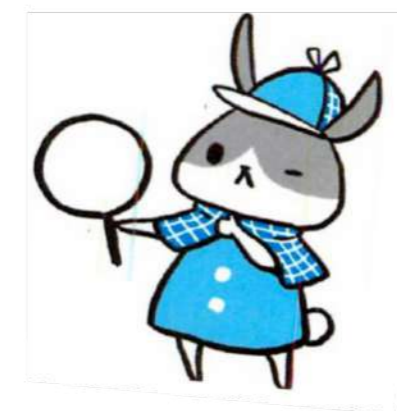
	デンプン	セルロース
一般式 (示性式)	$(C_6H_{10}O_5)_n$	$(C_6H_{10}O_5)_n$ $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$
グルコース単位	α -グルコース	β -グルコース
枝分かれ	アミロースには枝分かれはないが、アミロペクチンには枝分かれがある。	枝分かれはない。
立体構造と呈色反応	分子鎖がらせんを巻いている。よって、ヨウ素デンプン反応を示す。	分子鎖はらせんを巻かず、直線状である。よって、ヨウ素デンプン反応を示さない。
溶解性	デンプンは冷水には溶けないが熱水には溶け、コロイド溶液になる。冷却するとゲル状(糊状)になる。	熱水や有機溶媒には溶けないが、特定の溶液(シュバイツァー試薬など)には溶解する。

疑問

セルロースが水に溶けないのは何故？

水ばかりではなく、ほとんどの溶媒に難溶。

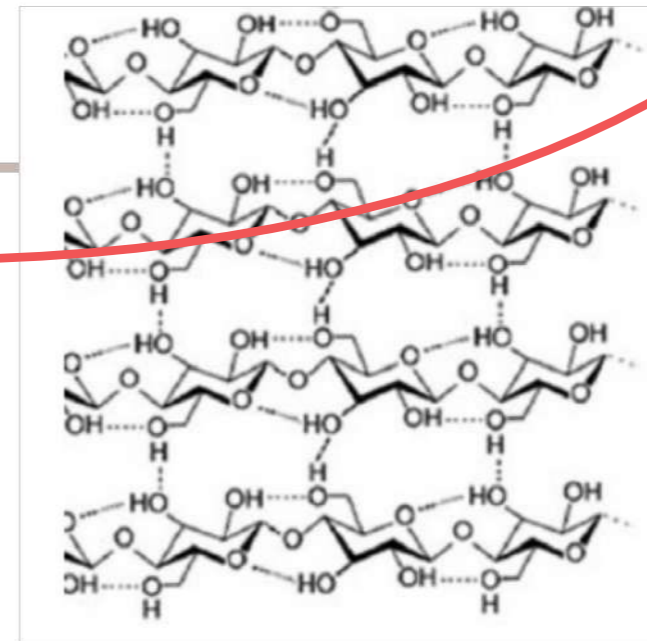
溶かすには特別な溶媒(シュバイツァー試薬など)を使う。



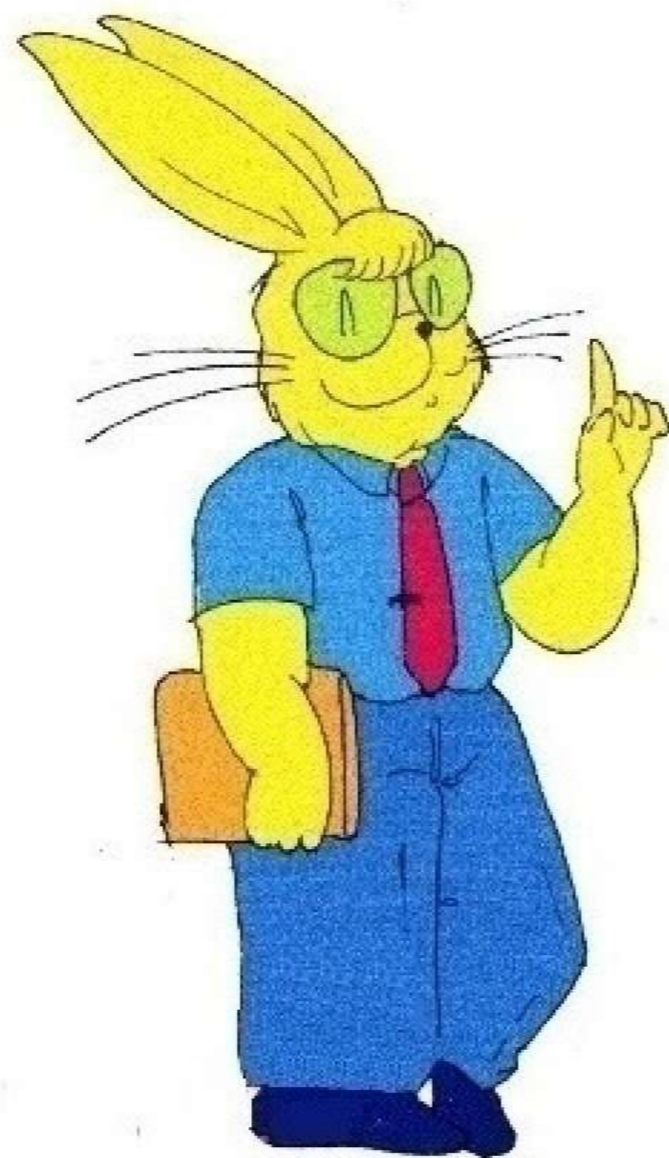
簡単に言い切ってしまうと、

セルロースが水に溶けないのは何故？

ヒドロキシ基を多くもつが、
その大半が繊維状構造を補強する
分子内水素結合や、ミクロフィブリル
などを作る分子間水素結合に使われ
るから。



お疲れ様でした。



では、問題の答え合わせをしましょう。

1. 次の文章を読み、以下の問1～問4に答えよ。

図のA～Cはグルコース $C_6H_{12}O_6$ の構造式を示したものである。グルコースは水溶液中ではAとCの2種類の環状構造とBの鎖状構造とが混ざった平衡状態にある。植物に含まれる多糖類のうちセルロース $(C_6H_{10}O_5)_n$ は、Cが縮重合したものである。グルコースが還元性を示すことから、グルコースの官能基として(ア)基の存在が予想できる。環状構造のグルコースは(イ)個の不斉炭素原子をもつ。

ヒトはセルロースを消化できない。ヒト唾液に含まれる(ウ)はセルロースを加水分解できないからである。セルロースは、グルコース1単位あたり(エ)個の(オ)基をもっているため、濃硫酸と濃硝酸の混合液と反応させると(カ)ができる。これは火薬の原料として利用されている。

1. 次の文章を読み、以下の問1～問4に答えよ。

図のA～Cはグルコース $C_6H_{12}O_6$ の構造式を示したものである。グルコースは水溶液中ではAとCの2種類の環状構造とBの鎖状構造とが混ざった平衡状態にある。植物に含まれる多糖類のうちセルロース $(C_6H_{10}O_5)_n$ は、Cが縮重合したものである。グルコースが還元性を示すことから、グルコースの官能基として(アアルデヒド)基の存在が予想できる。環状構造のグルコースは(イ)個の不斉炭素原子をもつ。

ヒトはセルロースを消化できない。ヒト唾液に含まれる(ウ)はセルロースを加水分解できないからである。セルロースは、グルコース1単位あたり(エ)個の(オ)基をもっているため、濃硫酸と濃硝酸の混合液と反応させると(カ)ができる。これは火薬の原料として利用されている。

1. 次の文章を読み、以下の問1～問4に答えよ。

図のA～Cはグルコース $C_6H_{12}O_6$ の構造式を示したものである。グルコースは水溶液中ではAとCの2種類の環状構造とBの鎖状構造とが混ざった平衡状態にある。植物に含まれる多糖類のうちセルロース $(C_6H_{10}O_5)_n$ は、Cが縮重合したものである。グルコースが還元性を示すことから、グルコースの官能基として(アアルデヒド)基の存在が予想できる。環状構造のグルコースは(イ5)個の不斉炭素原子をもつ。

ヒトはセルロースを消化できない。ヒト唾液に含まれる(ウ)はセルロースを加水分解できないからである。セルロースは、グルコース1単位あたり(エ)個の(オ)基をもっているため、濃硫酸と濃硝酸の混合液と反応させると(カ)ができる。これは火薬の原料として利用されている。

1. 次の文章を読み、以下の問1～問4に答えよ。

図のA～Cはグルコース $C_6H_{12}O_6$ の構造式を示したものである。グルコースは水溶液中ではAとCの2種類の環状構造とBの鎖状構造とが混ざった平衡状態にある。植物に含まれる多糖類のうちセルロース $(C_6H_{10}O_5)_n$ は、Cが縮重合したものである。グルコースが還元性を示すことから、グルコースの官能基として(ア **アルデヒド**)基の存在が予想できる。環状構造のグルコースは(イ **5**)個の不斉炭素原子をもつ。

ヒトはセルロースを消化できない。ヒト唾液に含まれる(ウ **アミラーゼ**)はセルロースを加水分解できないからである。セルロースは、グルコース1単位あたり(エ)個の(オ)基をもっているため、濃硫酸と濃硝酸の混合液と反応させると(カ)ができる。これは火薬の原料として利用されている。

1. 次の文章を読み、以下の問1～問4に答えよ。

図のA～Cはグルコース $C_6H_{12}O_6$ の構造式を示したものである。グルコースは水溶液中ではAとCの2種類の環状構造とBの鎖状構造とが混ざった平衡状態にある。植物に含まれる多糖類のうちセルロース $(C_6H_{10}O_5)_n$ は、Cが縮重合したものである。グルコースが還元性を示すことから、グルコースの官能基として(ア **アルデヒド**)基の存在が予想できる。環状構造のグルコースは(イ **5**)個の不斉炭素原子をもつ。

ヒトはセルロースを消化できない。ヒト唾液に含まれる(ウ **アミラーゼ**)はセルロースを加水分解できないからである。セルロースは、グルコース1単位あたり(エ **3**)個の(オ)基をもっているため、濃硫酸と濃硝酸の混合液と反応させると(カ)ができる。これは火薬の原料として利用されている。

1. 次の文章を読み、以下の問1～問4に答えよ。

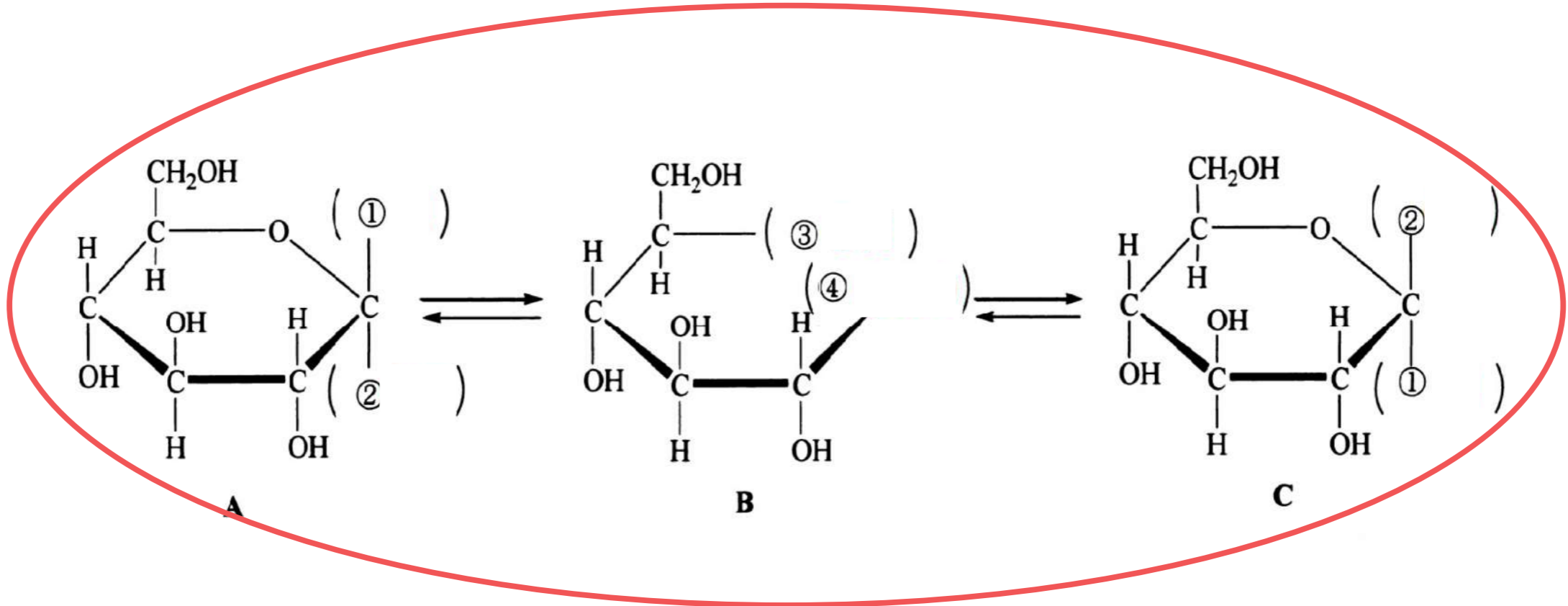
図のA～Cはグルコース $C_6H_{12}O_6$ の構造式を示したものである。グルコースは水溶液中ではAとCの2種類の環状構造とBの鎖状構造とが混ざった平衡状態にある。植物に含まれる多糖類のうちセルロース $(C_6H_{10}O_5)_n$ は、Cが縮重合したものである。グルコースが還元性を示すことから、グルコースの官能基として(ア **アルデヒド**)基の存在が予想できる。環状構造のグルコースは(イ **5**)個の不斉炭素原子をもつ。

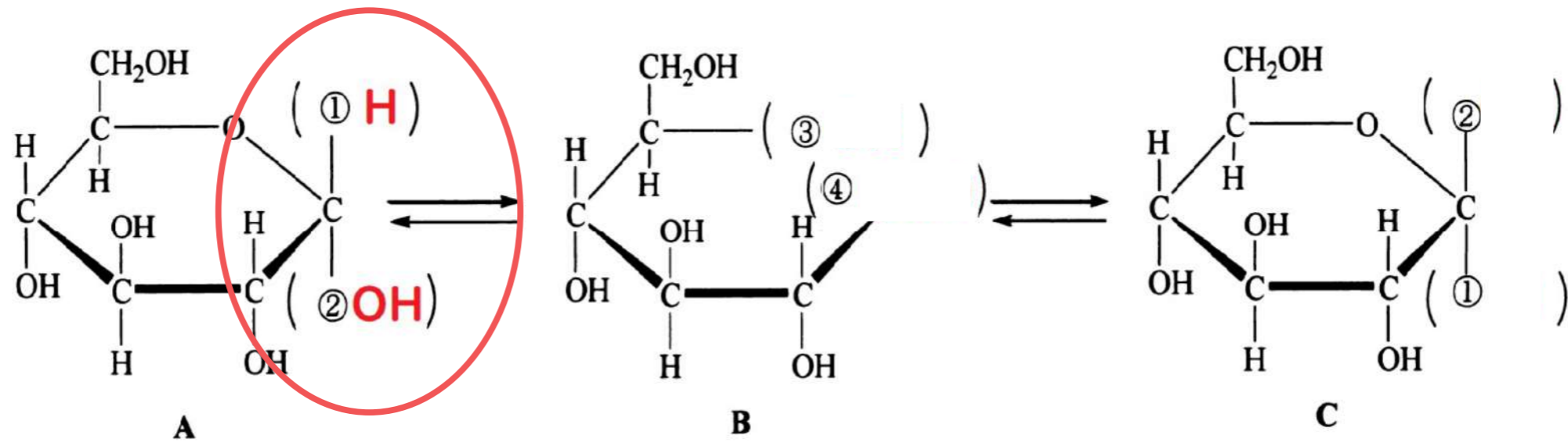
ヒトはセルロースを消化できない。ヒト唾液に含まれる(ウ **アミラーゼ**)はセルロースを加水分解できないからである。セルロースは、グルコース1単位あたり(エ **3**)個の(オ **ヒドロキシ**)基をもっているため、濃硫酸と濃硝酸の混合液と反応させると(カ)ができる。これは火薬の原料として利用されている。

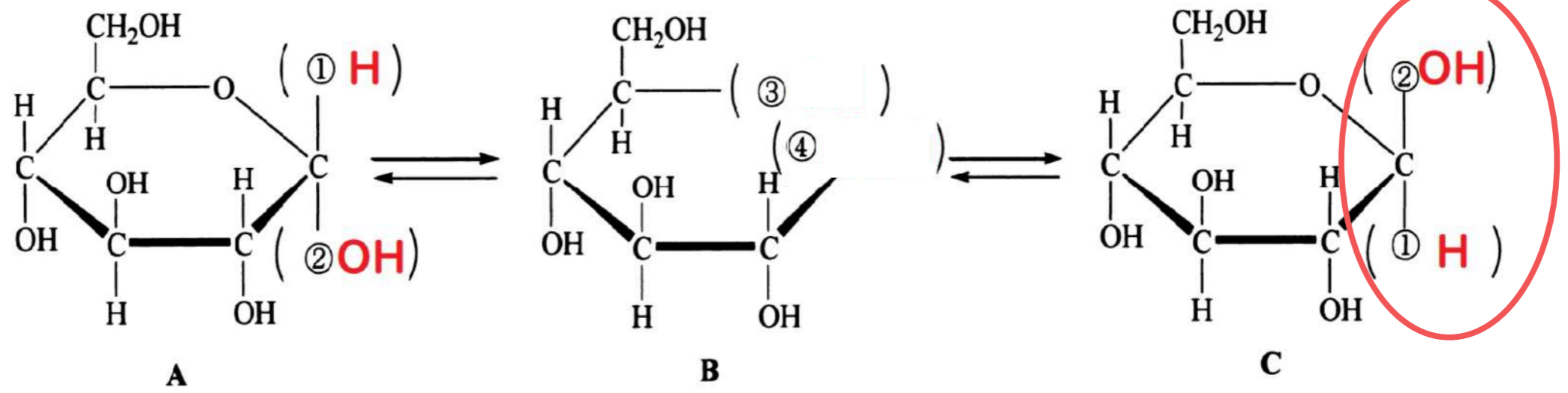
1. 次の文章を読み、以下の問1～問4に答えよ。

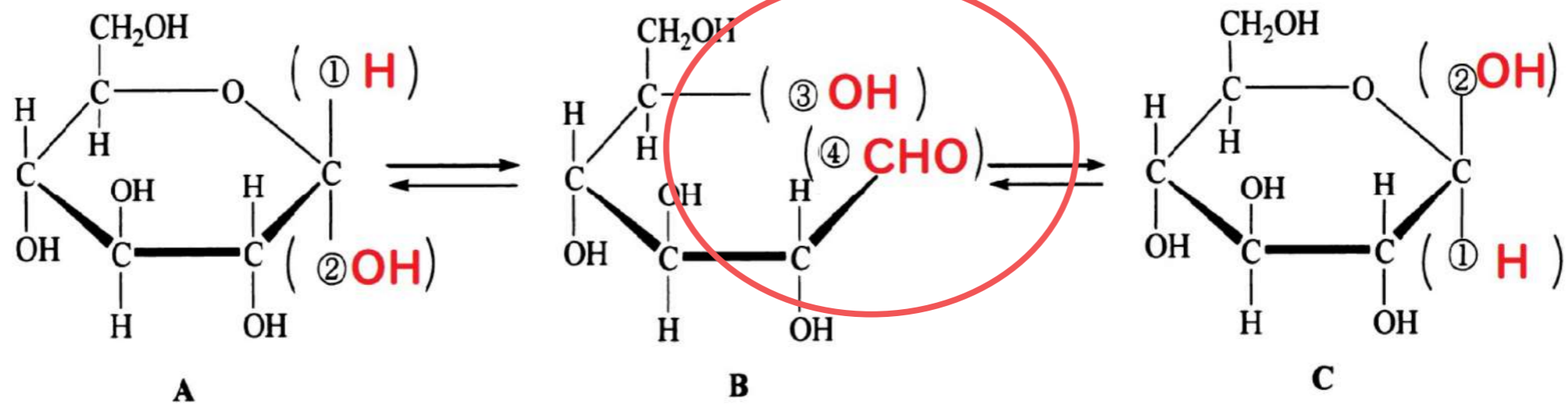
図のA～Cはグルコース $C_6H_{12}O_6$ の構造式を示したものである。グルコースは水溶液中ではAとCの2種類の環状構造とBの鎖状構造とが混ざった平衡状態にある。植物に含まれる多糖類のうちセルロース($C_6H_{10}O_5$)_nは、Cが縮重合したものである。グルコースが還元性を示すことから、グルコースの官能基として(ア **アルデヒド**)基の存在が予想できる。環状構造のグルコースは(イ **5**)個の不斉炭素原子をもつ。

ヒトはセルロースを消化できない。ヒト唾液に含まれる(ウ **アミラーゼ**)はセルロースを加水分解できないからである。セルロースは、グルコース1単位あたり(エ **3**)個の(オ **ヒドロキシ**)基をもっているため、濃硫酸と濃硝酸の混合液と反応させると(カ **トリニトロセルロース**)ができる。これは火薬の原料として利用されている。









問1 (ア)～(カ)にあてはまる適切な語句または数値を記せ。確認済み

問2 図中の①～④の原子または原子団を化学式で記せ。確認済み

問3 グルコースの還元性を利用した糖の検出反応を一つあげよ。

問4 グルコースが5個縮重合した化合物の分子量はいくらか。

問1 (ア)～(カ)にあてはまる適切な語句または数値を記せ。確認済み

問2 図中の①～④の原子または原子団を化学式で記せ。確認済み

問3 グルコースの還元性を利用した糖の検出反応を一つあげよ。

問4 グルコースが5個縮重合した化合物の分子量はいくらか。

問1 (ア)～(カ)にあてはまる適切な語句または数値を記せ。確認済み

問2 図中の①～④の原子または原子団を化学式で記せ。確認済み

問3 ~~グルコースの還元性を利用した糖の検出反応を一つあげよ。~~

銀鏡反応(または、フェーリング液との反応)

問4 ~~グルコースが5個縮重合した化合物の分子量はいくらか。~~

問1 (ア)～(カ)にあてはまる適切な語句または数値を記せ。確認済み

問2 図中の①～④の原子または原子団を化学式で記せ。確認済み

問3 グルコースの還元性を利用した糖の検出反応を一つあげよ。

銀鏡反応(または、フェーリング液との反応)

問4 ~~グルコースが5個縮重合した化合物の分子量はいくらか。~~

$(180 \times 5 - 18 \times 4 =) 828$

銀鏡反応

【解説】

アルデヒドは、還元性をもち、銀鏡反応を示します。銀鏡反応とは、アンモニア性硝酸銀水溶液に還元性のある化合物（アルデヒドなど）を加えて温めると、銀イオン Ag^+ が還元され、試験管（ガラス管）の内壁に銀 Ag が析出する（鏡のようになる、すなわち、銀鏡が生じる）という反応で、比較的強い還元性をもつ有機化合物（アルデヒドや還元糖など）の検出に用いられます。

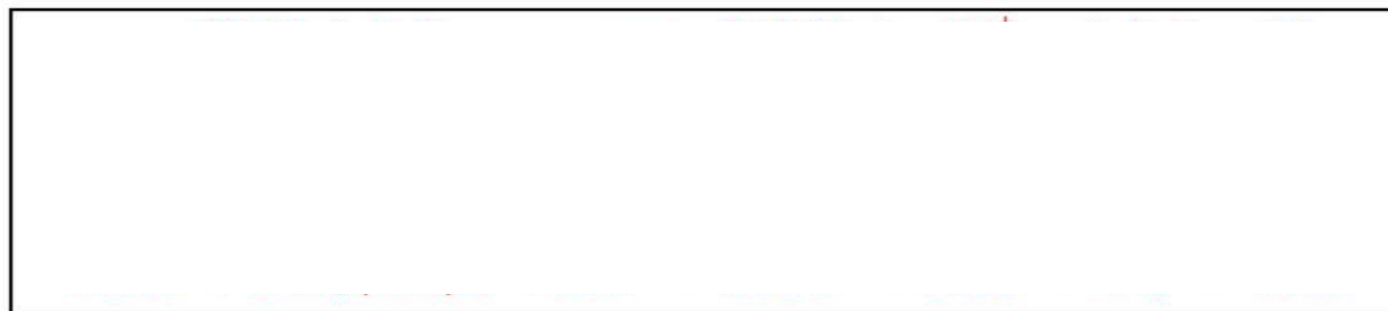
【操作のイメージ】



【アンモニア性硝酸銀水溶液の作り方】

アンモニア性硝酸銀水溶液は、硝酸銀水溶液に適量のアンモニア水を加えて酸化銀の沈殿をつくり、その上でさらに過剰のアンモニア水を加えてその沈殿を溶かしたものである。

【イオン反応式】

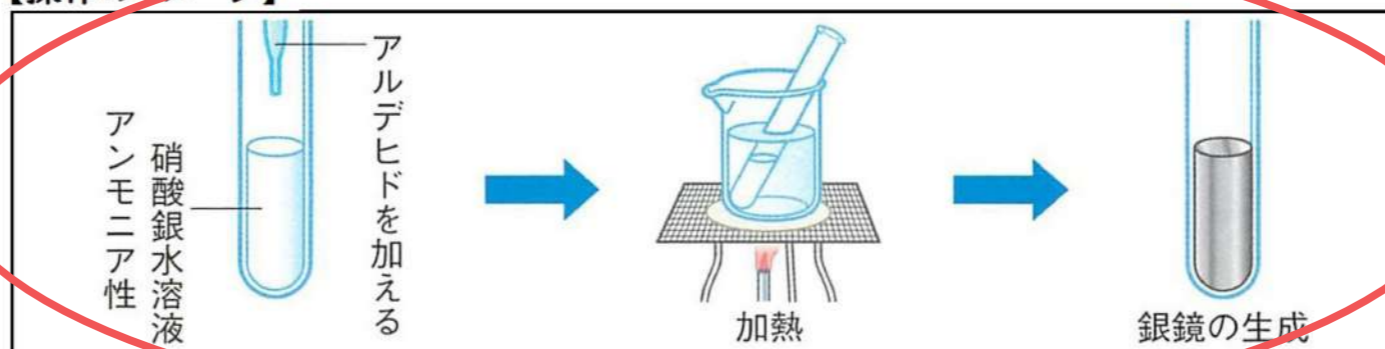


銀鏡反応

【解説】

アルデヒドは、還元性をもち、銀鏡反応を示します。銀鏡反応とは、アンモニア性硝酸銀水溶液に還元性のある化合物（アルデヒドなど）を加えて温めると、銀イオン Ag^+ が還元され、試験管（ガラス管）の内壁に銀 Ag が析出する（鏡のようになる、すなわち、銀鏡が生じる）という反応で、比較的強い還元性をもつ有機化合物（アルデヒドや還元糖など）の検出に用いられます。

【操作のイメージ】



【アンモニア性硝酸銀水溶液の作り方】

アンモニア性硝酸銀水溶液は、硝酸銀水溶液に適量のアンモニア水を加えて酸化銀の沈殿をつくり、その上でさらに過剰のアンモニア水を加えてその沈殿を溶かしたものである。

【イオン反応式】

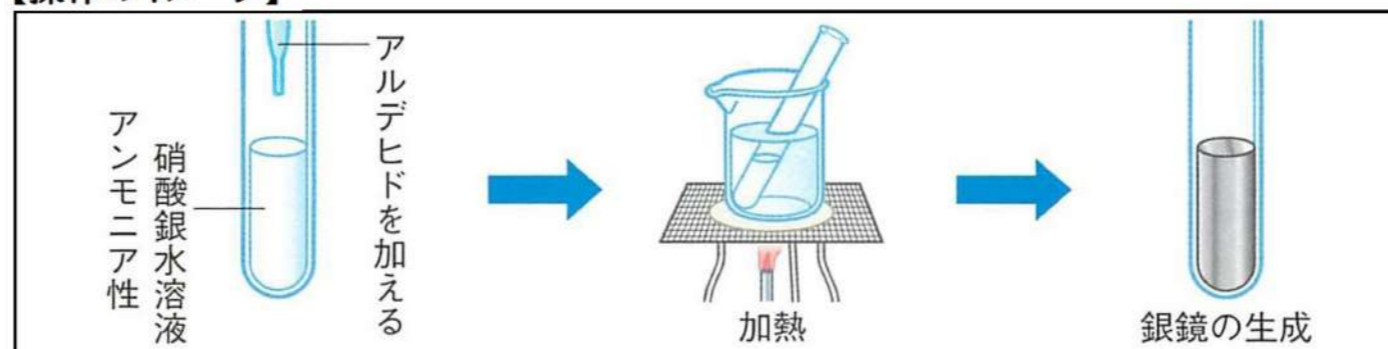


銀鏡反応

【解説】

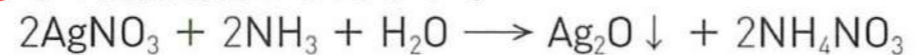
アルデヒドは、還元性をもち、銀鏡反応を示します。銀鏡反応とは、アンモニア性硝酸銀水溶液に還元性のある化合物（アルデヒドなど）を加えて温めると、銀イオン Ag^+ が還元され、試験管（ガラス管）の内壁に銀 Ag が析出する（鏡のようになる、すなわち、銀鏡が生じる）という反応で、比較的強い還元性をもつ有機化合物（アルデヒドや還元糖など）の検出に用いられます。

【操作のイメージ】



【アンモニア性硝酸銀水溶液の作り方】

アンモニア性硝酸銀水溶液は、硝酸銀水溶液に適量のアンモニア水を加えて酸化銀の沈殿をつくり、その上でさらに過剰のアンモニア水を加えてその沈殿を溶かしたものである。



【イオン反応式】



【イオン反応式】



【イオン反応式】



【イオン反応式】



【イオン反応式】



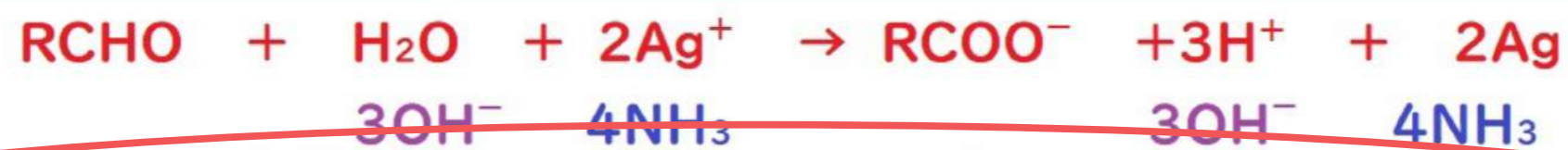
【イオン反応式】



【イオン反応式】



【イオン反応式】



銀鏡反応

実験の概要	アンモニア性硝酸銀水溶液に還元性のある化合物を加えて温める。すると、試験管の内壁に銀が析出する（銀鏡が生じる）。
試薬	アンモニア性硝酸銀水溶液
イオン反応式	$\text{RCHO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + 3\text{OH}^- \longrightarrow \text{RCOO}^- + 2\text{Ag} + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{NH}_3$
おもな利用法	還元性の有無の判定により、アルデヒドとケトンの判別や、糖類の判別などに用いられる。

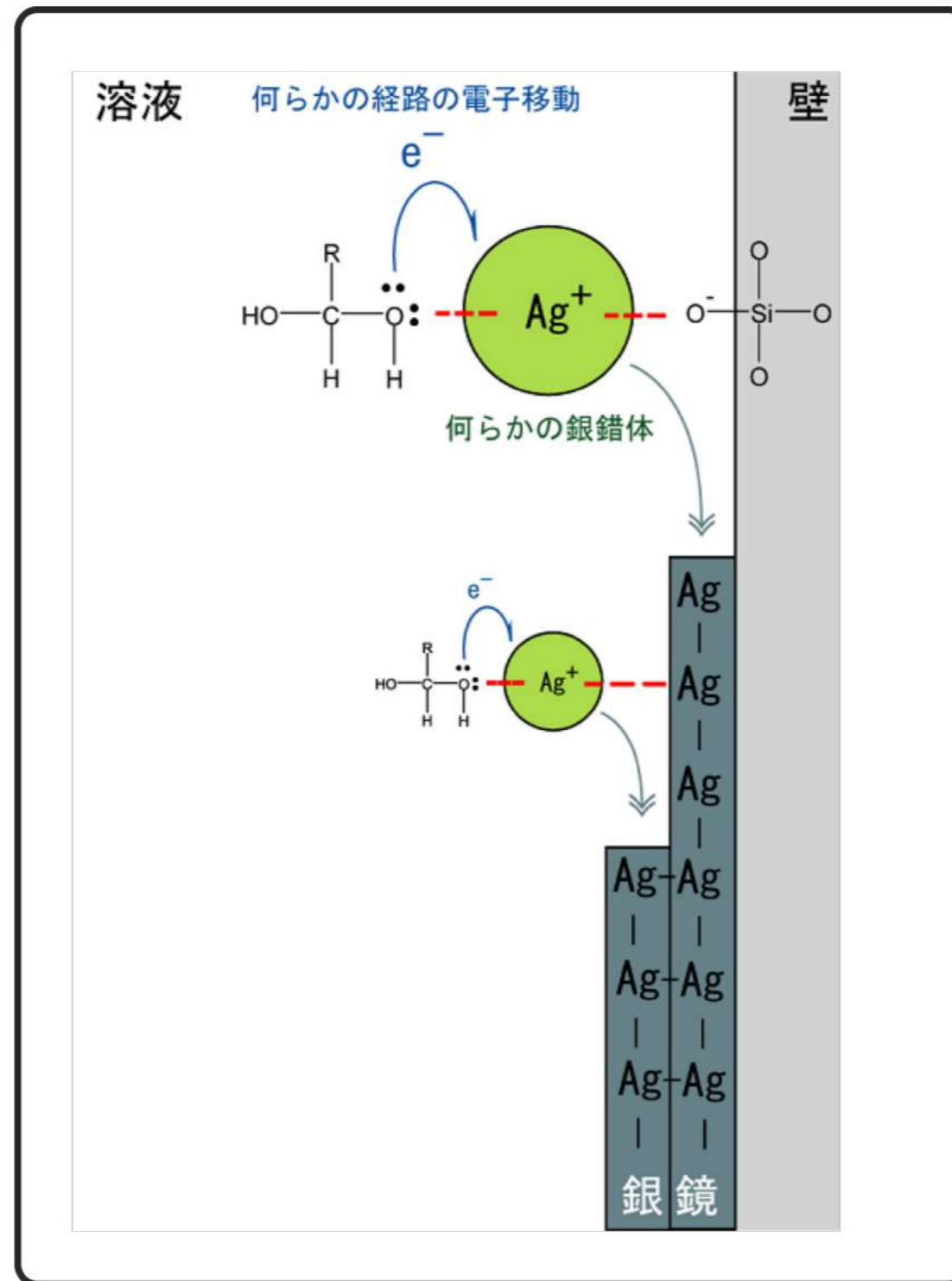
アンモニア水を
滴下する





アンモニア性硝酸銀を入れる

仮説の1つ

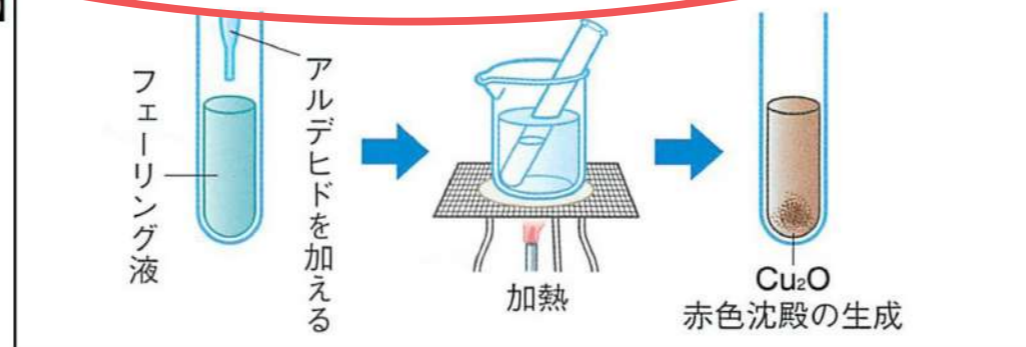


フェーリング液の還元

【解説】

アルデヒドは、還元性をもち、フェーリング液を還元します。フェーリング液Fehling solutionの還元とは、フェーリング液に還元性のある化合物（アルデヒドなど）を加えて加熱すると、銅イオン Cu^{2+} が還元され、酸化銅(Ⅰ) Cu_2O の赤色沈殿が生じるという反応で、これもアルデヒドや還元糖などの検出に用いられます。この反応は、沈殿の量をはかることによって、であり、食品中の還元糖の定量などにも用いることができます。

【操作のイメージ】



【フェーリング液の作り方】

硫酸銅(Ⅱ)水溶液 (A液) と、ロッシェル塩 (酒石酸ナトリウムカリウム $\begin{matrix} \text{CH(OH)COOK} \\ | \\ \text{CH(OH)COONa} \end{matrix}$ 四水和物) と水酸化ナトリウムを溶かした水溶液 (B液) があって、これを使用する直前に同体積ずつ混合して調製する。
銅(Ⅱ)イオンは、同混合水溶液 (濃青色) 中で、酒石酸イオンとの錯イオンの形で存在している。この錯イオンが安定でないので直前に混合する。

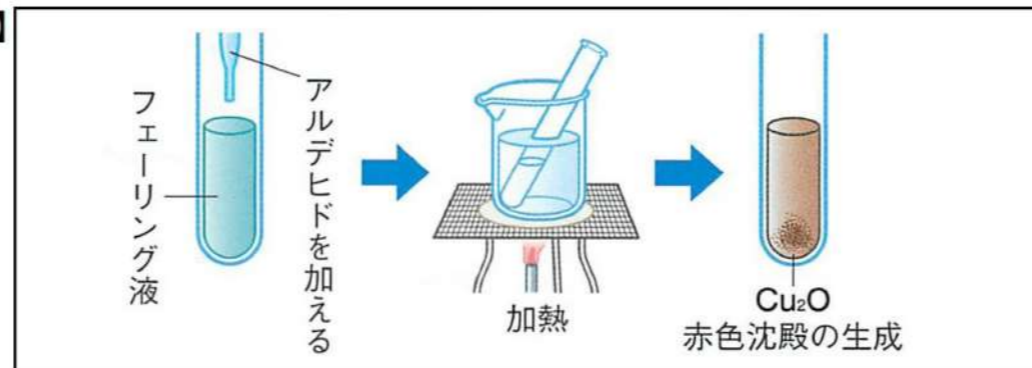
【イオン反応式】

フェーリング液の還元

【解説】

アルデヒドは、還元性を持ち、フェーリング液を還元します。フェーリング液Fehling solutionの還元とは、フェーリング液に還元性のある化合物（アルデヒドなど）を加えて加熱すると、銅イオン Cu^{2+} が還元され、酸化銅(Ⅰ) Cu_2O の赤色沈殿が生じるという反応で、これもアルデヒドや還元糖などの検出に用いられます。この反応は、沈殿の量をはかることによって、**量的な関係を捉えやすい反応**であり、食品中の還元糖の定量などにも用いることができます。

【操作のイメージ】



【フェーリング液の作り方】

硫酸銅(Ⅱ)水溶液 (A液) と、ロッシェル塩 (酒石酸ナトリウムカリウム $\begin{matrix} \text{CH(OH)COOK} \\ | \\ \text{CH(OH)COONa} \end{matrix}$ 四水和物) と水酸化ナトリウムを溶かした水溶液 (B液) があって、これを使用する直前に同体積ずつ混合して調製する。
銅(Ⅱ)イオンは、同混合水溶液 (濃青色) 中で、酒石酸イオンとの錯イオンの形で存在している。この錯イオンが安定でないので直前に混合する。

【イオン反応式】

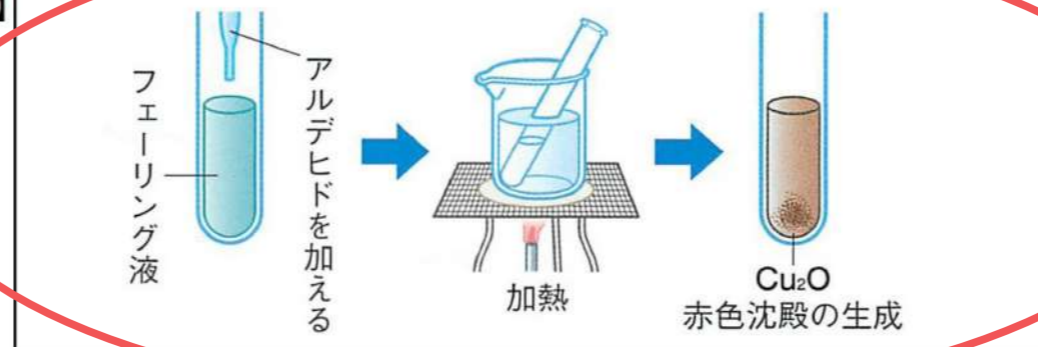


フェーリング液の還元

【解説】

アルデヒドは、還元性を持ち、フェーリング液を還元します。フェーリング液^{Fehling solution}の還元とは、フェーリング液に還元性のある化合物（アルデヒドなど）を加えて加熱すると、銅イオン Cu^{2+} が還元され、酸化銅(Ⅰ) Cu_2O の赤色沈殿が生じるという反応で、これもアルデヒドや還元糖などの検出に用いられます。この反応は、沈殿の量をはかることによって、**量的な関係を捉えやすい反応**であり、食品中の還元糖の定量などにも用いることができます。

【操作のイメージ】



【フェーリング液の作り方】

硫酸銅(Ⅱ)水溶液 (A液) と、ロッシェル塩 (酒石酸ナトリウムカリウム $\text{CH}(\text{OH})\text{COOK}$ 四水和物) と水酸化ナトリウムを溶かした水溶液 (B液) があって、これを使用する直前に同体積ずつ混合して調製する。銅(Ⅱ)イオンは、同混合水溶液 (濃青色) 中で、酒石酸イオンとの錯イオンの形で存在している。この錯イオンが安定でないので直前に混合する。

【イオン反応式】

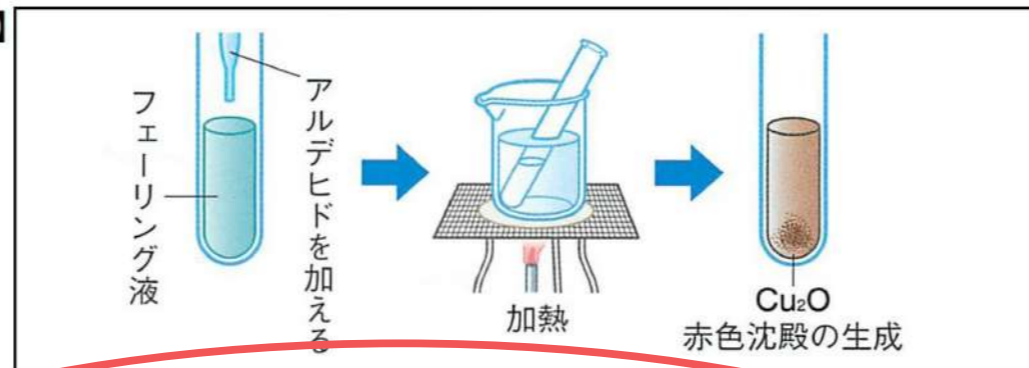


フェーリング液の還元

【解説】

アルデヒドは、還元性をもち、フェーリング液を還元します。フェーリング液^{Fehling solution}の還元とは、フェーリング液に還元性のある化合物（アルデヒドなど）を加えて加熱すると、銅イオン Cu^{2+} が還元され、酸化銅(Ⅰ) Cu_2O の赤色沈殿が生じるという反応で、これもアルデヒドや還元糖などの検出に用いられます。この反応は、沈殿の量をはかることによって、**量的な関係を捉えやすい反応**であり、食品中の還元糖の定量などにも用いることができます。

【操作のイメージ】



【フェーリング液の作り方】

硫酸銅(Ⅱ)水溶液 (A液) と、ロッシェル塩 (酒石酸ナトリウムカリウム $\begin{matrix} \text{CH(OH)COOK} \\ | \\ \text{CH(OH)COONa} \end{matrix}$ 四水和物) と水酸化ナトリウムを溶かした水溶液 (B液) があって、これを使用する直前に同体積ずつ混合して調製する。銅(Ⅱ)イオンは、同混合水溶液 (濃青色) 中で、酒石酸イオンとの錯イオンの形で存在している。この錯イオンが安定でないので直前に混合する。

【イオン反応式】



【イオン反応式】



【イオン反応式】



【イオン反応式】



【イオン反応式】



【イオン反応式】



5OH⁻

5OH⁻

【イオン反応式】



5OH⁻

5OH⁻



フェーリング液の還元

実験の概要	フェーリング液に還元性のある化合物を加えて煮沸する。すると、酸化銅(Ⅰ)の赤色沈殿が形成される。
試薬	フェーリング液 (濃青色)
イオン反応式	$\text{RCHO} + 2\text{Cu}^{2+} + 5\text{OH}^{-} \longrightarrow \text{RCOO}^{-} + \text{Cu}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{O}$
おもな利用法	銀鏡反応とほぼ同様である。

**ホルムアルデヒドを用いた
フェーリング液の還元**

セルロースの加水分解

2. 次の I, II の文章を読んで, 以下の問いに答えよ。

I 次の (a)~(d) の文で, デンプンに関するものは A, セルロースに関するものは B, デンプンとセルロースの両方に関するものは C の記号をつけよ。

- (a) 希硫酸で加水分解するとグルコースを生じる。
- (b) 植物の主要な構造支持分子である。
- (c) 植物体内の貯蔵型分子である。
- (d) 基本となる分子間の 1,4 結合は β である。

2. 次の I, II の文章を読んで, 以下の問いに答えよ。

I 次の (a)~(d) の文で, デンプンに関するものは A, セルロースに関するものは B, デンプンとセルロースの両方に関するものは C の記号をつけよ。

- (a) 希硫酸で加水分解するとグルコースを生じる。 **共通 (C)**
- (b) 植物の主要な構造支持分子である。
- (c) 植物体内の貯蔵型分子である。
- (d) 基本となる分子間の 1,4 結合は β である。

2. 次の I, II の文章を読んで, 以下の問いに答えよ。

I 次の (a)~(d) の文で, デンプンに関するものは A, セルロースに関するものは B, デンプンとセルロースの両方に関するものは C の記号をつけよ。

- (a) 希硫酸で加水分解するとグルコースを生じる。共通(C)
- (b) 植物の主要な構造支持分子である。セルロース(B)
- (c) 植物体内の貯蔵型分子である。
- (d) 基本となる分子間の 1,4 結合は β である。

2. 次の I, II の文章を読んで, 以下の問いに答えよ。

I 次の (a)~(d) の文で, デンプンに関するものは A, セルロースに関するものは B, デンプンとセルロースの両方に関するものは C の記号をつけよ。

- (a) 希硫酸で加水分解するとグルコースを生じる。 **共通 (C)**
- (b) 植物の主要な構造支持分子である。 **セルロース (B)**
- (c) 植物体内の貯蔵型分子である。 **デンプン (A)**
- (d) 基本となる分子間の 1,4 結合は β である。

2. 次の I, II の文章を読んで, 以下の問いに答えよ。

I 次の (a)~(d) の文で, デンプンに関するものは A, セルロースに関するものは B, デンプンとセルロースの両方に関するものは C の記号をつけよ。

- (a) 希硫酸で加水分解するとグルコースを生じる。 **共通 (C)**
- (b) 植物の主要な構造支持分子である。 **セルロース (B)**
- (c) 植物体内の貯蔵型分子である。 **デンプン (A)**
- (d) 基本となる分子間の 1,4 結合は β である。 **セルロース (B)**

II デンプン, グリコーゲン, セルロースについての以下の記述 (1)~(8) について, 次の問1~問3に答えよ。

- (1) 動物の肝臓や筋肉に含まれる。
- (2) 構成糖は α -グルコースである。
- (3) ヨウ素溶液を加えると, 青紫色を呈する。
- (4) フェーリング液と反応して赤色の沈殿を生じる。
- (5) 一般に構成糖が直鎖状に縮合重合した構造のものと, 枝分かれをして網状に縮合重合した構造のものとの混合物である。
- (6) 冷水にも熱水にも溶けない。
- (7) $(C_6H_{10}O_5)_n$ の式で表される多糖類である。
- (8) 濃硝酸と濃硫酸の混合物を作用させると, 硝酸エステルが生ずる。これは火薬として用いられる。

問1 (1)~(8)の記述のうち, デンプンに当てはまる記述には A を, グリコーゲンに当てはまる記述には B を, セルロースに当てはまる記述には C を, デンプンとグリコーゲンの両方に当てはまる記述には D を, いずれにも当てはまる記述には E を, いずれにも当てはまらない記述には F を記入せよ。 **確認済み**

II デンプン、グリコーゲン、セルロースについての以下の記述 (1)~(8) について、次の問1~問3に答えよ。

- (1) 動物の肝臓や筋肉に含まれる、**グリコーゲン(B)**
- (2) 構成糖は α -グルコースである。
- (3) ヨウ素溶液を加えると、青紫色を呈する。
- (4) フェーリング液と反応して赤色の沈殿を生じる。
- (5) 一般に構成糖が直鎖状に縮合重合した構造のものと、枝分かれをして網状に縮合重合した構造のものとの混合物である。
- (6) 冷水にも熱水にも溶けない。
- (7) $(C_6H_{10}O_5)_n$ の式で表される多糖類である。
- (8) 濃硝酸と濃硫酸の混合物を作用させると、硝酸エステルが生ずる。これは火薬として用いられる。

問1 (1)~(8)の記述のうち、デンプンに当てはまる記述には A を、グリコーゲンに当てはまる記述には B を、セルロースに当てはまる記述には C を、デンプンとグリコーゲンの両方に当てはまる記述には D を、いずれにも当てはまる記述には E を、いずれにも当てはまらない記述には F を記入せよ。 **確認済み**

II デンプン、グリコーゲン、セルロースについての以下の記述 (1)~(8) について、次の問1~問3に答えよ。

- (1) 動物の肝臓や筋肉に含まれる。**グリコーゲン(B)**
- (2) 構成糖は α -グルコースである。**デンプンとグリコーゲン(D)**
- (3) ヨウ素溶液を加えると、青紫色を呈する。
- (4) フェーリング液と反応して赤色の沈殿を生じる。
- (5) 一般に構成糖が直鎖状に縮合重合した構造のものと、枝分かれをして網状に縮合重合した構造のものと混合物である。
- (6) 冷水にも熱水にも溶けない。
- (7) $(C_6H_{10}O_5)_n$ の式で表される多糖類である。
- (8) 濃硝酸と濃硫酸の混合物を作用させると、硝酸エステルが生ずる。これは火薬として用いられる。

問1 (1)~(8)の記述のうち、デンプンに当てはまる記述には A を、グリコーゲンに当てはまる記述には B を、セルロースに当てはまる記述には C を、デンプンとグリコーゲンの両方に当てはまる記述には D を、いずれにも当てはまる記述には E を、いずれにも当てはまらない記述には F を記入せよ。 **確認済み**

II デンプン、グリコーゲン、セルロースについての以下の記述 (1)~(8) について、次の問1~問3に答えよ。

- (1) 動物の肝臓や筋肉に含まれる。**グリコーゲン(B)**
- (2) 構成糖は α -グルコースである。**デンプンとグリコーゲン(D)**
- (3) ヨウ素溶液を加えると、青紫色を呈する。**デンプン(A)**
- (4) フェーリング液と反応して赤色の沈殿を生じる。
- (5) 一般に構成糖が直鎖状に縮合重合した構造のものと、枝分かれをして網状に縮合重合した構造のものとの混合物である。
- (6) 冷水にも熱水にも溶けない。
- (7) $(C_6H_{10}O_5)_n$ の式で表される多糖類である。
- (8) 濃硝酸と濃硫酸の混合物を作用させると、硝酸エステルが生ずる。これは火薬として用いられる。

問1 (1)~(8)の記述のうち、デンプンに当てはまる記述には A を、グリコーゲンに当てはまる記述には B を、セルロースに当てはまる記述には C を、デンプンとグリコーゲンの両方に当てはまる記述には D を、いずれにも当てはまる記述には E を、いずれにも当てはまらない記述には F を記入せよ。 **確認済み**

II デンプン、グリコーゲン、セルロースについての以下の記述 (1)~(8) について、次の問1~問3に答えよ。

- (1) 動物の肝臓や筋肉に含まれる。**グリコーゲン(B)**
- (2) 構成糖は α -グルコースである。**デンプンとグリコーゲン(D)**
- (3) ヨウ素溶液を加えると、青紫色を呈する。**デンプン(A)**
- (4) フェーリング液と反応して赤色の沈殿を生じる。**すべて当てはまらない(F)**
- (5) 一般に構成糖が直鎖状に縮合重合した構造のものと、枝分かれをして網状に縮合重合した構造のものとの混合物である。
- (6) 冷水にも熱水にも溶けない。
- (7) $(C_6H_{10}O_5)_n$ の式で表される多糖類である。
- (8) 濃硝酸と濃硫酸の混合物を作用させると、硝酸エステルが生ずる。これは火薬として用いられる。

問1 (1)~(8)の記述のうち、デンプンに当てはまる記述には A を、グリコーゲンに当てはまる記述には B を、セルロースに当てはまる記述には C を、デンプンとグリコーゲンの両方に当てはまる記述には D を、いずれにも当てはまる記述には E を、いずれにも当てはまらない記述には F を記入せよ。 **確認済み**

II デンプン, グリコーゲン, セルロースについての以下の記述 (1)~(8) について, 次の問1~問3に答えよ。

- (1) 動物の肝臓や筋肉に含まれる。**グリコーゲン(B)**
- (2) 構成糖は α -グルコースである。**デンプンとグリコーゲン(D)**
- (3) ヨウ素溶液を加えると, 青紫色を呈する。**デンプン(A)**
- (4) フェーリング液と反応して赤色の沈殿を生じる。**すべて当てはまらない(F)**
- (5) 一般に構成糖が直鎖状に縮合重合した構造のものと, 枝分かれをして網状に縮合重合した構造のものとの混合物である。**デンプン(A)**
- (6) 冷水にも熱水にも溶けない。
- (7) $(C_6H_{10}O_5)_n$ の式で表される多糖類である。
- (8) 濃硝酸と濃硫酸の混合物を作用させると, 硝酸エステルが生ずる。これは火薬として用いられる。

問1 (1)~(8)の記述のうち, デンプンに当てはまる記述には A を, グリコーゲンに当てはまる記述には B を, セルロースに当てはまる記述には C を, デンプンとグリコーゲンの両方に当てはまる記述には D を, いずれにも当てはまる記述には E を, いずれにも当てはまらない記述には F を記入せよ。 **確認済み**

II デンプン、グリコーゲン、セルロースについての以下の記述 (1)~(8) について、次の問1~問3に答えよ。

- (1) 動物の肝臓や筋肉に含まれる。**グリコーゲン(B)**
- (2) 構成糖は α -グルコースである。**デンプンとグリコーゲン(D)**
- (3) ヨウ素溶液を加えると、青紫色を呈する。**デンプン(A)**
- (4) フェーリング液と反応して赤色の沈殿を生じる。**すべて当てはまらない(F)**
- (5) 一般に構成糖が直鎖状に縮合重合した構造のものと、枝分かれをして網状に縮合重合した構造のものと混合物である。**デンプン(A)**
- (6) 冷水にも熱水にも溶けない。**セルロース(C)**
- (7) $(C_6H_{10}O_5)_n$ の式で表される多糖類である。
- (8) 濃硝酸と濃硫酸の混合物を作用させると、硝酸エステルが生ずる。これは火薬として用いられる。

問1 (1)~(8)の記述のうち、デンプンに当てはまる記述には A を、グリコーゲンに当てはまる記述には B を、セルロースに当てはまる記述には C を、デンプンとグリコーゲンの両方に当てはまる記述には D を、いずれにも当てはまる記述には E を、いずれにも当てはまらない記述には F を記入せよ。 **確認済み**

II デンプン, グリコーゲン, セルロースについての以下の記述 (1)~(8) について, 次の問1~問3に答えよ。

- (1) 動物の肝臓や筋肉に含まれる。**グリコーゲン(B)**
- (2) 構成糖は α -グルコースである。**デンプンとグリコーゲン(D)**
- (3) ヨウ素溶液を加えると, 青紫色を呈する。**デンプン(A)**
- (4) フェーリング液と反応して赤色の沈殿を生じる。**すべて当てはまらない(F)**
- (5) 一般に構成糖が直鎖状に縮合重合した構造のものと, 枝分かれをして網状に縮合重合した構造のものとの混合物である。**デンプン(A)**
- (6) 冷水にも熱水にも溶けない。**セルロース(C)**
- (7) $(C_6H_{10}O_5)_n$ の式で表される多糖類である。**すべて当てはまる(E)**
- (8) 濃硝酸と濃硫酸の混合物を作用させると, 硝酸エステルが生ずる。これは火薬として用いられる。

問1 (1)~(8)の記述のうち, デンプンに当てはまる記述には A を, グリコーゲンに当てはまる記述には B を, セルロースに当てはまる記述には C を, デンプンとグリコーゲンの両方に当てはまる記述には D を, いずれにも当てはまる記述には E を, いずれにも当てはまらない記述には F を記入せよ。 **確認済み**

II デンプン、グリコーゲン、セルロースについての以下の記述 (1)~(8) について、次の問1~問3に答えよ。

- (1) 動物の肝臓や筋肉に含まれる。**グリコーゲン(B)**
- (2) 構成糖は α -グルコースである。**デンプンとグリコーゲン(D)**
- (3) ヨウ素溶液を加えると、青紫色を呈する。**デンプン(A)**
- (4) フェーリング液と反応して赤色の沈殿を生じる。**すべて当てはまらない(F)**
- (5) 一般に構成糖が直鎖状に縮合重合した構造のものと、枝分かれをして網状に縮合重合した構造のものとの混合物である。**デンプン(A)**
- (6) 冷水にも熱水にも溶けない。**セルロース(C)**
- (7) $(C_6H_{10}O_5)_n$ の式で表される多糖類である。**すべて当てはまる(E)**
- (8) 濃硝酸と濃硫酸の混合物を作用させると、硝酸エステルが生ずる。これは火薬として用いられる。**セルロース(C)**

問1 (1)~(8)の記述のうち、デンプンに当てはまる記述には A を、グリコーゲンに当てはまる記述には B を、セルロースに当てはまる記述には C を、デンプンとグリコーゲンの両方に当てはまる記述には D を、いずれにも当てはまる記述には E を、いずれにも当てはまらない記述には F を記入せよ。 **確認済み**

問2 (4)の記述のフェーリング液と反応して生じる赤色の沈殿は何か。化学式で答えよ。

問3 (5)の記述の構成糖が枝分かれをした構造のものゝ名称を記せ。

問2 (4)の記述のフェーリング液と反応して生じる赤色の沈殿は何か。化学式で答えよ。



問3 (5)の記述の構成糖が枝分かれをした構造のもの名称を記せ。

問2 (4)の記述のフェーリング液と反応して生じる赤色の沈殿は何か。化学式で答えよ。

Cu₂O

問3 (5)の記述の構成糖が枝分かれをした構造のもの名称を記せ。

アミロペクチン

3. 次の文章を読んで、以下の問1～問5に答えよ。

植物細胞内に貯蔵されているデンプンは、私たちの重要な食料となっている。デンプンは、(a) 植物が太陽光エネルギーを利用して、水と二酸化炭素から作りだした(ア)を縮合して貯えたものである。この反応は(イ)とよばれている。一方、セルロースは植物の細胞壁の主成分であり(ウ)より成る。

(b) デンプンは、だ液などに含まれるアミラーゼにより加水分解されマルトースになる。精製したアミラーゼを用いてこの反応を試験管内で行う。反応がどの程度行われたかを定量的に調べるためには(エ)を含む試薬を用いるのが最もよい。この反応は一般に(オ)の還元とよばれ、赤色沈殿(カ)がマルトースの量に比例して生成する。私たちの体内ではマルトースはさらにマルターゼで加水分解されて(ア **グルコース**)になる。(ア **グルコース**)は最終的に水と(キ)に分解され、その間にエネルギーが生みだされる。(ア **グルコース**)を酵母で発酵させると(キ **二酸化炭素**)と(ク)を生ずる。一方、(c) 乳酸菌では、(ア **グルコース**)は(ケ)に変わる。

問1 文中の(ア)～(ケ)に最も適切と思われる語句、または物質名を記せ。 **確認済み**

3. 次の文章を読んで、以下の問1～問5に答えよ。

植物細胞内に貯蔵されているデンプンは、私たちの重要な食料となっている。デンプンは、(a) 植物が太陽光エネルギーを利用して、水と二酸化炭素から作りだした(ア(α-)グルコース)を縮合して貯えたものである。この反応は(イ)とよばれている。一方、セルロースは植物の細胞壁の主成分であり(ウ)より成る。

(b) デンプンは、だ液などに含まれるアミラーゼにより加水分解されマルトースになる。精製したアミラーゼを用いてこの反応を試験管内で行う。反応がどの程度行われたかを定量的に調べるためには(エ)を含む試薬を用いるのが最もよい。この反応は一般に(オ)の還元とよばれ、赤色沈殿(カ)がマルトースの量に比例して生成する。私たちの体内ではマルトースはさらにマルターゼで加水分解されて(アグルコース)になる。(ア グルコース)は最終的に水と(キ)に分解され、その間にエネルギーが生みだされる。(アグルコース)を酵母で発酵させると(キ 二酸化炭素)と(ク)を生ずる。一方、(c) 乳酸菌では、(アグルコース)は(ケ)に変わる。

問1 文中の(ア)～(ケ)に最も適切と思われる語句、または物質名を記せ。 **確認済み**

3. 次の文章を読んで、以下の問1～問5に答えよ。

植物細胞内に貯蔵されているデンプンは、私たちの重要な食料となっている。デンプンは、(a) 植物が太陽光エネルギーを利用して、水と二酸化炭素から作りだした(ア(α-)グルコース)を縮合して貯えたものである。この反応は(イ **光合成**)とよばれている。一方、セルロースは植物の細胞壁の主成分であり(ウ)より成る。

(b) デンプンは、だ液などに含まれるアミラーゼにより加水分解されマルトースになる。精製したアミラーゼを用いてこの反応を試験管内で行う。反応がどの程度行われたかを定量的に調べるためには(エ)を含む試薬を用いるのが最もよい。この反応は一般に(オ)の還元とよばれ、赤色沈殿(カ)がマルトースの量に比例して生成する。私たちの体内ではマルトースはさらにマルターゼで加水分解されて(ア**グルコース**)になる。(ア **グルコース**)は最終的に水と(キ)に分解され、その間にエネルギーが生みだされる。(ア**グルコース**)を酵母で発酵させると(キ **二酸化炭素**)と(ク)を生ずる。一方、(c) 乳酸菌では、(ア**グルコース**)は(ケ)に変わる。

問1 文中の(ア)～(ケ)に最も適切と思われる語句、または物質名を記せ。 **確認済み**

3. 次の文章を読んで、以下の問1～問5に答えよ。

植物細胞内に貯蔵されているデンプンは、私たちの重要な食料となっている。デンプンは、(a) 植物が太陽光エネルギーを利用して、水と二酸化炭素から作りだした(ア(α-)グルコース)を縮合して貯えたものである。この反応は(イ **光合成**)とよばれている。一方、セルロースは植物の細胞壁の主成分であり(ウ **β-グルコース**)より成る。

(b) デンプンは、だ液などに含まれるアミラーゼにより加水分解されマルトースになる。精製したアミラーゼを用いてこの反応を試験管内で行う。反応がどの程度行われたかを定量的に調べるためには(エ)を含む試薬を用いるのが最もよい。この反応は一般に(オ)の還元とよばれ、赤色沈殿(カ)がマルトースの量に比例して生成する。私たちの体内ではマルトースはさらにマルターゼで加水分解されて(ア**グルコース**)になる。(ア **グルコース**)は最終的に水と(キ)に分解され、その間にエネルギーが生みだされる。(ア**グルコース**)を酵母で発酵させると(キ **二酸化炭素**)と(ク)を生ずる。一方、(c) 乳酸菌では、(ア**グルコース**)は(ケ)に変わる。

問1 文中の(ア)～(ケ)に最も適切と思われる語句、または物質名を記せ。 **確認済み**

3. 次の文章を読んで、以下の問1～問5に答えよ。

植物細胞内に貯蔵されているデンプンは、私たちの重要な食料となっている。デンプンは、(a) 植物が太陽光エネルギーを利用して、水と二酸化炭素から作りだした(ア(α-)グルコース)を縮合して貯えたものである。この反応は(イ **光合成**)とよばれている。一方、セルロースは植物の細胞壁の主成分であり(ウ **β-グルコース**)より成る。

(b) デンプンは、だ液などに含まれるアミラーゼにより加水分解されマルトースになる。精製したアミラーゼを用いてこの反応を試験管内で行う。反応がどの程度行われたかを定量的に調べるためには(エ **銅(II)イオン**)を含む試薬を用いるのが最もよい。この反応は一般に(オ)の還元とよばれ、赤色沈殿(カ)がマルトースの量に比例して生成する。私たちの体内ではマルトースはさらにマルターゼで加水分解されて(ア**グルコース**)になる。(ア **グルコース**)は最終的に水と(キ)に分解され、その間にエネルギーが生みだされる。(ア**グルコース**)を酵母で発酵させると(キ **二酸化炭素**)と(ク)を生ずる。一方、(c) 乳酸菌では、(ア**グルコース**)は(ケ)に変わる。

問1 文中の(ア)～(ケ)に最も適切と思われる語句、または物質名を記せ。 **確認済み**

3. 次の文章を読んで、以下の問1～問5に答えよ。

植物細胞内に貯蔵されているデンプンは、私たちの重要な食料となっている。デンプンは、(a) 植物が太陽光エネルギーを利用して、水と二酸化炭素から作りだした(ア(α-)グルコース)を縮合して貯えたものである。この反応は(イ **光合成**)とよばれている。一方、セルロースは植物の細胞壁の主成分であり(ウ **β-グルコース**)より成る。

(b) デンプンは、だ液などに含まれるアミラーゼにより加水分解されマルトースになる。精製したアミラーゼを用いてこの反応を試験管内で行う。反応がどの程度行われたかを定量的に調べるためには(エ **銅(II)イオン**)を含む試薬を用いるのが最もよい。この反応は一般に(オ **フェーリング液**)の還元とよばれ、赤色沈殿(カ)がマルトースの量に比例して生成する。私たちの体内ではマルトースはさらにマルターゼで加水分解されて(ア**グルコース**)になる。(ア **グルコース**)は最終的に水と(キ)に分解され、その間にエネルギーが生みだされる。(ア**グルコース**)を酵母で発酵させると(キ **二酸化炭素**)と(ク)を生ずる。一方、(c) 乳酸菌では、(ア**グルコース**)は(ケ)に変わる。

問1 文中の(ア)～(ケ)に最も適切と思われる語句、または物質名を記せ。 **確認済み**

3. 次の文章を読んで、以下の問1～問5に答えよ。

植物細胞内に貯蔵されているデンプンは、私たちの重要な食料となっている。デンプンは、(a) 植物が太陽光エネルギーを利用して、水と二酸化炭素から作りだした(ア(α-)グルコース)を縮合して貯えたものである。この反応は(イ **光合成**)とよばれている。一方、セルロースは植物の細胞壁の主成分であり(ウ **β-グルコース**)より成る。

(b) デンプンは、だ液などに含まれるアミラーゼにより加水分解されマルトースになる。精製したアミラーゼを用いてこの反応を試験管内で行う。反応がどの程度行われたかを定量的に調べるためには(エ **銅(II)イオン**)を含む試薬を用いるのが最もよい。この反応は一般に(オ **フェーリング液**)の還元とよばれ、赤色沈殿(カ **Cu₂O**)がマルトースの量に比例して生成する。私たちの体内ではマルトースはさらにマルターゼで加水分解されて(ア**グルコース**)になる。(ア **グルコース**)は最終的に水と(キ)に分解され、その間にエネルギーが生みだされる。(ア**グルコース**)を酵母で発酵させると(キ **二酸化炭素**)と(ク)を生ずる。一方、(c) 乳酸菌では、(ア**グルコース**)は(ケ)に変わる。

問1 文中の(ア)～(ケ)に最も適切と思われる語句、または物質名を記せ。 **確認済み**

3. 次の文章を読んで、以下の問1～問5に答えよ。

植物細胞内に貯蔵されているデンプンは、私たちの重要な食料となっている。デンプンは、(a) 植物が太陽光エネルギーを利用して、水と二酸化炭素から作りだした(ア(α-)グルコース)を縮合して貯えたものである。この反応は(イ **光合成**)とよばれている。一方、セルロースは植物の細胞壁の主成分であり(ウ **β-グルコース**)より成る。

(b) デンプンは、だ液などに含まれるアミラーゼにより加水分解されマルトースになる。精製したアミラーゼを用いてこの反応を試験管内で行う。反応がどの程度行われたかを定量的に調べるためには(エ **銅(II)イオン**)を含む試薬を用いるのが最もよい。この反応は一般に(オ **フェーリング液**)の還元とよばれ、赤色沈殿(カ **Cu₂O**)がマルトースの量に比例して生成する。私たちの体内ではマルトースはさらにマルターゼで加水分解されて(ア**グルコース**)になる。(ア **グルコース**)は最終的に水と(キ **二酸化炭素**)に分解され、その間にエネルギーが生みだされる。(ア**グルコース**)を酵母で発酵させると(キ **二酸化炭素**)と(ク)を生ずる。一方、(c) 乳酸菌では、(ア**グルコース**)は(ケ)に変わる。

問1 文中の(ア)～(ケ)に最も適切と思われる語句、または物質名を記せ。 **確認済み**

3. 次の文章を読んで、以下の問1～問5に答えよ。

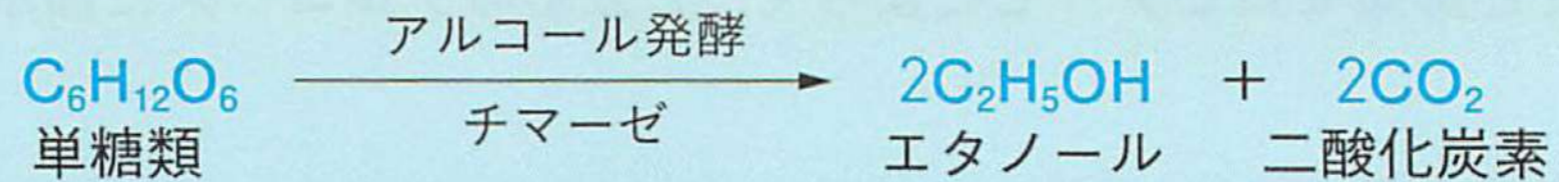
植物細胞内に貯蔵されているデンプンは、私たちの重要な食料となっている。デンプンは、(a) 植物が太陽光エネルギーを利用して、水と二酸化炭素から作りだした(ア(α-)グルコース)を縮合して貯えたものである。この反応は(イ **光合成**)とよばれている。一方、セルロースは植物の細胞壁の主成分であり(ウ **β-グルコース**)より成る。

(b) デンプンは、だ液などに含まれるアミラーゼにより加水分解されマルトースになる。精製したアミラーゼを用いてこの反応を試験管内で行う。反応がどの程度行われたかを定量的に調べるためには(エ **銅(II)イオン**)を含む試薬を用いるのが最もよい。この反応は一般に(オ **フェーリング液**)の還元とよばれ、赤色沈殿(カ **Cu₂O**)がマルトースの量に比例して生成する。私たちの体内ではマルトースはさらにマルターゼで加水分解されて(ア**グルコース**)になる。(ア **グルコース**)は最終的に水と(キ **二酸化炭素**)に分解され、その間にエネルギーが生みだされる。(ア**グルコース**)を酵母で発酵させると(キ **二酸化炭素**)と(ク **エタノール**)を生ずる。一方、(c) 乳酸菌では、(ア**グルコース**)は(ケ)に変わる。

問1 文中の(ア)～(ケ)に最も適切と思われる語句、または物質名を記せ。 **確認済み**

● 単糖類のアルコール発酵

グルコースやフルクトースのような単糖類は、これ以上は加水分解されません。しかし、酵母菌中に存在するチマーゼとよばれる酵素群の働きにより、エタノールと二酸化炭素に分解（アルコール発酵）されます。



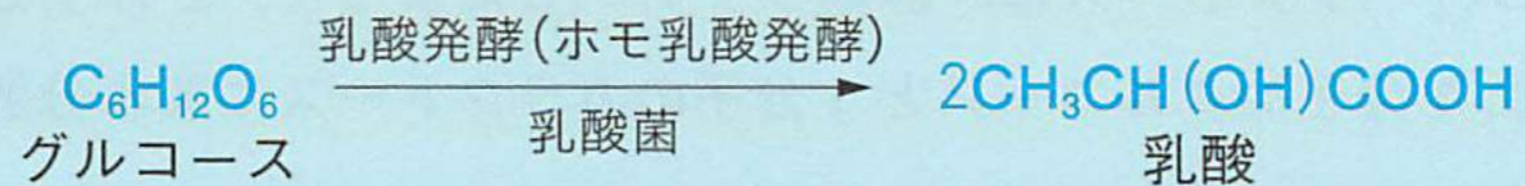
3. 次の文章を読んで、以下の問1～問5に答えよ。

植物細胞内に貯蔵されているデンプンは、私たちの重要な食料となっている。デンプンは、(a) 植物が太陽光エネルギーを利用して、水と二酸化炭素から作りだした(ア(α-)グルコース)を縮合して貯えたものである。この反応は(イ **光合成**)とよばれている。一方、セルロースは植物の細胞壁の主成分であり(ウ **β-グルコース**)より成る。

(b) デンプンは、だ液などに含まれるアミラーゼにより加水分解されマルトースになる。精製したアミラーゼを用いてこの反応を試験管内で行う。反応がどの程度行われたかを定量的に調べるためには(エ **銅(II)イオン**)を含む試薬を用いるのが最もよい。この反応は一般に(オ **フェーリング液**)の還元とよばれ、赤色沈殿(カ **Cu₂O**)がマルトースの量に比例して生成する。私たちの体内ではマルトースはさらにマルターゼで加水分解されて(ア**グルコース**)になる。(ア **グルコース**)は最終的に水と(キ **二酸化炭素**)に分解され、その間にエネルギーが生みだされる。(ア**グルコース**)を酵母で発酵させると(キ **二酸化炭素**)と(ク **エタノール**)を生ずる。一方、(c) 乳酸菌では、(ア**グルコース**)は(ケ **乳酸**)に変わる。

問1 文中の(ア)～(ケ)に最も適切と思われる語句、または物質名を記せ。 **確認済み**

また、グルコースは、乳酸菌の働きにより、最終的に2分子の乳酸に分解（乳酸発酵）されます。これらの発酵は、加水分解反応ではありません。



(a) 植物が太陽光エネルギーを利用して、水と二酸化炭素から作りだした(ア(α-)グルコース)を縮合して貯えたものである。この反応は(イ 光合成)とよばれている。

問2 下線(a)の反応を示す化学反応式を記せ。



(b) デンプンは、だ液などに含まれるアミラーゼにより加水分解されマルトースになる。

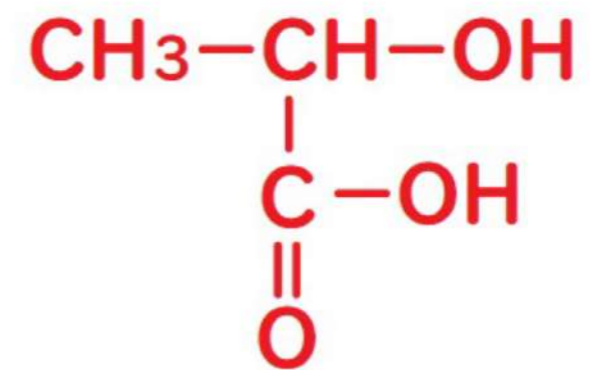
問3 下線(b)の反応を示す化学反応式を記せ。また、この反応が完全に進行したとすると、デンプン 16.2g から何 g のマルトースが得られるか。有効数字 3 桁で答えよ。



$$(16.2 \times \frac{342n}{2 \times 162n} =) 17.1 (g)$$

(ケ 乳酸)

問4 (ケ)を表す構造式を記せ。



(c) 乳酸菌では、(アグルコース)は(ケ乳酸)に変わる。

問5 下線(c)の反応を、分子式を用いて化学反応式で記せ。



4. I. 次の文章を読んで設問に答えなさい。

糖質, (①) , (②) は三大栄養素と呼ばれている。多糖類は, (③) や (④) により (⑤) や (⑥) に (⑦) 分解される。(③)のうちで, アミラーゼはデンプンを (⑧) に分解し, 最終的には (⑨) まで (⑦) 分解する。(⑨)はマルターゼによりグルコースに分解される。一方, (⑩) はセルロースを二糖類の (⑪) に, さらにグルコースに分解する。生成されたグルコースはさらにチマーゼにより (⑫) と (⑬) に分解されるが, これは (⑦) 分解ではなく, アルコール発酵である。なお, デンプンとセルロースは構成成分が異なり, デンプンは (⑭) , セルロースは (⑮) から構成されており, セルロースはヨウ素デンプン反応が (⑯) 性である。

4. I. 次の文章を読んで設問に答えなさい。

糖質、**①脂質**、②)は三大栄養素と呼ばれている。多糖類は、③)や④)により⑤)や⑥)に⑦)分解される。③)のうちで、アミラーゼはデンプンを⑧)に分解し、最終的には⑨)まで⑦)分解する。⑨)はマルターゼによりグルコースに分解される。一方、⑩)はセルロースを二糖類の⑪)に、さらにグルコースに分解する。生成されたグルコースはさらにチマーゼにより⑫)と⑬)に分解されるが、これは⑦)分解ではなく、アルコール発酵である。なお、デンプンとセルロースは構成成分が異なり、デンプンは⑭)、セルロースは⑮)から構成されており、セルロースはヨウ素デンプン反応が⑯)性である。

4. I. 次の文章を読んで設問に答えなさい。

糖質, (①**脂質**), (②**タンパク質**)は三大栄養素と呼ばれている。多糖類は, (③)や(④)により(⑤)や(⑥)に(⑦)分解される。(③)のうちで, アミラーゼはデンプンを(⑧)に分解し, 最終的には(⑨)まで(⑦)分解する。(⑨)はマルターゼによりグルコースに分解される。一方, (⑩)はセルロースを二糖類の(⑪)に, さらにグルコースに分解する。生成されたグルコースはさらにチマーゼにより(⑫)と(⑬)に分解されるが, これは(⑦)分解ではなく, アルコール発酵である。なお, デンプンとセルロースは構成成分が異なり, デンプンは(⑭), セルロースは(⑮)から構成されており, セルロースはヨウ素デンプン反応が(⑯)性である。

4. I. 次の文章を読んで設問に答えなさい。

糖質、(①**脂質**)、(②**タンパク質**)は三大栄養素と呼ばれている。多糖類は、(③**酵素**)や(④)により(⑤)や(⑥)に(⑦)分解される。(③)のうちで、アミラーゼはデンプンを(⑧)に分解し、最終的には(⑨)まで(⑦)分解する。(⑨)はマルターゼによりグルコースに分解される。一方、(⑩)はセルロースを二糖類の(⑪)に、さらにグルコースに分解する。生成されたグルコースはさらにチマーゼにより(⑫)と(⑬)に分解されるが、これは(⑦)分解ではなく、アルコール発酵である。なお、デンプンとセルロースは構成成分が異なり、デンプンは(⑭)、セルロースは(⑮)から構成されており、セルロースはヨウ素デンプン反応が(⑯)性である。

4. I. 次の文章を読んで設問に答えなさい。

糖質, (①**脂質**), (② **タンパク質**) は三大栄養素と呼ばれている。多糖類は, (③ **酵素**) や (④ **酸**) により (⑤) や (⑥) に (⑦) 分解される。(③) のうちで, アミラーゼはデンプンを (⑧) に分解し, 最終的には (⑨) まで (⑦) 分解する。(⑨) はマルターゼによりグルコースに分解される。一方, (⑩) はセルロースを二糖類の (⑪) に, さらにグルコースに分解する。生成されたグルコースはさらにチマーゼにより (⑫) と (⑬) に分解されるが, これは (⑦) 分解ではなく, アルコール発酵である。なお, デンプンとセルロースは構成成分が異なり, デンプンは (⑭) , セルロースは (⑮) から構成されており, セルロースはヨウ素デンプン反応が (⑯) 性である。

4. I. 次の文章を読んで設問に答えなさい。

糖質, (①**脂質**), (② **タンパク質**) は三大栄養素と呼ばれている。多糖類は, (③ **酵素**) や (④ **酸**) により (⑤ **二糖類**) や (⑥) に (⑦) 分解される。(③) のうちで, アミラーゼはデンプンを (⑧) に分解し, 最終的には (⑨) まで (⑦) 分解する。(⑨) はマルターゼによりグルコースに分解される。一方, (⑩) はセルロースを二糖類の (⑪) に, さらにグルコースに分解する。生成されたグルコースはさらにチマーゼにより (⑫) と (⑬) に分解されるが, これは (⑦) 分解ではなく, アルコール発酵である。なお, デンプンとセルロースは構成成分が異なり, デンプンは (⑭) , セルロースは (⑮) から構成されており, セルロースはヨウ素デンプン反応が (⑯) 性である。

4. I. 次の文章を読んで設問に答えなさい。

糖質, (①**脂質**), (② **タンパク質**) は三大栄養素と呼ばれている。多糖類は, (③ **酵素**) や (④ **酸**) により (⑤ **二糖類**) や (⑥ **単糖類**) は (⑦) 分解される。(③) のうちで, アミラーゼはデンプンを (⑧) に分解し, 最終的には (⑨) まで (⑦) 分解する。(⑨) はマルターゼによりグルコースに分解される。一方, (⑩) はセルロースを二糖類の (⑪) に, さらにグルコースに分解する。生成されたグルコースはさらにチマーゼにより (⑫) と (⑬) に分解されるが, これは (⑦) 分解ではなく, アルコール発酵である。なお, デンプンとセルロースは構成成分が異なり, デンプンは (⑭) , セルロースは (⑮) から構成されており, セルロースはヨウ素デンプン反応が (⑯) 性である。

4. I. 次の文章を読んで設問に答えなさい。

糖質, (①**脂質**), (② **タンパク質**) は三大栄養素と呼ばれている。多糖類は, (③ **酵素**) や (④ **酸**) により (⑤ **二糖類**) や (⑥ **単糖類**) に (⑦ **加水**) 分解される。(③) のうちで, アミラーゼはデンプンを (⑧) に分解し, 最終的には (⑨) まで (⑦) 分解する。(⑨) はマルターゼによりグルコースに分解される。一方, (⑩) はセルロースを二糖類の (⑪) に, さらにグルコースに分解する。生成されたグルコースはさらにチマーゼにより (⑫) と (⑬) に分解されるが, これは (⑦) 分解ではなく, アルコール発酵である。なお, デンプンとセルロースは構成成分が異なり, デンプンは (⑭) , セルロースは (⑮) から構成されており, セルロースはヨウ素デンプン反応が (⑯) 性である。

4. I. 次の文章を読んで設問に答えなさい。

糖質, (①**脂質**), (②**タンパク質**) は三大栄養素と呼ばれている。多糖類は, (③**酵素**) や (④**酸**) により (⑤**二糖類**) や (⑥**単糖類**) に (⑦**加水**) 分解される。(③) のうちで, アミラーゼはデンプンを (⑧**デキストリン**) に分解し, 最終的には (⑨) まで (⑦) 分解する。(⑨) はマルターゼによりグルコースに分解される。一方, (⑩) はセルロースを二糖類の (⑪) に, さらにグルコースに分解する。生成されたグルコースはさらにチマーゼにより (⑫) と (⑬) に分解されるが, これは (⑦) 分解ではなく, アルコール発酵である。なお, デンプンとセルロースは構成成分が異なり, デンプンは (⑭) , セルロースは (⑮) から構成されており, セルロースはヨウ素デンプン反応が (⑯) 性である。

4. I. 次の文章を読んで設問に答えなさい。

糖質, (①**脂質**), (② **タンパク質**) は三大栄養素と呼ばれている。多糖類は, (③ **酵素**) や (④ **酸**) により (⑤**二糖類**) や (⑥**単糖類**) に (⑦ **加水**) 分解される。(③) のうちで, アミラーゼはデンプンを (⑧**デキストリン**) に分解し, 最終的には (⑨ **マルトース**) まで (⑦) 分解する。(⑨) はマルターゼによりグルコースに分解される。一方, (⑩) はセルロースを二糖類の (⑪) に, さらにグルコースに分解する。生成されたグルコースはさらにチマーゼにより (⑫) と (⑬) に分解されるが, これは (⑦) 分解ではなく, アルコール発酵である。なお, デンプンとセルロースは構成成分が異なり, デンプンは (⑭) , セルロースは (⑮) から構成されており, セルロースはヨウ素デンプン反応が (⑯) 性である。

4. I. 次の文章を読んで設問に答えなさい。

糖質, (①**脂質**), (② **タンパク質**) は三大栄養素と呼ばれている。多糖類は, (③ **酵素**) や (④ **酸**) により (⑤ **二糖類**) や (⑥ **単糖類**) に (⑦ **加水**) 分解される。(③) のうちで, アミラーゼはデンプンを (⑧ **デキストリン**) に分解し, 最終的には (⑨ **マルトース**) まで (⑦) 分解する。(⑨) はマルターゼによりグルコースに分解される。一方, (⑩ **酸**) はセルロースを二糖類の (⑪) に, さらにグルコースに分解する。生成されたグルコースはさらにチマーゼにより (⑫) と (⑬) に分解されるが, これは (⑦) 分解ではなく, アルコール発酵である。なお, デンプンとセルロースは構成成分が異なり, デンプンは (⑭), セルロースは (⑮) から構成されており, セルロースはヨウ素デンプン反応が (⑯) 性である。

セルラーゼ

4. I. 次の文章を読んで設問に答えなさい。

糖質, (①**脂質**), (② **タンパク質**) は三大栄養素と呼ばれている。多糖類は, (③ **酵素**) や (④ **酸**) により (⑤**二糖類**) や (⑥**単糖類**) に (⑦ **加水**) 分解される。(③) のうちで, アミラーゼはデンプンを (⑧**デキストリン**) に分解し, 最終的には (⑨ **マルトース**) まで (⑦) 分解する。(⑨) はマルターゼによりグルコースに分解される。一方, (⑩ **酸**) はセルロースを二糖類の (⑪ **セロビオース**) に, さらにグルコースに分解する。生成されたグルコースはさらにチマーゼにより (⑫) と (⑬) に分解されるが, これは (⑦) 分解ではなく, アルコール発酵である。なお, デンプンとセルロースは構成成分が異なり, デンプンは (⑭), セルロースは (⑮) から構成されており, セルロースはヨウ素デンプン反応が (⑯) 性である。

4. I. 次の文章を読んで設問に答えなさい。

糖質, (①**脂質**), (②**タンパク質**) は三大栄養素と呼ばれている。多糖類は, (③**酵素**) や (④**酸**) により (⑤**二糖類**) や (⑥**単糖類**) に (⑦**加水**) 分解される。(③) のうちで, アミラーゼはデンプンを (⑧**デキストリン**) に分解し, 最終的には (⑨**マルトース**) まで (⑦) 分解する。(⑨) はマルターゼによりグルコースに分解される。一方, (⑩**酸**) はセルロースを二糖類の (⑪**セロビオース**) に, さらにグルコースに分解する。生成されたグルコースはさらにチマーゼにより (⑫**エタノール**) と (⑬) に分解されるが, これは (⑦) 分解ではなく, アルコール発酵である。なお, デンプンとセルロースは構成成分が異なり, デンプンは (⑭) , セルロースは (⑮) から構成されており, セルロースはヨウ素デンプン反応が (⑯) 性である。

4. I. 次の文章を読んで設問に答えなさい。

糖質, (①**脂質**), (②**タンパク質**) は三大栄養素と呼ばれている。多糖類は, (③**酵素**) や (④**酸**) により (⑤**二糖類**) や (⑥**単糖類**) に (⑦**加水**) 分解される。(③) のうちで, アミラーゼはデンプンを (⑧**デキストリン**) に分解し, 最終的には (⑨**マルトース**) まで (⑦) 分解する。(⑨) はマルターゼによりグルコースに分解される。一方, (⑩**酸**) はセルロースを二糖類の (⑪**セロビオース**) に, さらにグルコースに分解する。生成されたグルコースはさらにチマーゼにより (⑫**エタノール**) と (⑬**二酸化炭素**) に分解されるが, これは (⑦) 分解ではなく, アルコール発酵である。なお, デンプンとセルロースは構成成分が異なり, デンプンは (⑭ **α -グルコース**), セルロースは (⑮) から構成されており, セルロースはヨウ素デンプン反応が (⑯) 性である。

4. I. 次の文章を読んで設問に答えなさい。

糖質, (①**脂質**), (②**タンパク質**) は三大栄養素と呼ばれている。多糖類は, (③**酵素**) や (④**酸**) により (⑤**二糖類**) や (⑥**単糖類**) に (⑦**加水**) 分解される。(③) のうちで, アミラーゼはデンプンを (⑧**デキストリン**) に分解し, 最終的には (⑨**マルトース**) まで (⑦) 分解する。(⑨) はマルターゼによりグルコースに分解される。一方, (⑩**酸**) はセルロースを二糖類の (⑪**セロビオース**) に, さらにグルコースに分解する。生成されたグルコースはさらにチマーゼにより (⑫**エタノール**) と (⑬**二酸化炭素**) に分解されるが, これは (⑦) 分解ではなく, アルコール発酵である。なお, デンプンとセルロースは構成成分が異なり, デンプンは (⑭ **α -グルコース**), セルロースは (⑮) から構成されており, セルロースはヨウ素デンプン反応が (⑯) 性である。

4. I. 次の文章を読んで設問に答えなさい。

糖質, (①**脂質**), (②**タンパク質**) は三大栄養素と呼ばれている。多糖類は, (③**酵素**) や (④**酸**) により (⑤**二糖類**) や (⑥**単糖類**) に (⑦**加水**) 分解される。(③) のうちで, アミラーゼはデンプンを (⑧**デキストリン**) に分解し, 最終的には (⑨**マルトース**) まで (⑦) 分解する。(⑨) はマルターゼによりグルコースに分解される。一方, (⑩**酸**) はセルロースを二糖類の (⑪**セロビオース**) に, さらにグルコースに分解する。生成されたグルコースはさらにチマーゼにより (⑫**エタノール**) と (⑬**二酸化炭素**) に分解されるが, これは (⑦) 分解ではなく, アルコール発酵である。なお, ~~デンプンとセルロースは構成成分が異なり~~, デンプンは (⑭ **α -グルコース**), セルロースは (⑮ **β -グルコース**) から構成されており, セルロースはヨウ素デンプン反応が (⑯) 性である。

4. I. 次の文章を読んで設問に答えなさい。

糖質, (①**脂質**), (②**タンパク質**) は三大栄養素と呼ばれている。多糖類は, (③**酵素**) や (④**酸**) により (⑤**二糖類**) や (⑥**単糖類**) に (⑦**加水**) 分解される。(③) のうちで, アミラーゼはデンプンを (⑧**デキストリン**) に分解し, 最終的には (⑨**マルトース**) まで (⑦) 分解する。(⑨) はマルターゼによりグルコースに分解される。一方, (⑩**酸**) はセルロースを二糖類の (⑪**セロビオース**) に, さらにグルコースに分解する。生成されたグルコースはさらにチマーゼにより (⑫**エタノール**) と (⑬**二酸化炭素**) に分解されるが, これは (⑦) 分解ではなく, アルコール発酵である。なお, デンプンとセルロースは構成成分が異なり, デンプンは (⑭ **α -グルコース**), セルロースは (⑮ **β -グルコース**) から構成されており, セルロースはヨウ素デンプン反応が (⑯**陰**) 性である。

問2 セルロースを加水分解して 10.0g のグルコースを得るには理論上セルロースはいくら必要か。



162n

180n

9.00 g

10.0

II. 次の文章を読んで設問に答えよ。数値は有効数字2桁で答えよ。

鎖状のグルコースは(①)基をもつため還元性を示す。(A) グルコースにコウボキンが作用するとチマーゼという酵素のはたらきにより(②) (液体)と(③) (気体)を生じる。この現象を(④) という。スクロースはグルコースと(⑤) からなる二糖類で、(⑥) という酵素によりグルコースと(⑤) に加水分解される。でんぷんは α -グルコースが重合した植物多糖類である。でんぷんに消化酵素である(⑦) が作用すると、グルコースのみからなる二糖類である(⑧) に分解され、次いでグルコースまで分解されて小腸から吸収される。

II. 次の文章を読んで設問に答えよ。数値は有効数字2桁で答えよ。

鎖状のグルコースは① **アルデヒド**基をもつため還元性を示す。^(A)グルコースにコウボキンが作用するとチマーゼという酵素のはたらきにより②) (液体) と ③) (気体) を生じる。この現象を④) という。スクロースはグルコースと⑤) からなる二糖類で、⑥) という酵素によりグルコースと⑤) に加水分解される。でんぷんは α -グルコースが重合した植物多糖類である。でんぷんに消化酵素である⑦) が作用すると、グルコースのみからなる二糖類である⑧) に分解され、次いでグルコースまで分解されて小腸から吸収される。

II. 次の文章を読んで設問に答えよ。数値は有効数字2桁で答えよ。

鎖状のグルコースは(① **アルデヒド**)基をもつため還元性を示す。^(A)グルコースにコウボキンが作用するとチマーゼという酵素のはたらきにより(② **エタノール**)(液体)と(③) (気体)を生じる。この現象を(④)という。スクロースはグルコースと(⑤)からなる二糖類で、(⑥)という酵素によりグルコースと(⑤)に加水分解される。でんぷんは α -グルコースが重合した植物多糖類である。でんぷんに消化酵素である(⑦)が作用すると、グルコースのみからなる二糖類である(⑧)に分解され、次いでグルコースまで分解されて小腸から吸収される。

II. 次の文章を読んで設問に答えよ。数値は有効数字2桁で答えよ。

鎖状のグルコースは(① **アルデヒド**)基をもつため還元性を示す。^(A)グルコースにコウボキンが作用するとチマーゼという酵素のはたらきにより(② **エタノール**)(液体)と(③ **二酸化炭素**)(気体)を生じる。この現象を(④)という。スクロースはグルコースと(⑤)からなる二糖類で、(⑥)という酵素によりグルコースと(⑤)に加水分解される。でんぷんは α -グルコースが重合した植物多糖類である。でんぷんに消化酵素である(⑦)が作用すると、グルコースのみからなる二糖類である(⑧)に分解され、次いでグルコースまで分解されて小腸から吸収される。

II. 次の文章を読んで設問に答えよ。数値は有効数字2桁で答えよ。

鎖状のグルコースは(① **アルデヒド**)基をもつため還元性を示す。^(A)グルコースにコウボキンが作用するとチマーゼという酵素のはたらきにより(② **エタノール**)(液体)と(③ **二酸化炭素**)(気体)を生じる。この現象を(④ **アルコール発酵**)という。スクロースはグルコースと(⑤)からなる二糖類で、(⑥)という酵素によりグルコースと(⑤)に加水分解される。でんぷんは α -グルコースが重合した植物多糖類である。でんぷんに消化酵素である(⑦)が作用すると、グルコースのみからなる二糖類である(⑧)に分解され、次いでグルコースまで分解されて小腸から吸収される。

II. 次の文章を読んで設問に答えよ。数値は有効数字2桁で答えよ。

鎖状のグルコースは(① **アルデヒド**)基をもつため還元性を示す。^(A)グルコースにコウボキンが作用するとチマーゼという酵素のはたらきにより(② **エタノール**)(液体)と(③ **二酸化炭素**)(気体)を生じる。この現象を(④ **アルコール発酵**)という。スクロースはグルコースと(⑤ **フルクトース**)からなる二糖類で、(⑥)という酵素によりグルコースと(⑤)に加水分解される。でんぷんは α -グルコースが重合した植物多糖類である。でんぷんに消化酵素である(⑦)が作用すると、グルコースのみからなる二糖類である(⑧)に分解され、次いでグルコースまで分解されて小腸から吸収される。

II. 次の文章を読んで設問に答えよ。数値は有効数字2桁で答えよ。

鎖状のグルコースは(① **アルデヒド**)基をもつため還元性を示す。^(A)グルコースにコウボキンが作用するとチマーゼという酵素のはたらきにより(② **エタノール**)(液体)と(③ **二酸化炭素**)(気体)を生じる。この現象を(④ **アルコール発酵**)という。スクロースはグルコースと(⑤ **フルクトース**)からなる二糖類で、(⑥ **インベルターゼ**)という酵素によりグルコースと(⑤)に加水分解される。でんぷんは α -グルコースが重合した植物多糖類である。でんぷんに消化酵素である(⑦)が作用すると、グルコースのみからなる二糖類である(⑧)に分解され、次いでグルコースまで分解されて小腸から吸収される。

II. 次の文章を読んで設問に答えよ。数値は有効数字2桁で答えよ。

鎖状のグルコースは(① **アルデヒド**)基をもつため還元性を示す。^(A)グルコースにコウボキンが作用するとチマーゼという酵素のはたらきにより(② **エタノール**)(液体)と(③ **二酸化炭素**)(気体)を生じる。この現象を(④ **アルコール発酵**)という。スクロースはグルコースと(⑤ **フルクトース**)からなる二糖類で、(⑥ **インベルターゼ**)という酵素によりグルコースと(⑤)に加水分解される。でんぷんは α -グルコースが重合した植物多糖類である。でんぷんに消化酵素である(⑦ **アミラーゼ**)が作用すると、グルコースのみからなる二糖類である(⑧)に分解され、次いでグルコースまで分解されて小腸から吸収される。

II. 次の文章を読んで設問に答えよ。数値は有効数字2桁で答えよ。

鎖状のグルコースは(① **アルデヒド**)基をもつため還元性を示す。^(A)グルコースにコウボキンが作用するとチマーゼという酵素のはたらきにより(② **エタノール**)(液体)と(③ **二酸化炭素**)(気体)を生じる。この現象を(④ **アルコール発酵**)という。スクロースはグルコースと(⑤ **フルクトース**)からなる二糖類で、(⑥ **インベルターゼ**)という酵素によりグルコースと(⑤)に加水分解される。でんぷんは α -グルコースが重合した植物多糖類である。でんぷんに消化酵素である(⑦ **アミラーゼ**)が作用すると、グルコースのみからなる二糖類である(⑧ **マルトース**)に分解され、次いでグルコースまで分解されて小腸から吸収される。

問2 α -グルコース分子の構造式を完成せよ。省略

(A) グルコースにコウボキンが
作用するとチマーゼという酵素のはたらきにより (② エタノール) (液体) と (③ 二酸化炭素) (気体) を生
じる。この現象を(④ アルコール発酵) という。

問3 下線部(A)の反応式を書け。



問4 下線部(A)の反応により 10.0g のグルコースから生じる (②) は何 g か。

(A) グルコースにコウボキンが

作用するとチマーゼという酵素のはたらきにより (② **エタノール**) (液体) と (③ **二酸化炭素**) (気体) を生
じる。この現象を (④ **アルコール発酵**) という。

問3 下線部(A)の反応式を書け。



問4 ~~下線部(A)の反応により~~ 10.0gのグルコースから生じる(②)は何gか。

$$(10.0 \times \frac{2 \times 46}{180} =) 5.11 \text{ (g)}$$

問5 10.0gのスクロースを加水分解してえられるグルコースは何gか。



$$(10.0 \times \frac{180}{342} =) 5.26 \text{ (g)}$$

問6 グルコース, スクロース, セロビオース, (⑤フルクトース), (⑦アミラーゼ)のうち,
銀鏡反応陽性のものをすべてあげよ。(⑤), (⑦)が該当する場合は番号で答えなさい。

グルコース、⑤(フルクトース)

5. 以下の文章を読んで設問に答えよ。

6行目の文章で決定される。

多糖類には、デンプン、(ア)、(イ)などがあり、これらの分子式は、すべて(ウ)である。デンプンには、直鎖状の重合体である(エ)と多数の枝分かれ構造のある(オ)がある。(エ)は、 α -グルコースが、(カ)結合している。(オ)は、 α -グルコースが、分枝部で(キ)結合している。デンプンに(ク)を作用させると様々な分子量をもつ(ケ)とよばれる加水分解生成物を経て最終的にマルトースに加水分解される。(ア)は、動物の肝臓や筋肉に多く含まれている。(イ)は、植物の細胞壁の主成分で β -グルコースが縮合した高分子化合物である。人間は、(コ)を持っていないので、(イ)を分解しエネルギーとして利用することが出来ない。

問2 デンプンがヨウ素と呈色反応を示し、(イ)では反応を示さないのはなぜか。

問3 ①うるち米と②もち米から抽出したそれぞれのデンプンとヨウ素との呈色反応を行った。それぞれの色を示せ。うるち米については解答不能？

5. 以下の文章を読んで設問に答えよ。

6行目の文章で決定される。

多糖類には、デンプン、(ア)グリコーゲン、(イ)セルロースなどがあり、これらの分子式は、すべて(ウ)である。デンプンには、直鎖状の重合体である(エ)と多数の枝分かれ構造のある(オ)がある。(エ)は、 α -グルコースが、(カ)結合している。(オ)は、 α -グルコースが、分枝部で(キ)結合している。デンプンに(ク)を作用させると様々な分子量をもつ(ケ)とよばれる加水分解生成物を経て最終的にマルトースに加水分解される。(ア)は、動物の肝臓や筋肉に多く含まれている。(イ)は、植物の細胞壁の主成分で β -グルコースが縮合した高分子化合物である。人間は、(コ)を持っていないので、(イ)を分解しエネルギーとして利用することが出来ない。

問2 デンプンがヨウ素と呈色反応を示し、(イ)では反応を示さないのはなぜか。

問3 ①うるち米と②もち米から抽出したそれぞれのデンプンとヨウ素との呈色反応を行った。それぞれの色を示せ。うるち米については解答不能？

5. 以下の文章を読んで設問に答えよ。

6行目の文章で決定される。

多糖類には、デンプン、(ア)グリコーゲン、(イ)セルロースなどがあり、これらの分子式は、すべて(ウ) $(C_6H_{10}O_5)_n$ である。デンプンには、直鎖状の重合体である(エ))と多数の枝分かれ構造のある(オ))がある。(エ)は、 α -グルコースが、(カ))結合している。(オ)は、 α -グルコースが、分枝部で(キ))結合している。デンプンに(ク))を作用させると様々な分子量をもつ(ケ))とよばれる加水分解生成物を経て最終的にマルトースに加水分解される。(ア)は、動物の肝臓や筋肉に多く含まれている。(イ)は、植物の細胞壁の主成分で β -グルコースが縮合した高分子化合物である。人間は、(コ))を持っていないので、(イ)を分解しエネルギーとして利用することが出来ない。

問2 デンプンがヨウ素と呈色反応を示し、(イ)では反応を示さないのはなぜか。

問3 ①うるち米と②もち米から抽出したそれぞれのデンプンとヨウ素との呈色反応を行った。それぞれの色を示せ。 **うるち米については解答不能?**

5. 以下の文章を読んで設問に答えよ。

6行目の文章で決定される。

多糖類には、デンプン、(ア)グリコーゲン、(イ)セルロースなどがあり、これらの分子式は、すべて(ウ) $(C_6H_{10}O_5)_n$ である。デンプンには、直鎖状の重合体である(エ)アミロースと多数の枝分かれ構造のある(オ) _____)がある。(エ)は、 α -グルコースが、(カ) _____)結合している。(オ)は、 α -グルコースが、分枝部で(キ) _____)結合している。デンプンに(ク) _____)を作用させると様々な分子量をもつ(ケ) _____)とよばれる加水分解生成物を経て最終的にマルトースに加水分解される。(ア)は、動物の肝臓や筋肉に多く含まれている。(イ)は、植物の細胞壁の主成分で β -グルコースが縮合した高分子化合物である。人間は、(コ) _____)を持っていないので、(イ)を分解しエネルギーとして利用することが出来ない。

問2 デンプンがヨウ素と呈色反応を示し、(イ)では反応を示さないのはなぜか。

問3 ①うるち米と②もち米から抽出したそれぞれのデンプンとヨウ素との呈色反応を行った。それぞれの色を示せ。うるち米については解答不能？

5. 以下の文章を読んで設問に答えよ。

6行目の文章で決定される。

多糖類には、デンプン、(ア)グリコーゲン、(イ)セルロース)などがあり、これらの分子式は、すべて(ウ) $(C_6H_{10}O_5)_n$ である。デンプンには、直鎖状の重合体である(エ)アミロース)と多数の枝分かれ構造のある(オ)アミロペクチン)がある。(エ)は、 α -グルコースが、(カ))結合している。(オ)は、 α -グルコースが、分枝部で(キ))結合している。デンプンに(ク))を作用させると様々な分子量をもつ(ケ))とよばれる加水分解生成物を経て最終的にマルトースに加水分解される。(ア))は、動物の肝臓や筋肉に多く含まれている。(イ))は、植物の細胞壁の主成分で β -グルコースが縮合した高分子化合物である。人間は、(コ))を持っていないので、(イ))を分解しエネルギーとして利用することが出来ない。

問2 デンプンがヨウ素と呈色反応を示し、(イ))では反応を示さないのはなぜか。

問3 ①うるち米と②もち米から抽出したそれぞれのデンプンとヨウ素との呈色反応を行った。それぞれの色を示せ。 **うるち米については解答不能?**

5. 以下の文章を読んで設問に答えよ。

6行目の文章で決定される。

多糖類には、デンプン、(ア)グリコーゲン、(イ)セルロースなどがあり、これらの分子式は、すべて(ウ) $(C_6H_{10}O_5)_n$ である。デンプンには、直鎖状の重合体である(エ)アミロースと多数の枝分かれ構造のある(オ)アミロペクチンがある。(エ)は、 α -グルコースが、(カ)1,4-結合している。(オ)は、 α -グルコースが、分枝部で(キ)結合している。デンプンに(ク)を作用させると様々な分子量をもつ(ケ)とよばれる加水分解生成物を経て最終的にマルトースに加水分解される。(ア)は、動物の肝臓や筋肉に多く含まれている。(イ)は、植物の細胞壁の主成分で β -グルコースが縮合した高分子化合物である。人間は、(コ)を持っていないので、(イ)を分解しエネルギーとして利用することが出来ない。

問2 デンプンがヨウ素と呈色反応を示し、(イ)では反応を示さないのはなぜか。

問3 ①うるち米と②もち米から抽出したそれぞれのデンプンとヨウ素との呈色反応を行った。それぞれの色を示せ。うるち米については解答不能？

5. 以下の文章を読んで設問に答えよ。

6行目の文章で決定される。

多糖類には、デンプン、(ア)グリコーゲン、(イ)セルロースなどがあり、これらの分子式は、すべて(ウ) $(C_6H_{10}O_5)_n$ である。デンプンには、直鎖状の重合体である(エ)アミロースと多数の枝分かれ構造のある(オ)アミロペクチンがある。(エ)は、 α -グルコースが、(カ)1,4-結合している。(オ)は、 α -グルコースが、分枝部で(キ)1,6-結合している。デンプンに(ク))を作用させると様々な分子量をもつ(ケ))とよばれる加水分解生成物を経て最終的にマルトースに加水分解される。(ア)は、動物の肝臓や筋肉に多く含まれている。(イ)は、植物の細胞壁の主成分で β -グルコースが縮合した高分子化合物である。人間は、(コ))を持っていないので、(イ)を分解しエネルギーとして利用することが出来ない。

問2 デンプンがヨウ素と呈色反応を示し、(イ)では反応を示さないのはなぜか。

問3 ①うるち米と②もち米から抽出したそれぞれのデンプンとヨウ素との呈色反応を行った。それぞれの色を示せ。うるち米については解答不能？

5. 以下の文章を読んで設問に答えよ。

6行目の文章で決定される。

多糖類には、デンプン、(ア)グリコーゲン、(イ)セルロース)などがあり、これらの分子式は、すべて(ウ) $(C_6H_{10}O_5)_n$ である。デンプンには、直鎖状の重合体である(エ)アミロース)と多数の枝分かれ構造のある(オ)アミロペクチン)がある。(エ)は、 α -グルコースが、(カ)1,4-)結合している。(オ)は、 α -グルコースが、分枝部で(キ)1,6-)結合している。デンプンに(ク)アミラーゼ)を作用させると様々な分子量をもつ(ケ))とよばれる加水分解生成物を経て最終的にマルトースに加水分解される。(ア)は、動物の肝臓や筋肉に多く含まれている。(イ)は、植物の細胞壁の主成分で β -グルコースが縮合した高分子化合物である。人間は、(コ))を持っていないので、(イ)を分解しエネルギーとして利用することが出来ない。

問2 デンプンがヨウ素と呈色反応を示し、(イ)では反応を示さないのはなぜか。

問3 ①うるち米と②もち米から抽出したそれぞれのデンプンとヨウ素との呈色反応を行った。それぞれの色を示せ。うるち米については解答不能?

5. 以下の文章を読んで設問に答えよ。

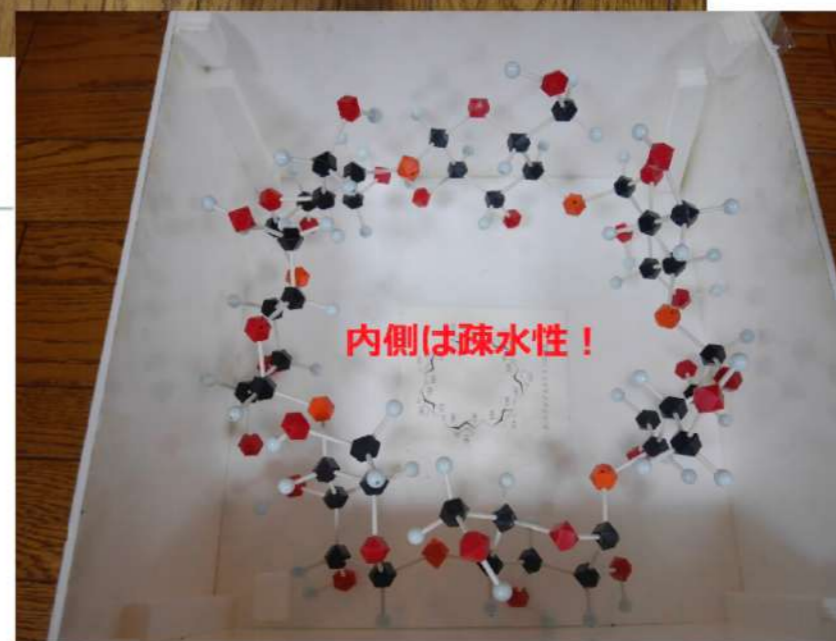
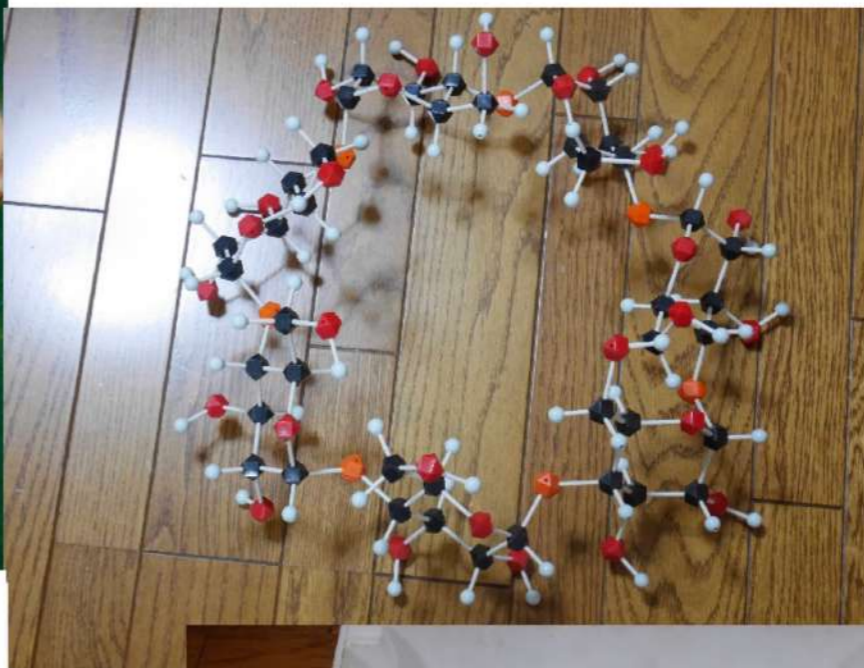
6行目の文章で決定される。

多糖類には、デンプン、(ア)グリコーゲン、(イ)セルロースなどがあり、これらの分子式は、すべて(ウ) $(C_6H_{10}O_5)_n$ である。デンプンには、直鎖状の重合体である(エ)アミロースと多数の枝分かれ構造のある(オ)アミロペクチンがある。(エ)は、 α -グルコースが、(カ)1,4-結合している。(オ)は、 α -グルコースが、分枝部で(キ)1,6-結合している。デンプンに(ク)アミラーゼを作用させると様々な分子量をもつ(ケ)デキストリンとよばれる加水分解生成物を経て最終的にマルトースに加水分解される。(ア)は、動物の肝臓や筋肉に多く含まれている。(イ)は、植物の細胞壁の主成分で β -グルコースが縮合した高分子化合物である。人間は、(コ)を持っていないので、(イ)を分解しエネルギーとして利用することが出来ない。

問2 デンプンがヨウ素と呈色反応を示し、(イ)では反応を示さないのはなぜか。

問3 ①うるち米と②もち米から抽出したそれぞれのデンプンとヨウ素との呈色反応を行った。それぞれの色を示せ。うるち米については解答不能？

シクロデキストリン

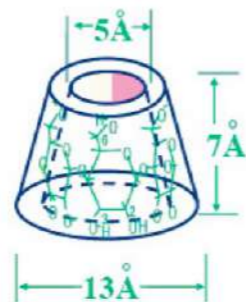


底の開いたバケツのような構造



主に3種のバケツ

α -CD



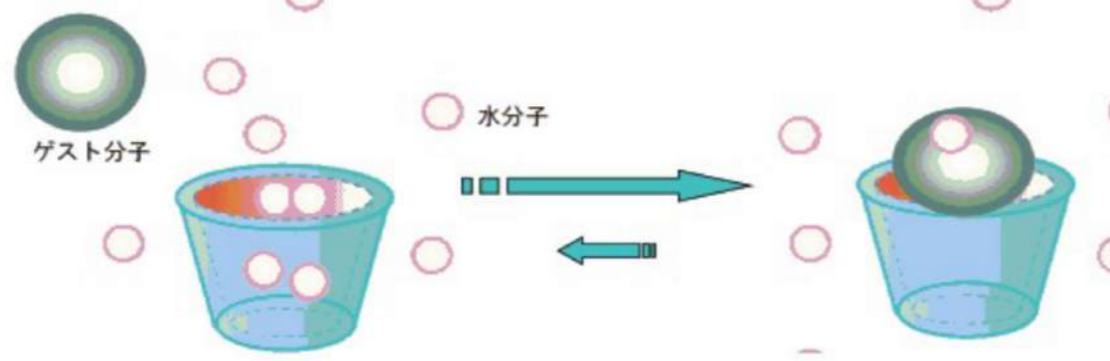
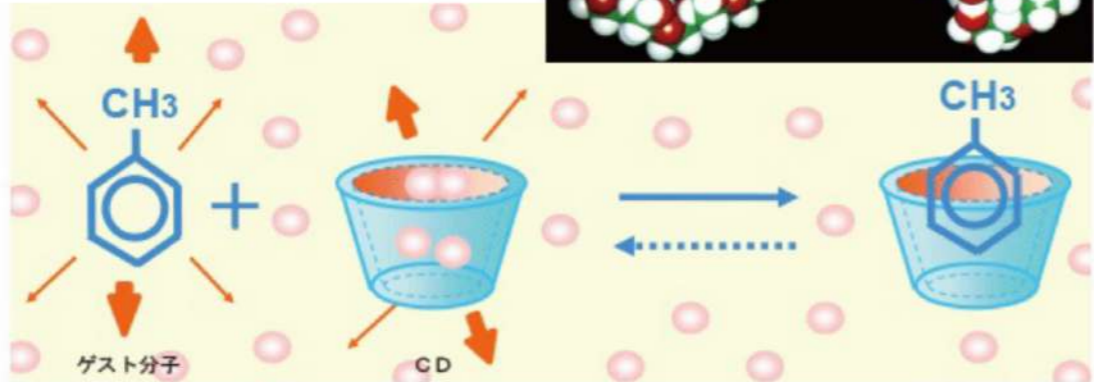
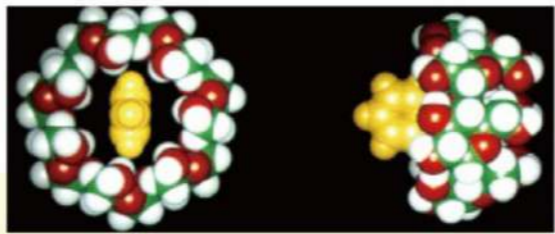
	α -CD	β -CD	γ -CD
分子量	972	1135	1297
ブドウ糖分子数	6	7	8
空洞内径(Å)	5	6	8
水への溶解度 (g/100ml:25°C)	14.2	1.85	23.2

消化性もそれぞれに異なる。



CDはこんな風に応用(実用)されています。

包接による
エネルギーの安定化



水に難溶なものを、水に可溶に、
におい(揮発性)の不揮発化、
液状品の粉体化(再可溶化)・・・など。



同様の発想は麻酔からの覚醒にも応用されそうですね。



5. 以下の文章を読んで設問に答えよ。

6行目の文章で決定される。

多糖類には、デンプン、(ア)グリコーゲン、(イ)セルロースなどがあり、これらの分子式は、すべて(ウ) $(C_6H_{10}O_5)_n$ である。デンプンには、直鎖状の重合体である(エ)アミロースと多数の枝分かれ構造のある(オ)アミロペクチンがある。(エ)は、 α -グルコースが、(カ)1,4-結合している。(オ)は、 α -グルコースが、分枝部で(キ)1,6-結合している。デンプンに(ク)アミラーゼを作用させると様々な分子量をもつ(ケ)デキストリンとよばれる加水分解生成物を経て最終的にマルトースに加水分解される。(ア)は、動物の肝臓や筋肉に多く含まれている。(イ)は、植物の細胞壁の主成分で β -グルコースが縮合した高分子化合物である。人間は、(コ)セルラーゼを持っていないので、(イ)を分解しエネルギーとして利用することが出来ない。

問2 デンプンがヨウ素と呈色反応を示し、(イ)では反応を示さないのはなぜか。

問3 ①うるち米と②もち米から抽出したそれぞれのデンプンとヨウ素との呈色反応を行った。それぞれの色を示せ。うるち米については解答不能？

5. 以下の文章を読んで設問に答えよ。

6行目の文章で決定される。

多糖類には、デンプン、(ア)グリコーゲン、(イ)セルロース)などがあり、これらの分子式は、すべて(ウ) $(C_6H_{10}O_5)_n$ である。デンプンには、直鎖状の重合体である(エ)アミロース)と多数の枝分かれ構造のある(オ)アミロペクチン)がある。(エ)は、 α -グルコースが、(カ)1,4-)結合している。(オ)は、 α -グルコースが、分枝部で(キ)1,6-)結合している。デンプンに(ク)アミラーゼ)を作用させると様々な分子量をもつ(ケ)デキストリン)とよばれる加水分解生成物を経て最終的にマルトースに加水分解される。(ア)は、動物の肝臓や筋肉に多く含まれている。(イ)は、植物の細胞壁の主成分で β -グルコースが縮合した高分子化合物である。人間は、(コ)セルラーゼ)を持っていないので、(イ)を分解しエネルギーとして利用することが出来ない。

問2 ~~デンプンがヨウ素と呈色反応を示し、(イ)では反応を示さないのはなぜか。~~

デンプンはヨウ素を取り込めるらせん構造をもつが、セルロースはもたないから。

問3 ~~①うるち米と②もち米から抽出したそれぞれのデンプンとヨウ素との呈色反応を行った。それぞれの色を示せ。うるち米については解答不能?~~

5. 以下の文章を読んで設問に答えよ。

6行目の文章で決定される。

多糖類には、デンプン、(㉞ **グリコーゲン**)、(㉟ **セルロース**)などがあり、これらの分子式は、すべて(㉟ **$(C_6H_{10}O_5)_n$**)である。デンプンには、直鎖状の重合体である(㉠ **アミロース**)と多数の枝分かれ構造のある(㉡ **アミロペクチン**)がある。(㉠)は、 α -グルコースが、(㉢ **1,4-**)結合している。(㉡)は、 α -グルコースが、分枝部で(㉣ **1,6-**)結合している。デンプンに(㉤ **アミラーゼ**)を作用させると様々な分子量をもつ(㉥ **デキストリン**)とよばれる加水分解生成物を経て最終的にマルトースに加水分解される。(㉞)は、動物の肝臓や筋肉に多く含まれている。(㉟)は、植物の細胞壁の主成分で β -グルコースが縮合した高分子化合物である。人間は、(㉦ **セルラーゼ**)を持っていないので、(㉟)を分解しエネルギーとして利用することが出来ない。

問2 デンプンがヨウ素と呈色反応を示し、(㉟)では反応を示さないのはなぜか。

デンプンはヨウ素を取り込めるらせん構造をもつが、セルロースはもたないから。

問3 ①うるち米と②もち米から抽出したそれぞれのデンプンとヨウ素との呈色反応を行った。それぞれの色を示せ。 **うるち米については解答不能?**

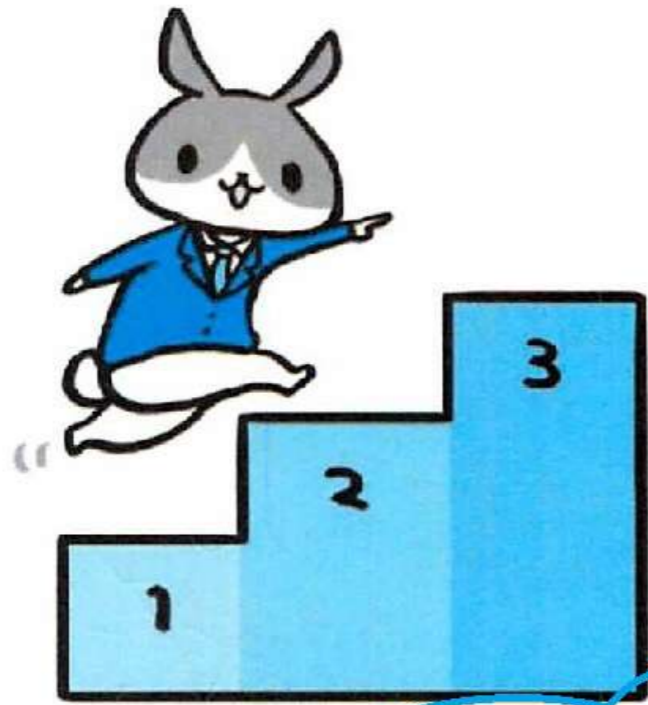
アミロース;青紫色に呈色。アミロペクチン;赤紫色に呈色。

もち米はほぼアミロペクチン→赤紫色

うるち米はアミロース15~35%、アミロペクチン65~85%→青紫がかった赤紫色?

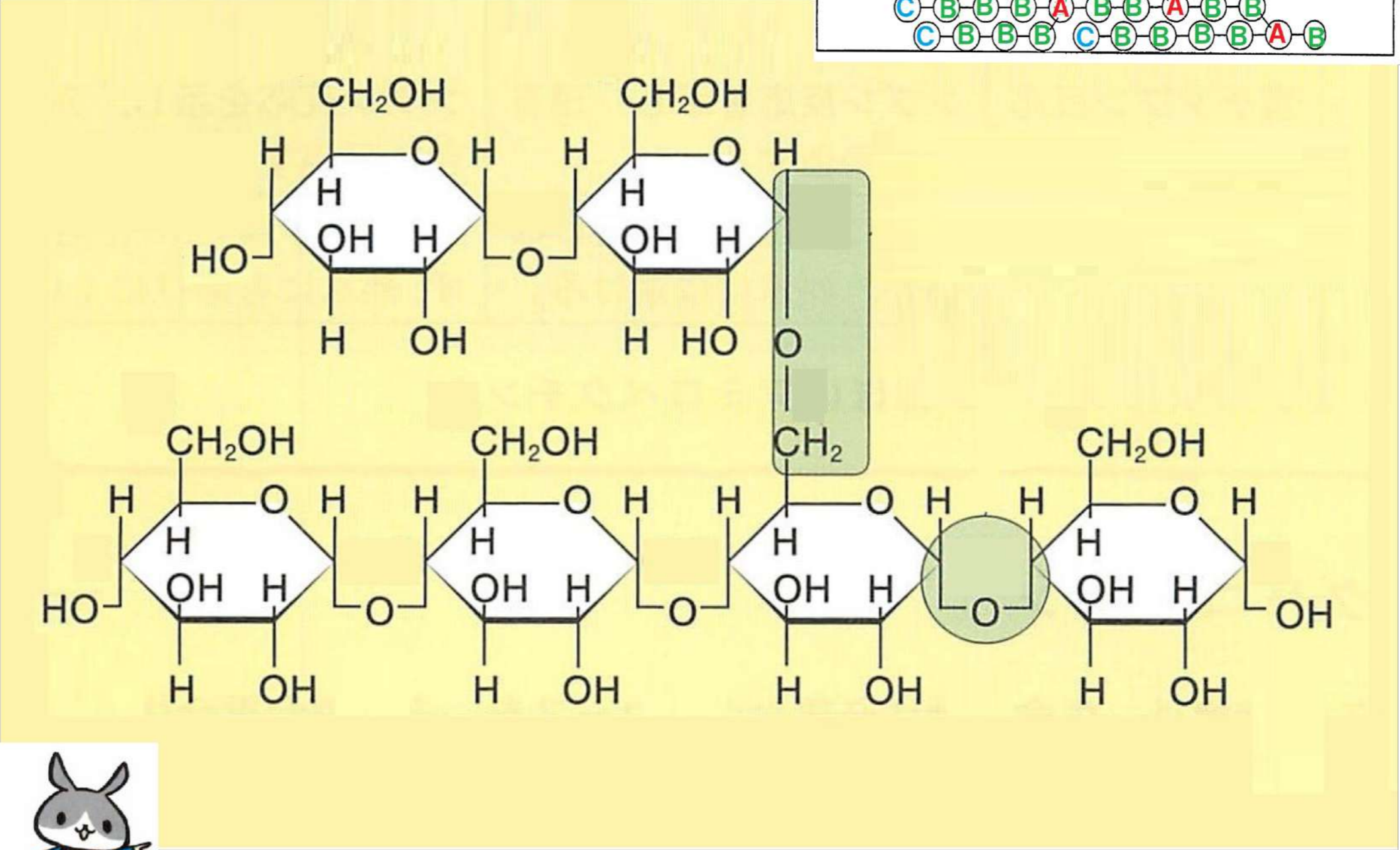
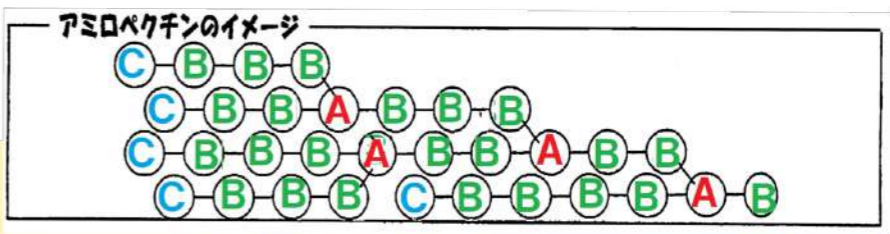
問4 平均分子量 4.05×10^5 のデンプンがある。このデンプン 4.86g を用いてそのヒドロキシ基をすべてメトキシ基にしたのち、希硫酸で加水分解すると、化合物 A が、0.284g、化合物 B が、6.13g、化合物 C が、0.250g 生成された。これより平均何カ所の分枝があるか推定せよ。

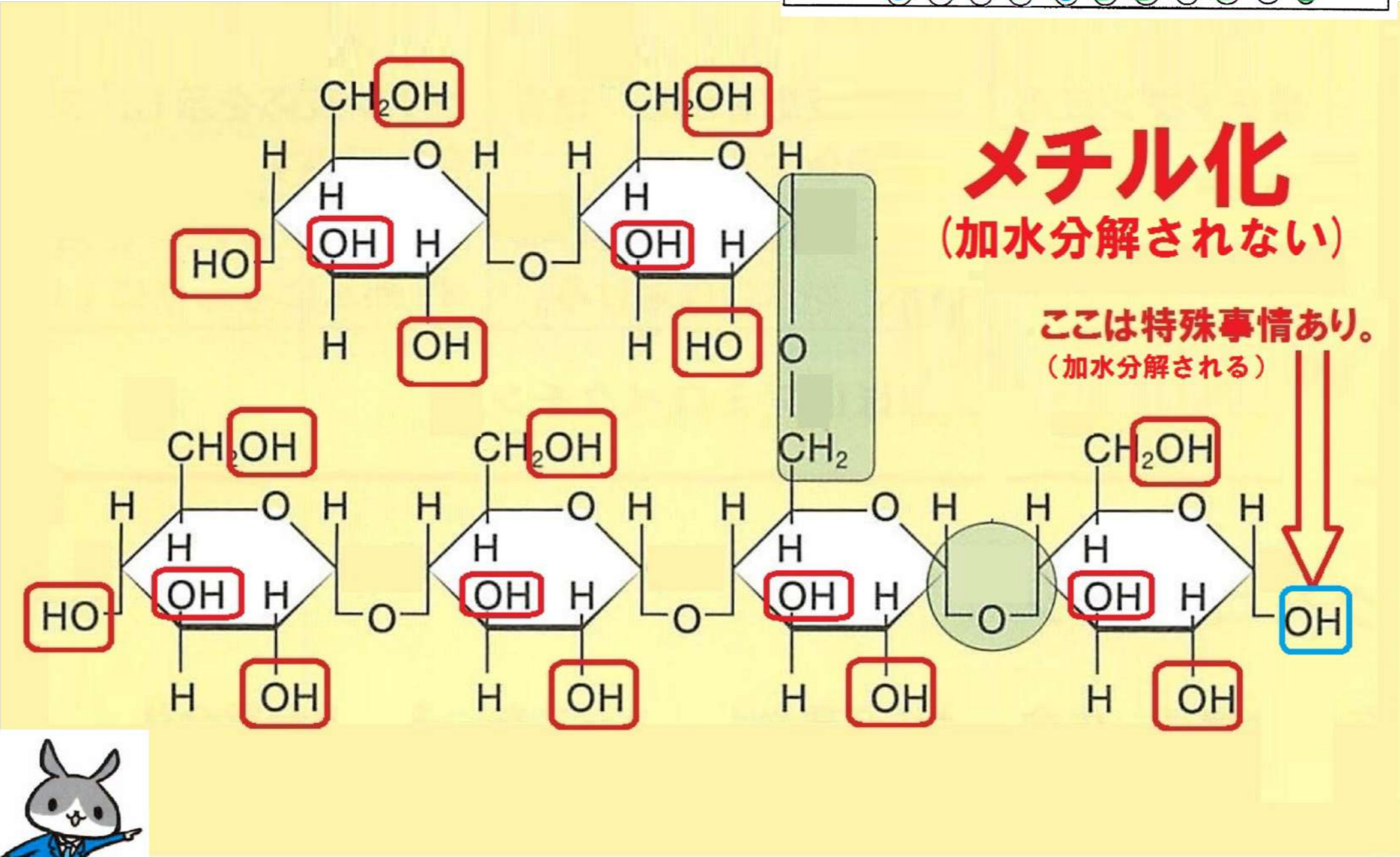
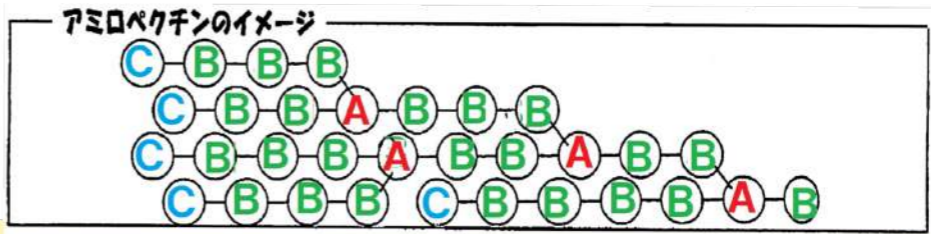
アミロペクチンの枝分かれの数を求める。



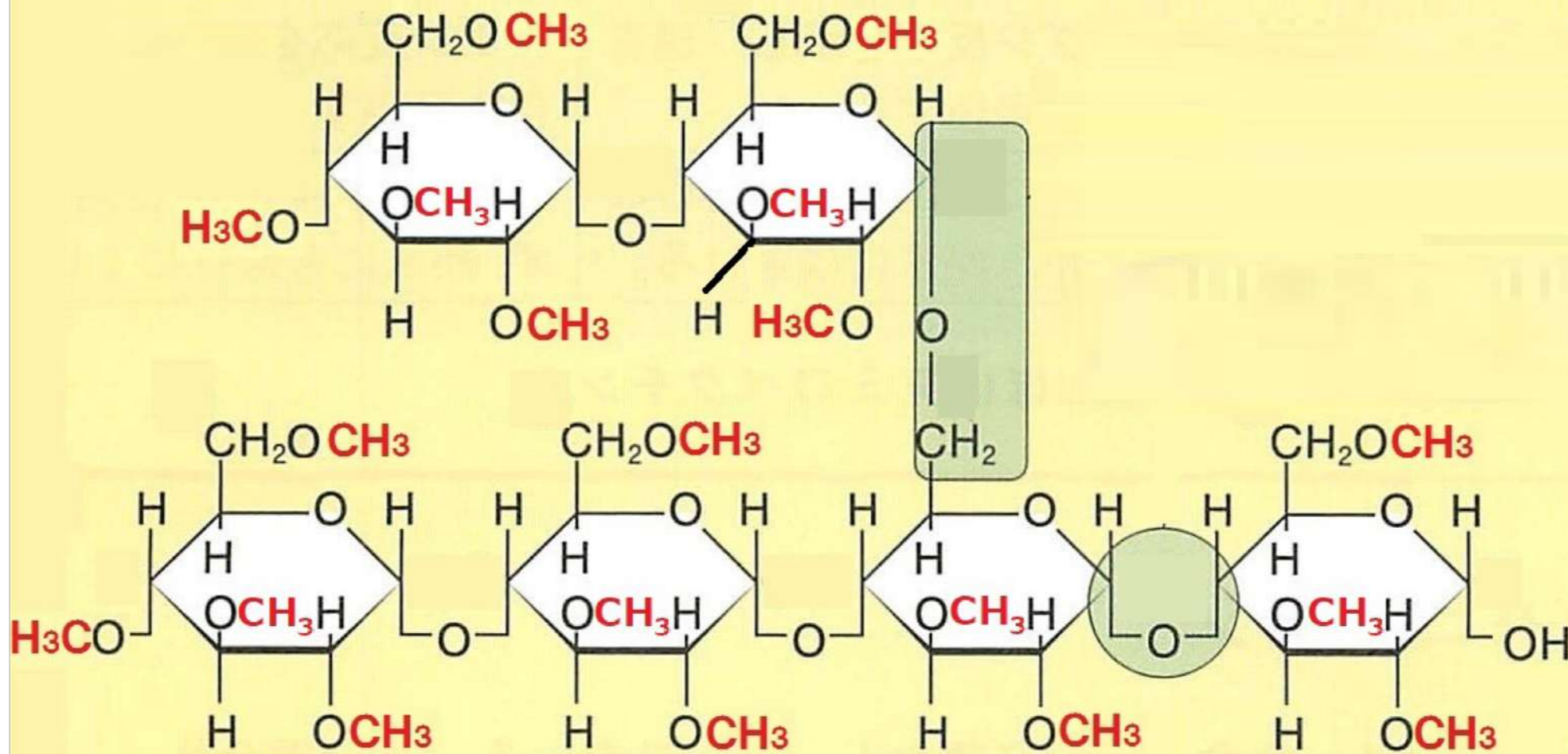
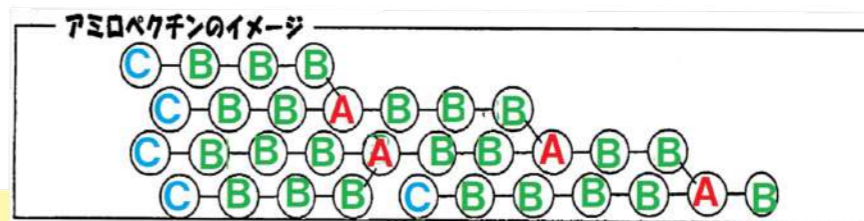
ハイレベルではありますが、それなりに
は定番の問題です。

『印をつけてから加水分解する』
が主題。

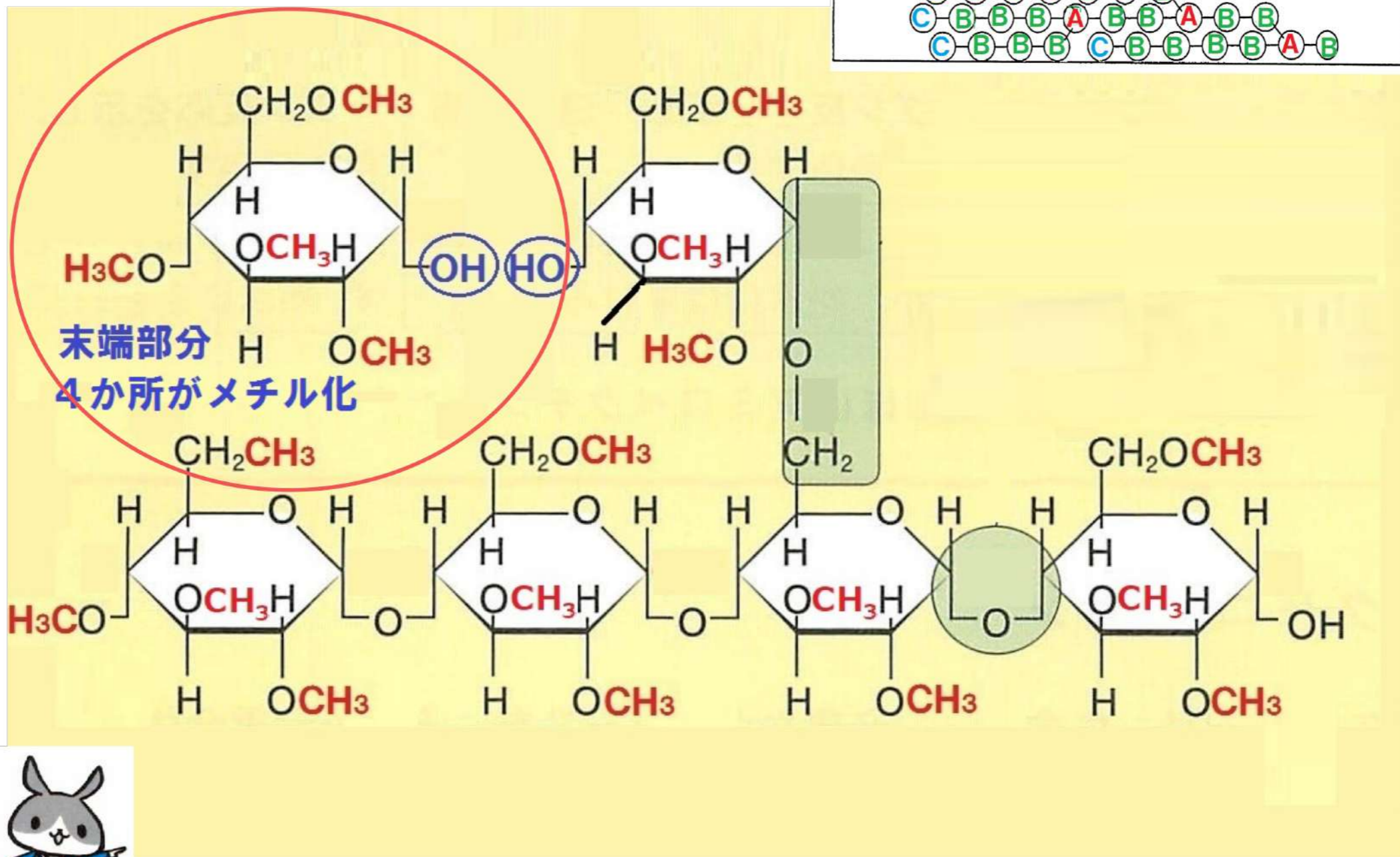
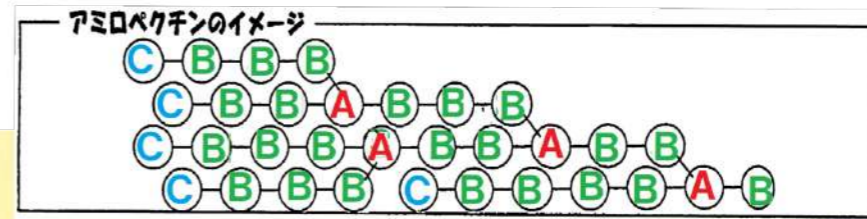




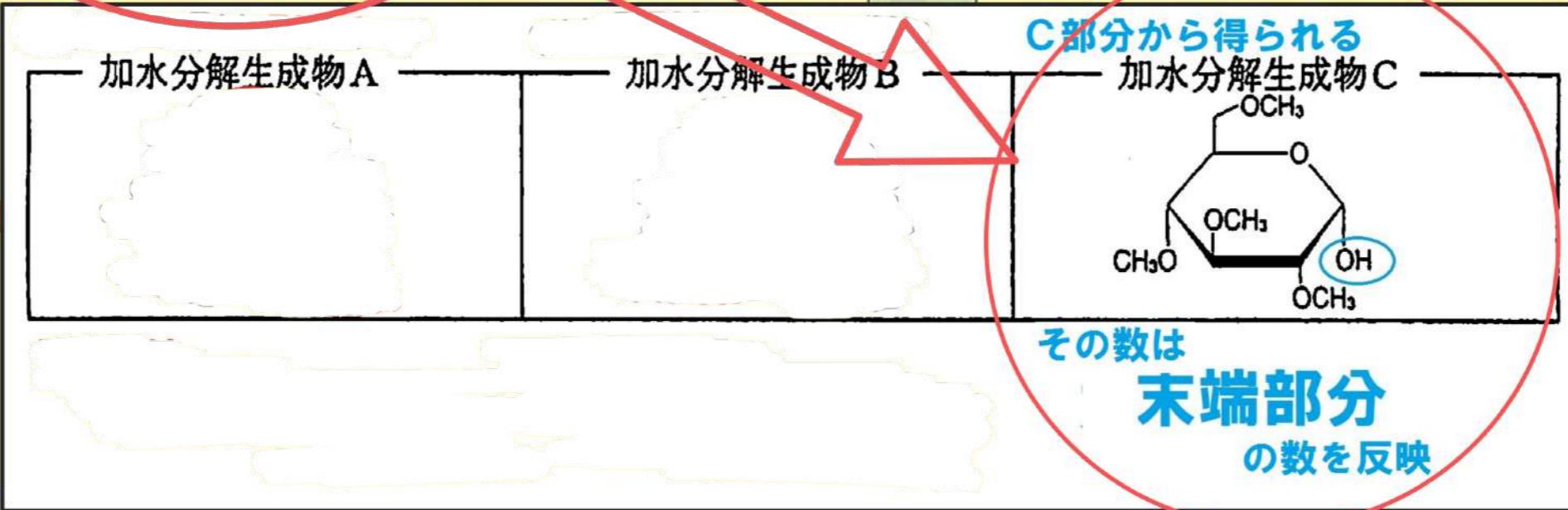
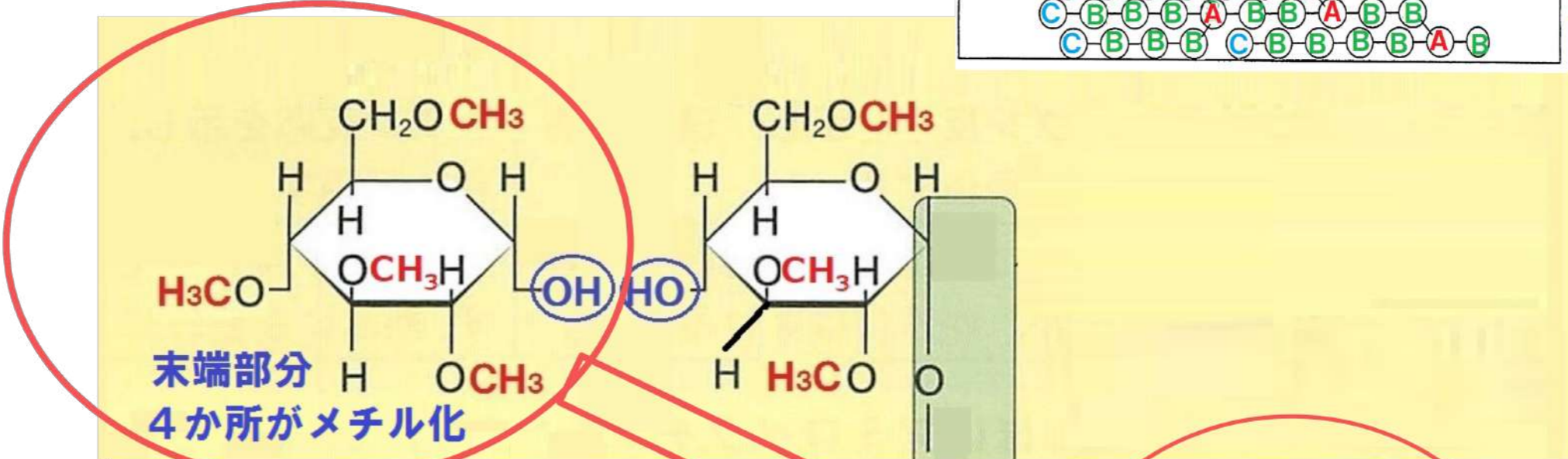
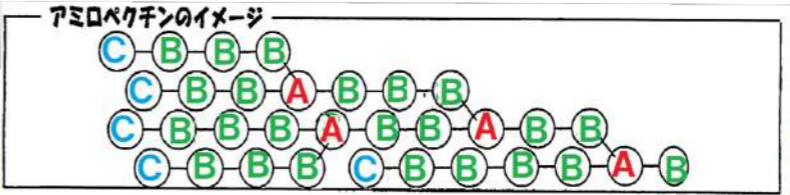
メチル化後



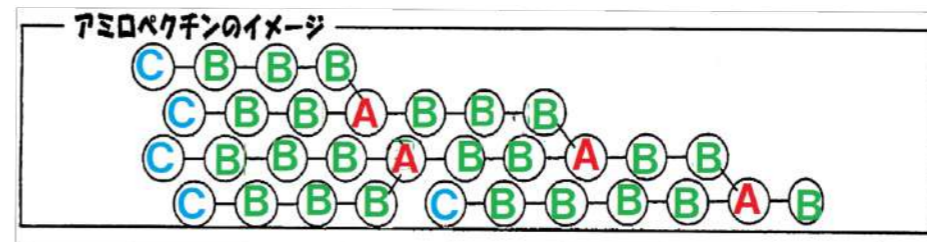
メチル化後の加水分解



メチル化後の加水分解



メチル化後の加水分解

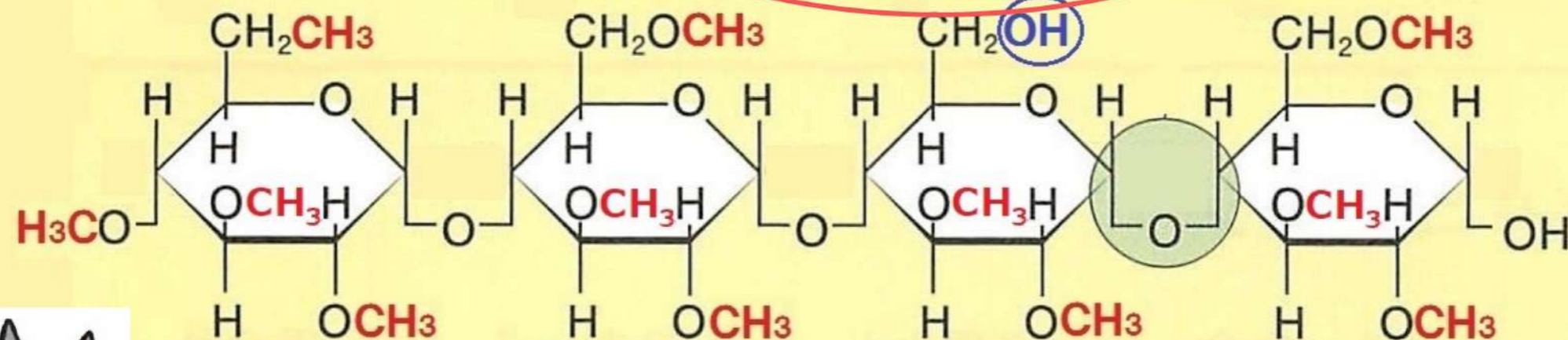
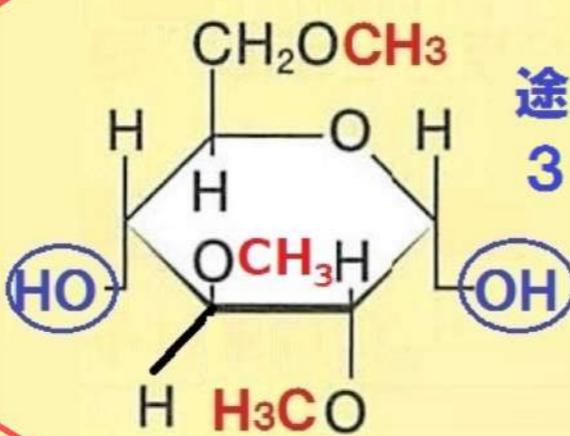


末端部分

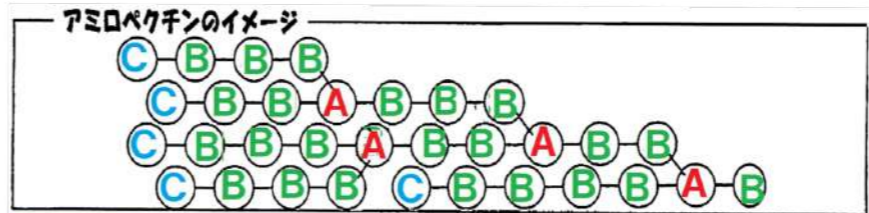


途中部分

3か所がメチル化



メチル化後の加水分解

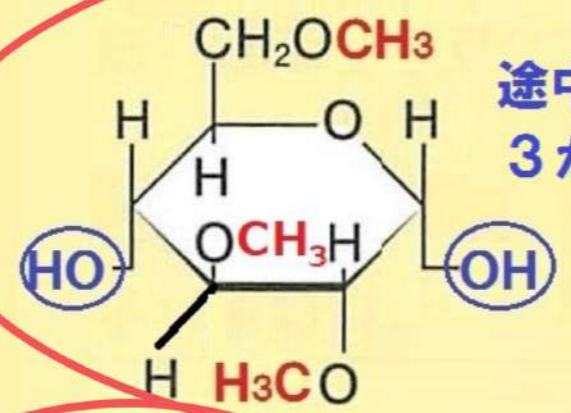


末端部分

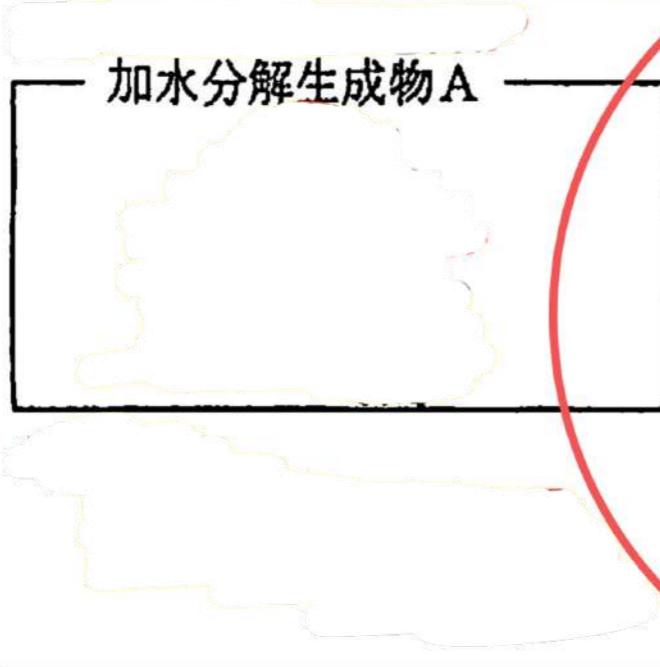


途中部分

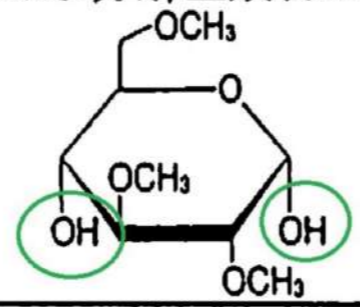
3か所がメチル化



加水分解生成物 A

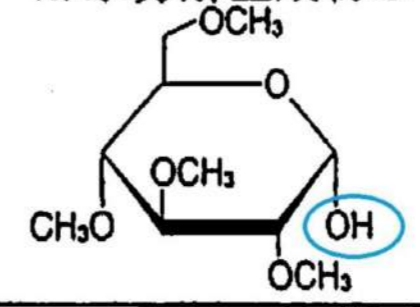


B部分から得られる
加水分解生成物 B



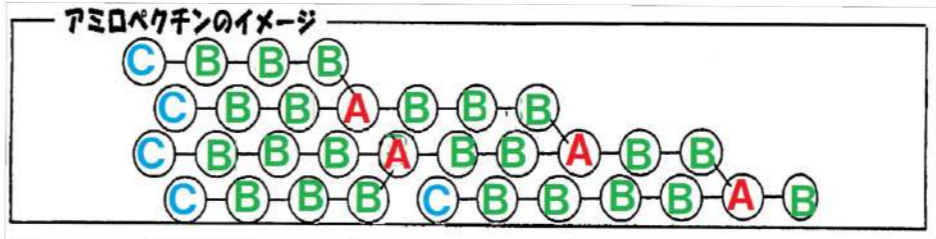
その数は
途中部分
の数を反映

C部分から得られる
加水分解生成物 C

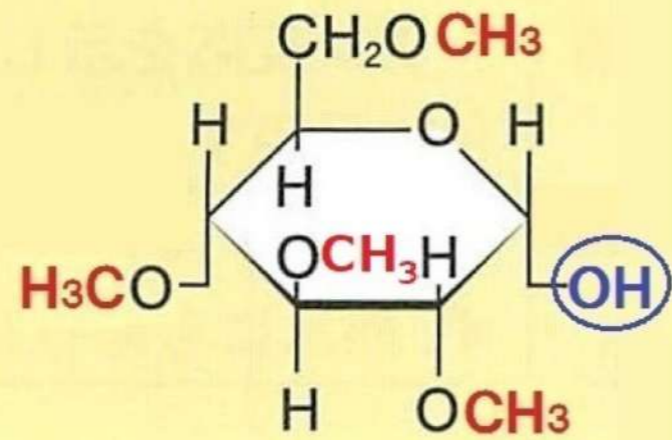


その数は
末端部分
の数を反映

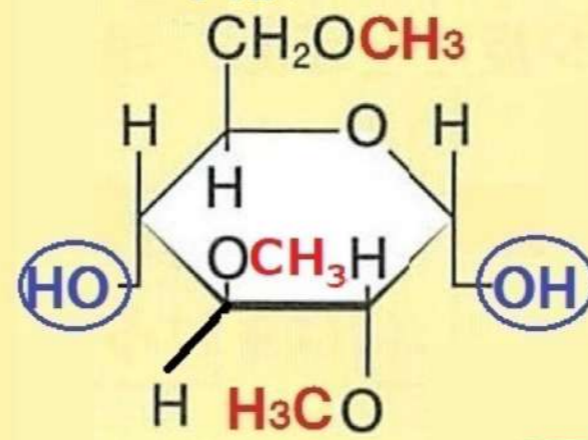
メチル化後の加水分解



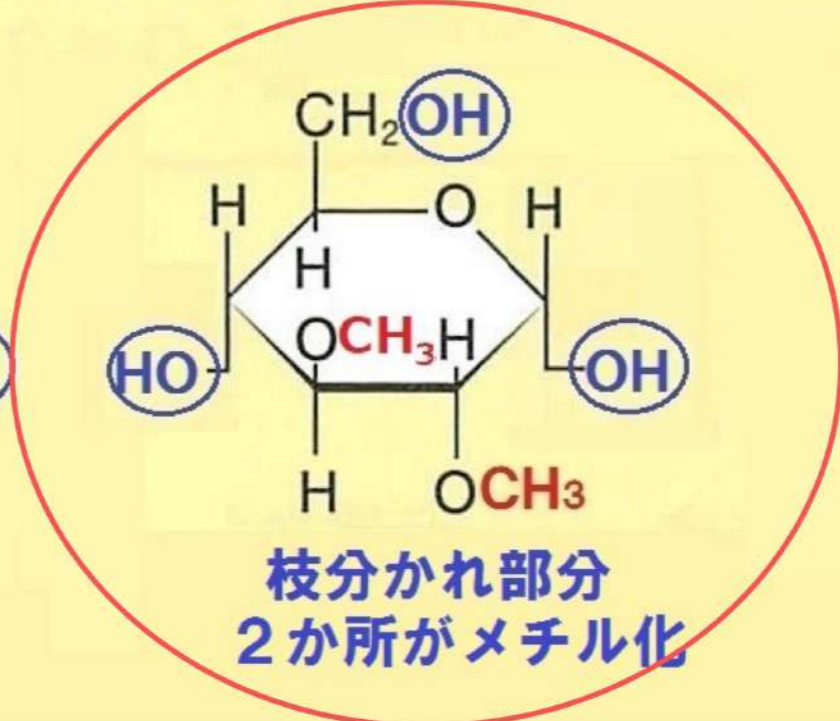
末端部分



途中部分



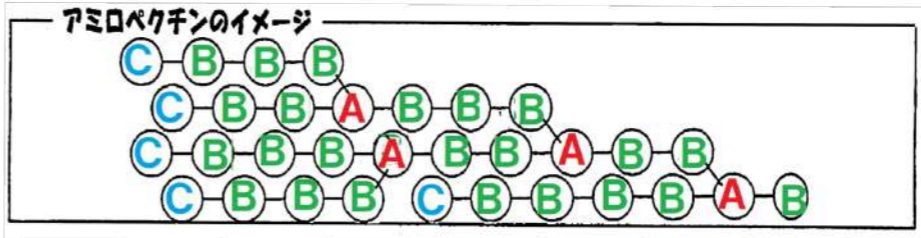
途中部分



枝分かれ部分
2か所がメチル化



メチル化後の加水分解



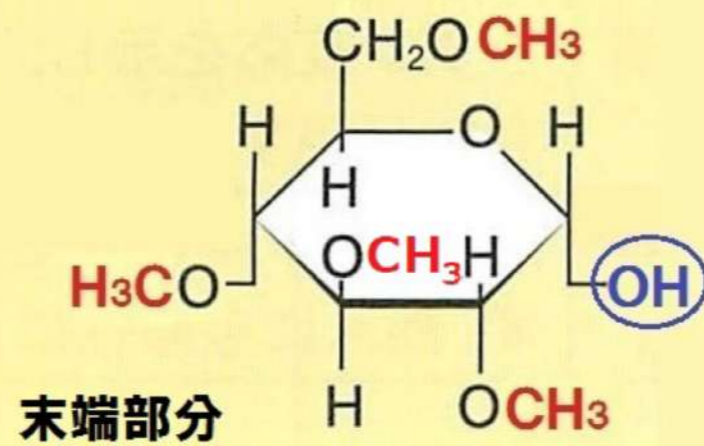
A部分から得られる 加水分解生成物A	B部分から得られる 加水分解生成物B	C部分から得られる 加水分解生成物C
その数は 枝分かれ部分 の数を反映	その数は 途中部分 の数を反省	その数は 末端部分 の数を反映

途中部分

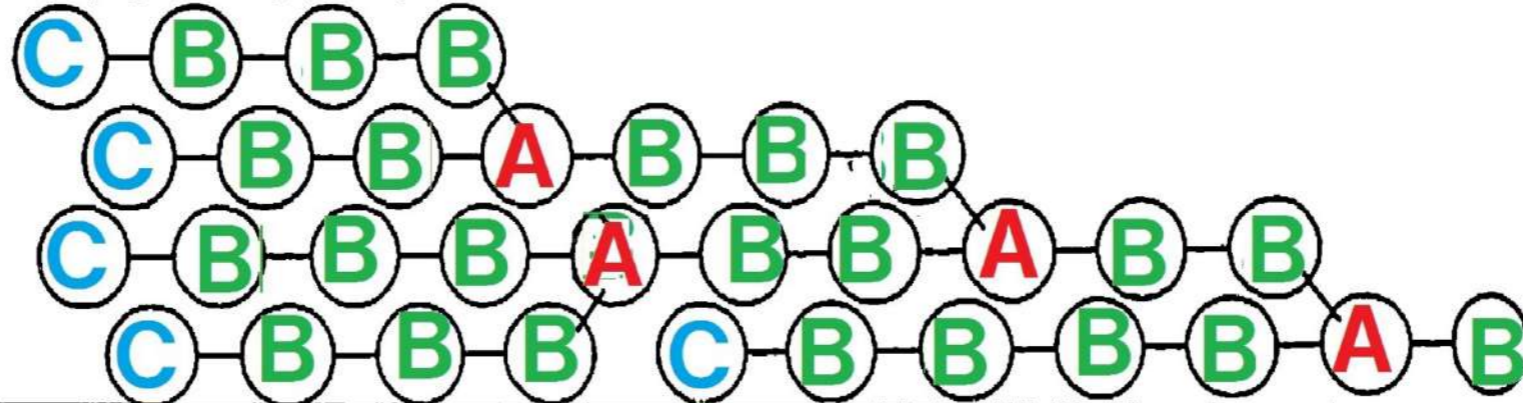
	枝分かれ部分 2か所がメチル化

再確認

メチル化後の加水分解生成物

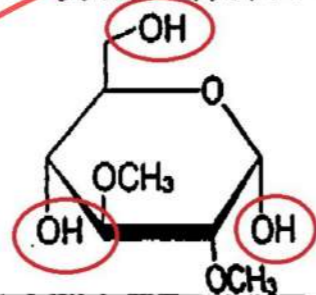


アミロペクチンのイメージ



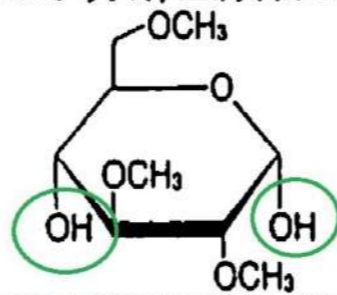
再確認

A部分から得られる
加水分解生成物A



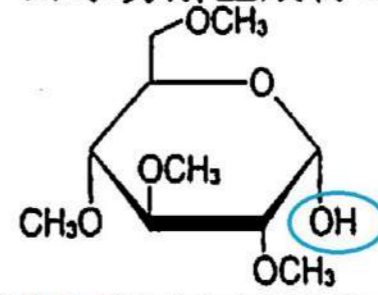
その数は
枝分かれ部分
の数を反映

B部分から得られる
加水分解生成物B



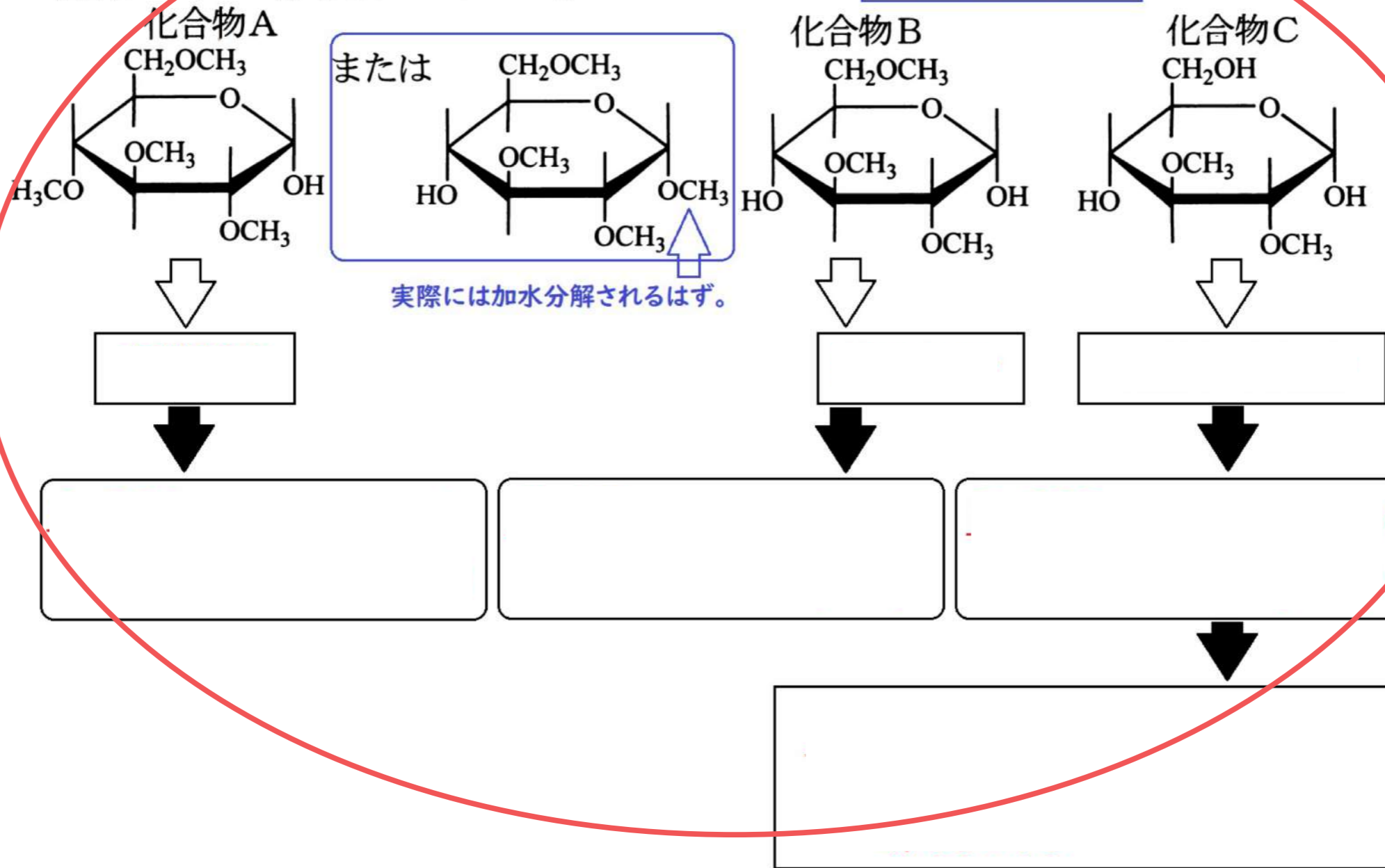
その数は
途中部分
の数を反映

C部分から得られる
加水分解生成物C

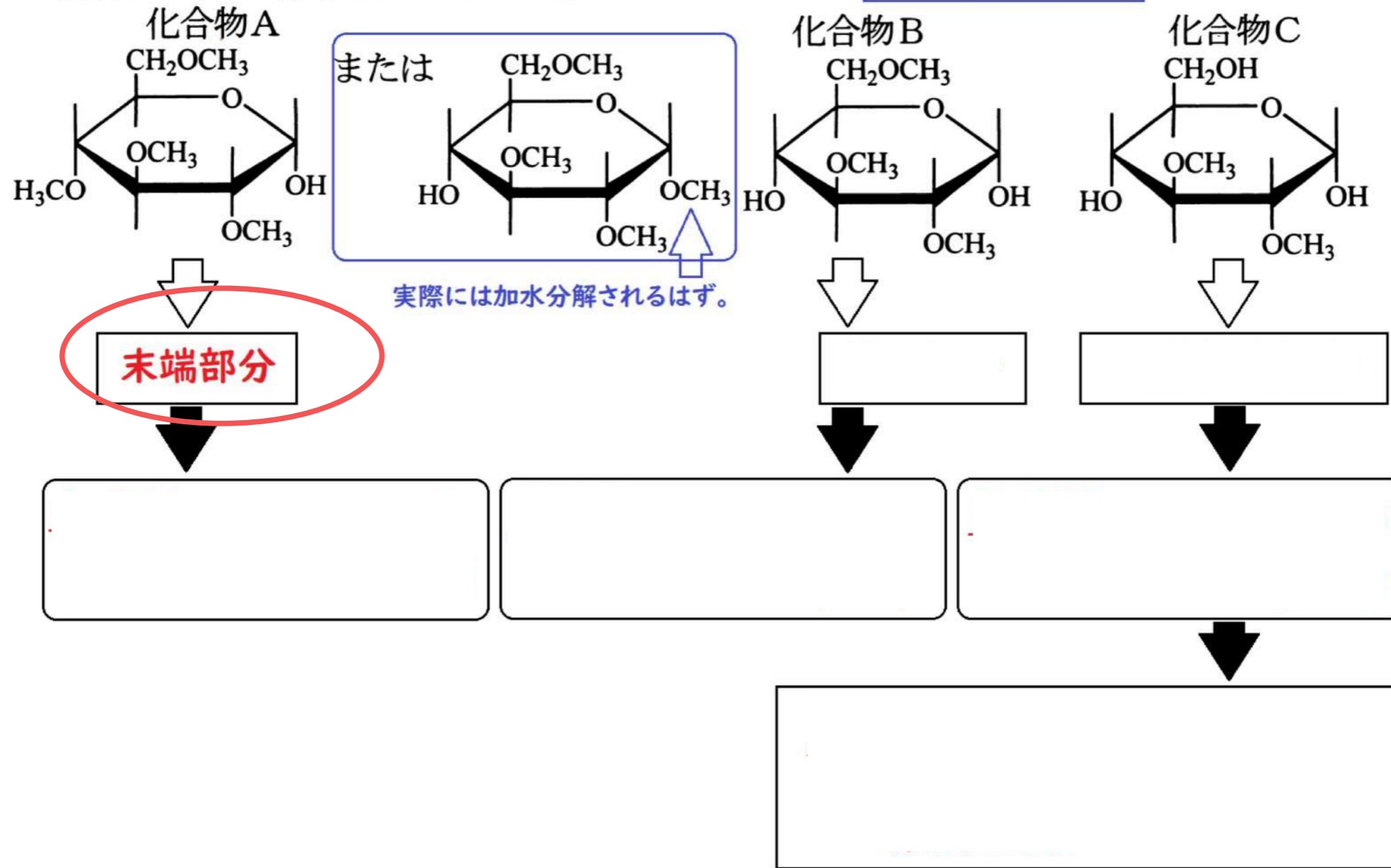


その数は
末端部分
の数を反映

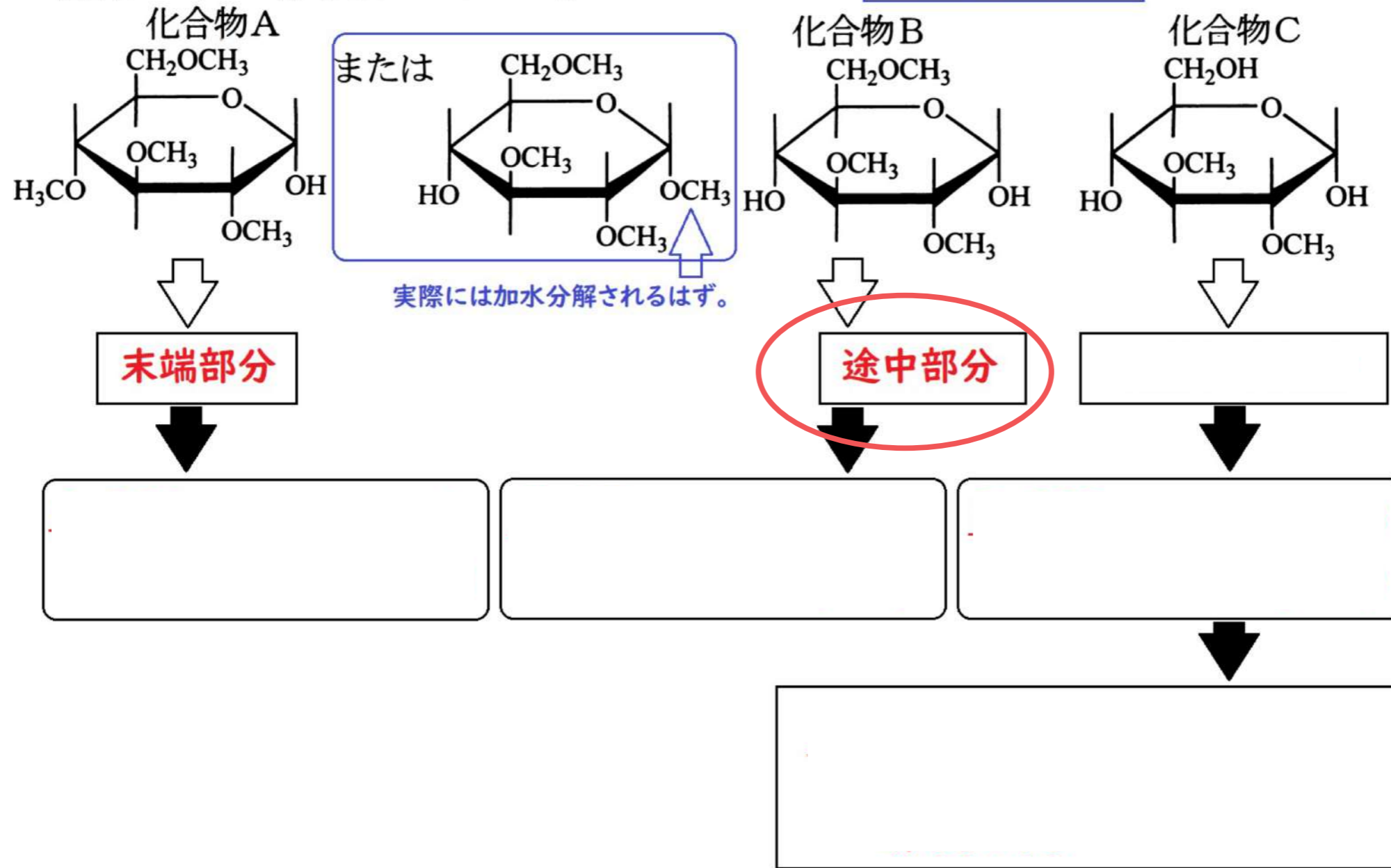
問4 平均分子量 4.05×10^5 のデンプンがある。このデンプン 4.86g を用いてそのヒドロキシ基をすべてメトキシ基にしたのち、希硫酸で加水分解すると、化合物Aが、0.284g、化合物Bが、6.13g、化合物Cが、0.250g 生成された。これより平均何カ所の分枝があるか推定せよ。



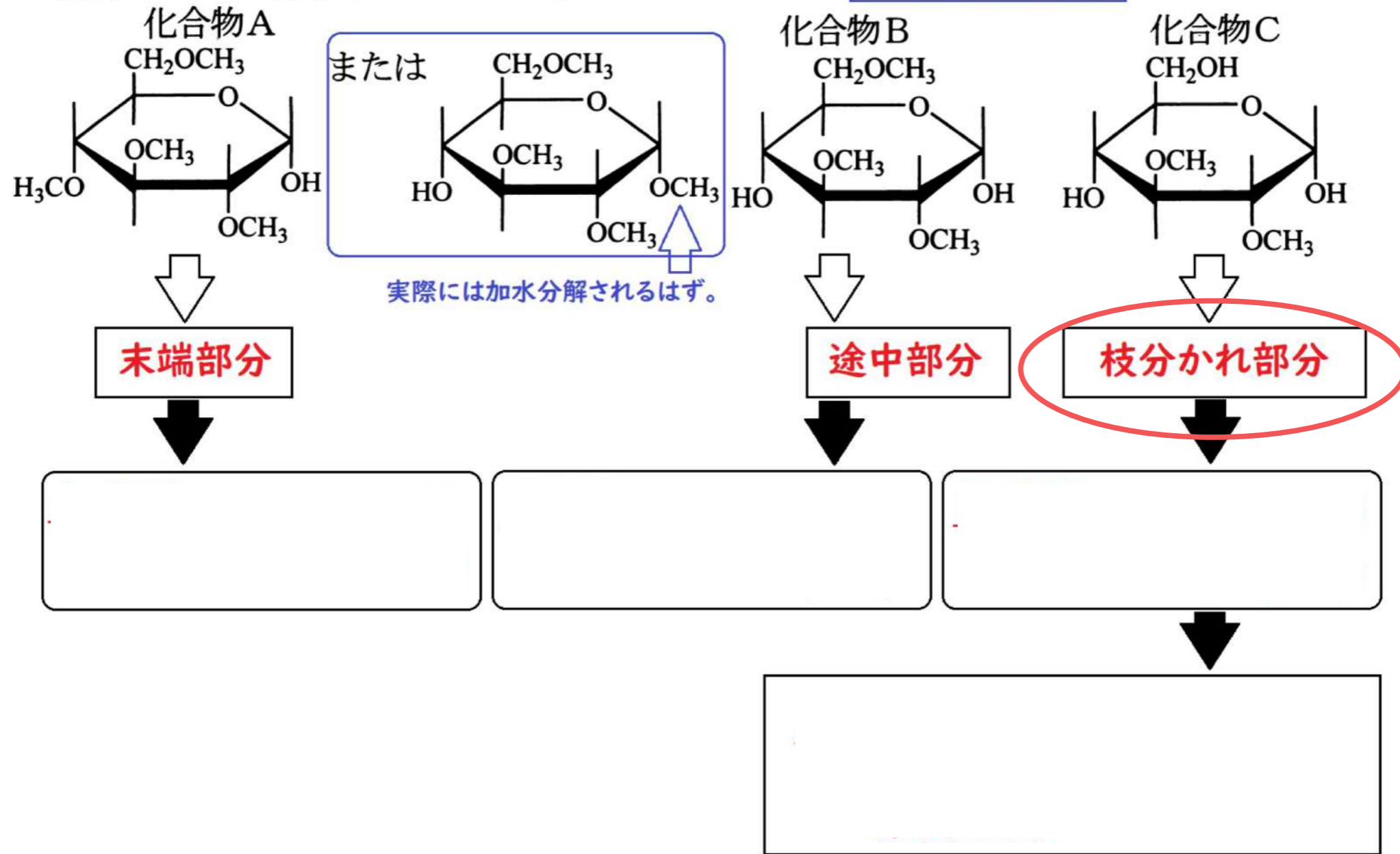
問4 平均分子量 4.05×10^5 のデンプンがある。このデンプン 4.86g を用いてそのヒドロキシ基をすべてメトキシ基にしたのち、希硫酸で加水分解すると、化合物 A が、0.284g、化合物 B が、6.13g、化合物 C が、0.250g 生成された。これより平均何カ所の分枝があるか推定せよ。



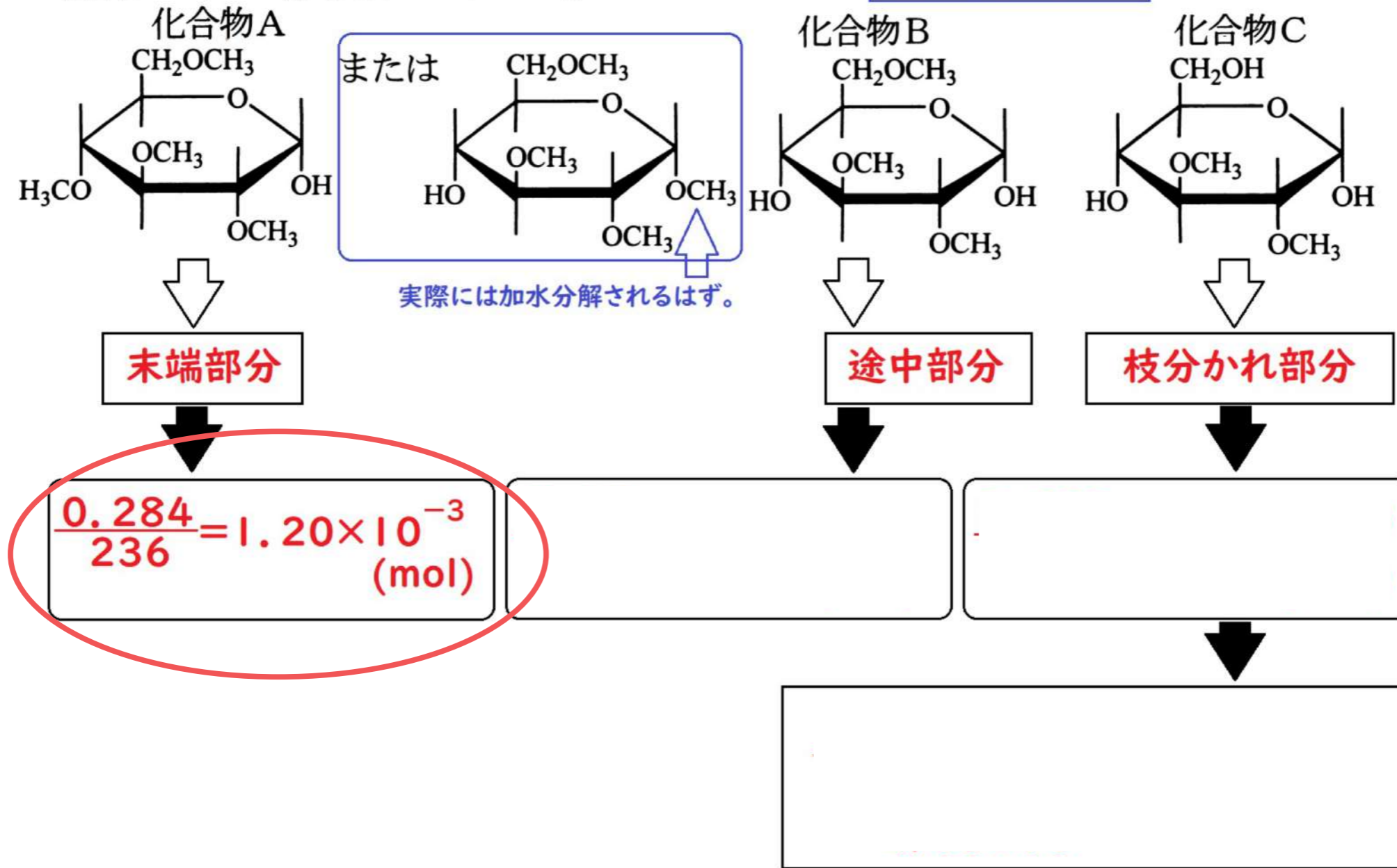
問4 平均分子量 4.05×10^5 のデンプンがある。このデンプン 4.86g を用いてそのヒドロキシ基をすべてメトキシ基にしたのち、希硫酸で加水分解すると、化合物 A が、0.284g、化合物 B が、6.13g、化合物 C が、0.250g 生成された。これより平均何カ所の分枝があるか推定せよ。



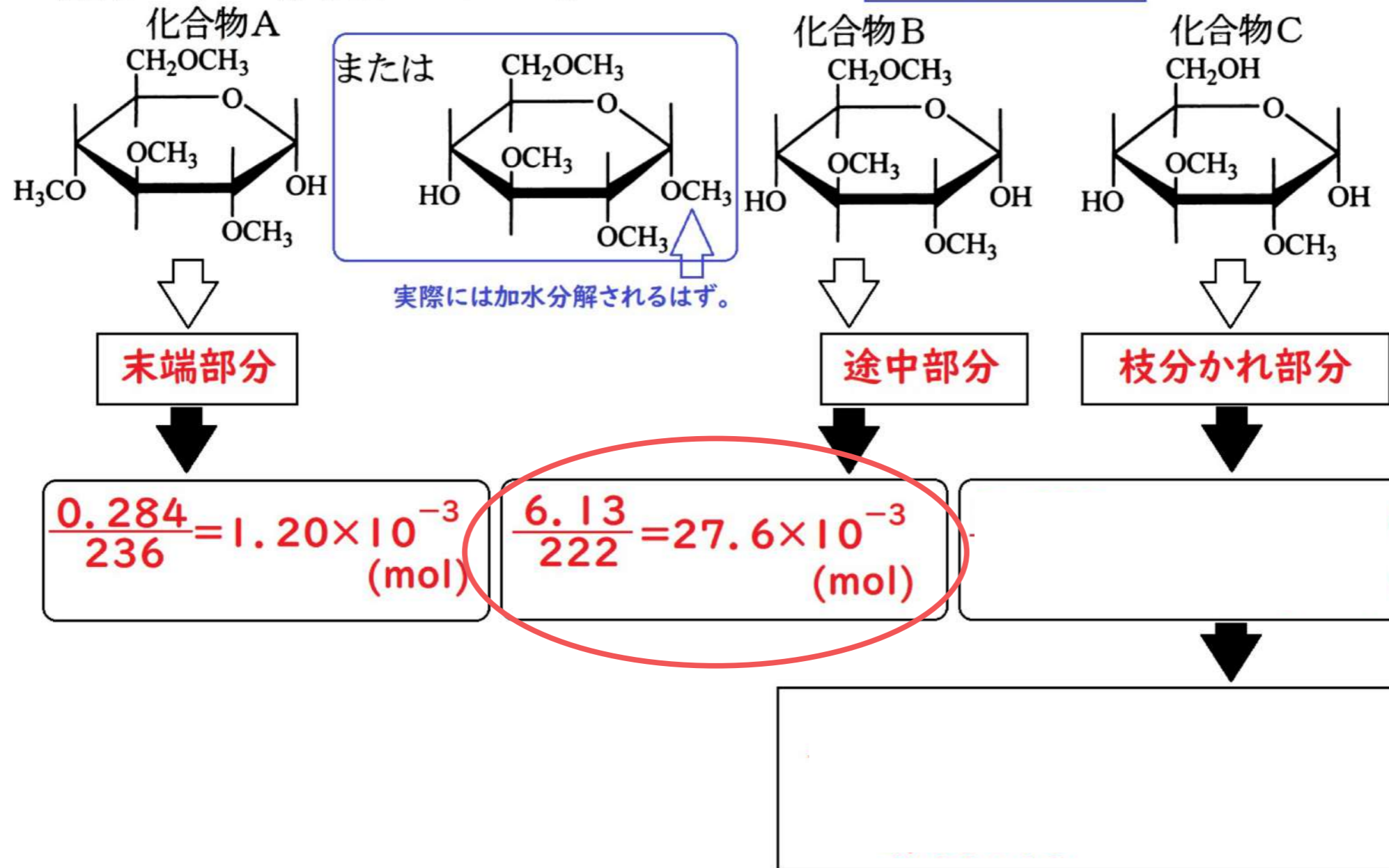
問4 平均分子量 4.05×10^5 のデンプンがある。このデンプン 4.86g を用いてそのヒドロキシ基をすべてメトキシ基にしたのち、希硫酸で加水分解すると、化合物 A が、0.284g、化合物 B が、6.13g、化合物 C が、0.250g 生成された。これより平均何カ所の分枝があるか推定せよ。



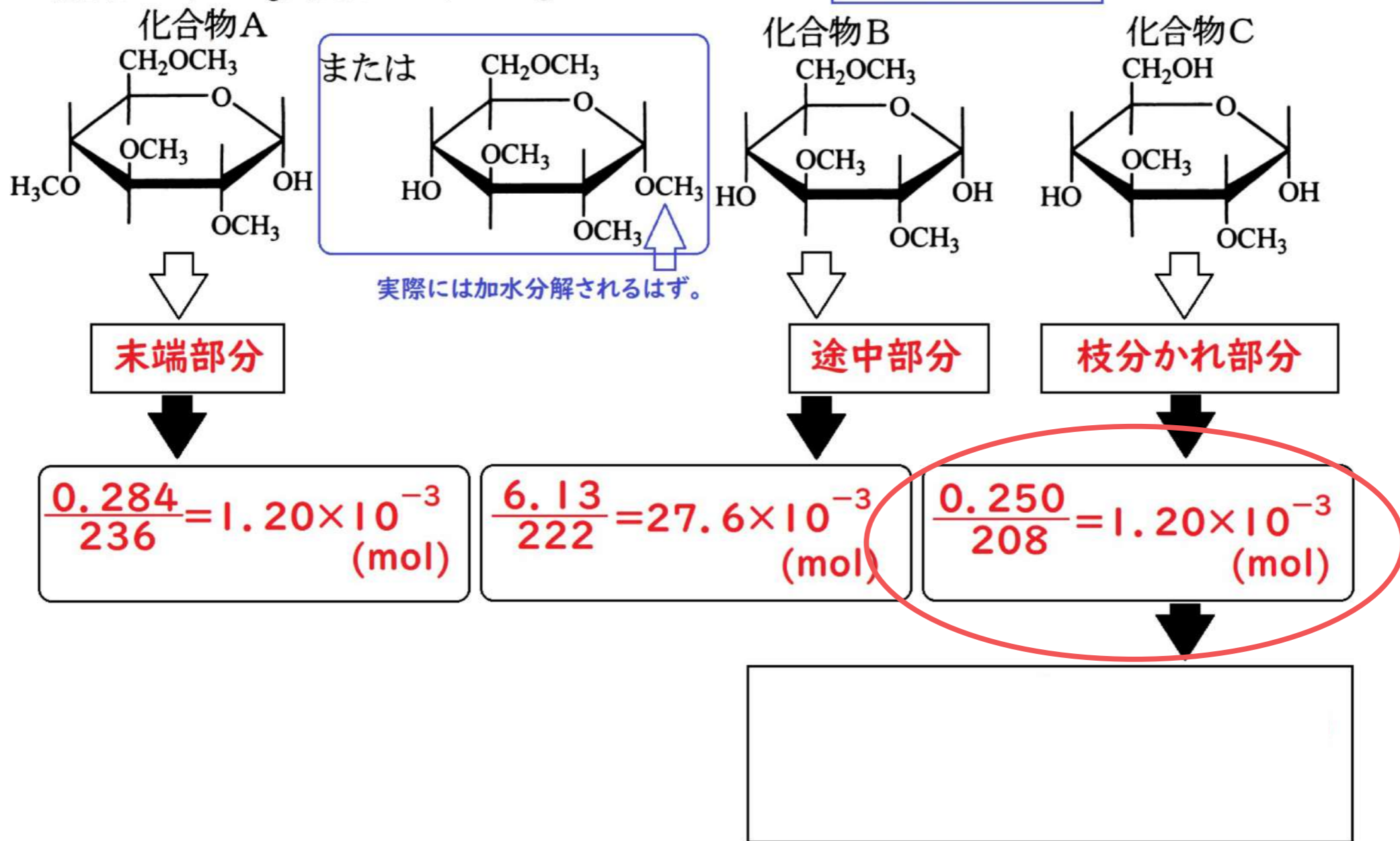
問4 平均分子量 4.05×10^5 のデンプンがある。このデンプン 4.86g を用いてそのヒドロキシ基をすべてメトキシ基にしたのち、希硫酸で加水分解すると、化合物 A が、0.284g、化合物 B が、6.13g、化合物 C が、0.250g 生成された。これより平均何カ所の分枝があるか推定せよ。



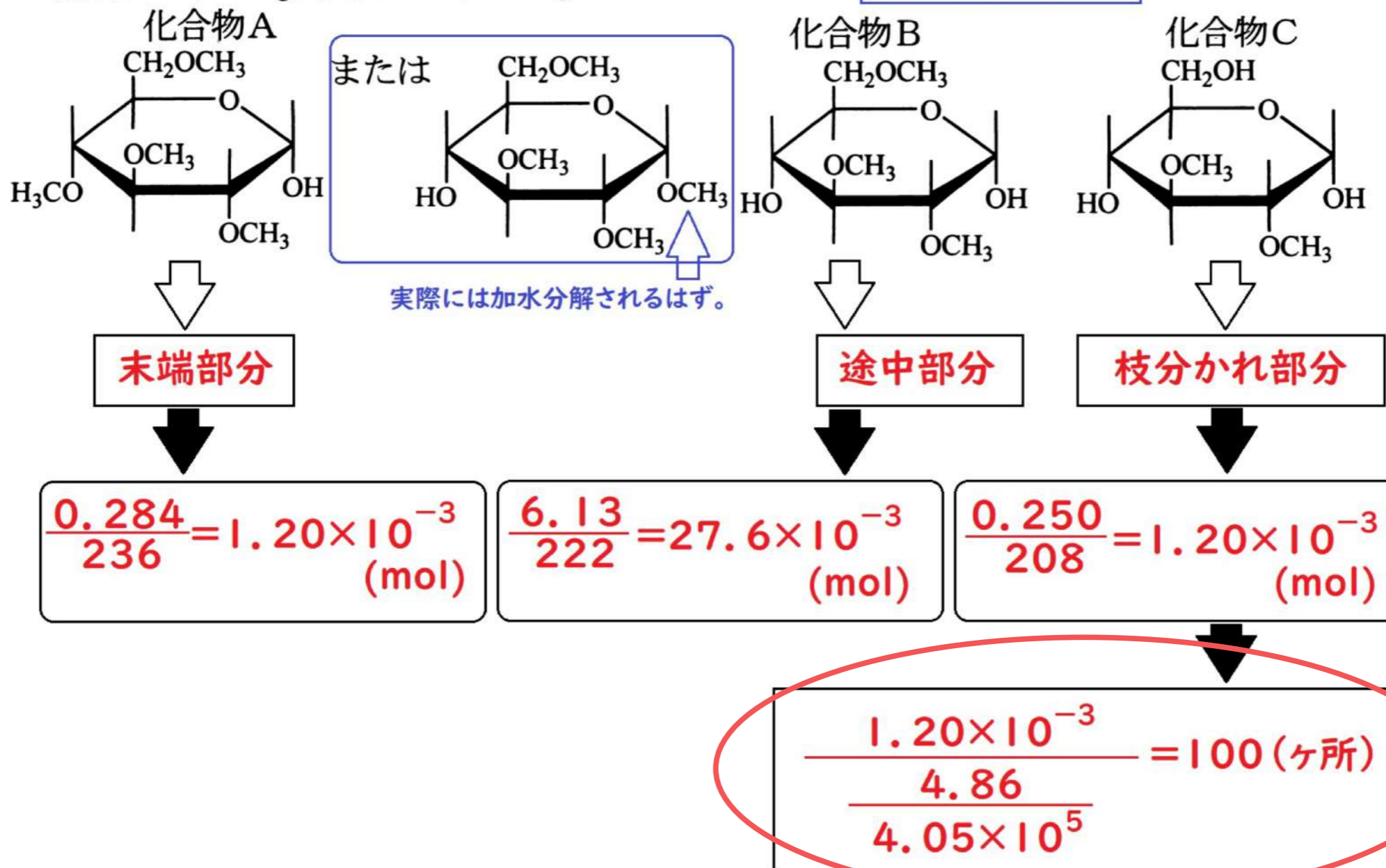
問4 平均分子量 4.05×10^5 のデンプンがある。このデンプン 4.86g を用いてそのヒドロキシ基をすべてメトキシ基にしたのち、希硫酸で加水分解すると、化合物 A が、0.284g、化合物 B が、6.13g、化合物 C が、0.250g 生成された。これより平均何カ所の分枝があるか推定せよ。



問4 平均分子量 4.05×10^5 のデンプンがある。このデンプン 4.86g を用いてそのヒドロキシ基をすべてメトキシ基にしたのち、希硫酸で加水分解すると、化合物 A が、0.284g、化合物 B が、6.13g、化合物 C が、0.250g 生成された。これより平均何カ所の分枝があるか推定せよ。



問4 平均分子量 4.05×10^5 のデンプンがある。このデンプン 4.86g を用いてそのヒドロキシ基をすべてメトキシ基にしたのち、希硫酸で加水分解すると、化合物 A が、0.284g、化合物 B が、6.13g、化合物 C が、0.250g 生成された。これより平均何カ所の分枝があるか推定せよ。



末端部分

途中部分

枝分かれ部分

$$\frac{0.284}{236} = 1.20 \times 10^{-3} \text{ (mol)}$$

$$\frac{6.13}{222} = 27.6 \times 10^{-3} \text{ (mol)}$$

$$\frac{0.250}{208} = 1.20 \times 10^{-3} \text{ (mol)}$$

何カ所に1ヶ所の割合で枝分かれ?
↓ と問われた場合には

$$\frac{1.20 \times 10^{-3}}{\frac{4.86}{4.05 \times 10^5}} = 100 \text{ (ヶ所)}$$

末端部分

途中部分

枝分かれ部分

$$\frac{0.284}{236} = 1.20 \times 10^{-3} \text{ (mol)}$$

$$\frac{6.13}{222} = 27.6 \times 10^{-3} \text{ (mol)}$$

$$\frac{0.250}{208} = 1.20 \times 10^{-3} \text{ (mol)}$$

何カ所に1ヶ所の割合で枝分かれ？

と問われた場合には

$$\frac{1.20 \times 10^{-3}}{\frac{4.86}{4.05 \times 10^5}} = 100 \text{ (ヶ所)}$$

$A:B:C = 1.20 \times 10^{-3} : 27.6 \times 10^{-3} : 1.20 \times 10^{-3} = 1:23:1$
(1+23+1=) 25ヶ所に1ヶ所の割合で枝分かれしている。

末端部分

途中部分

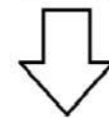
枝分かれ部分

$$\frac{0.284}{236} = 1.20 \times 10^{-3} \text{ (mol)}$$

$$\frac{6.13}{222} = 27.6 \times 10^{-3} \text{ (mol)}$$

$$\frac{0.250}{208} = 1.20 \times 10^{-3} \text{ (mol)}$$

何方所に1ヶ所の割合で枝分かれ?



と問われた場合には

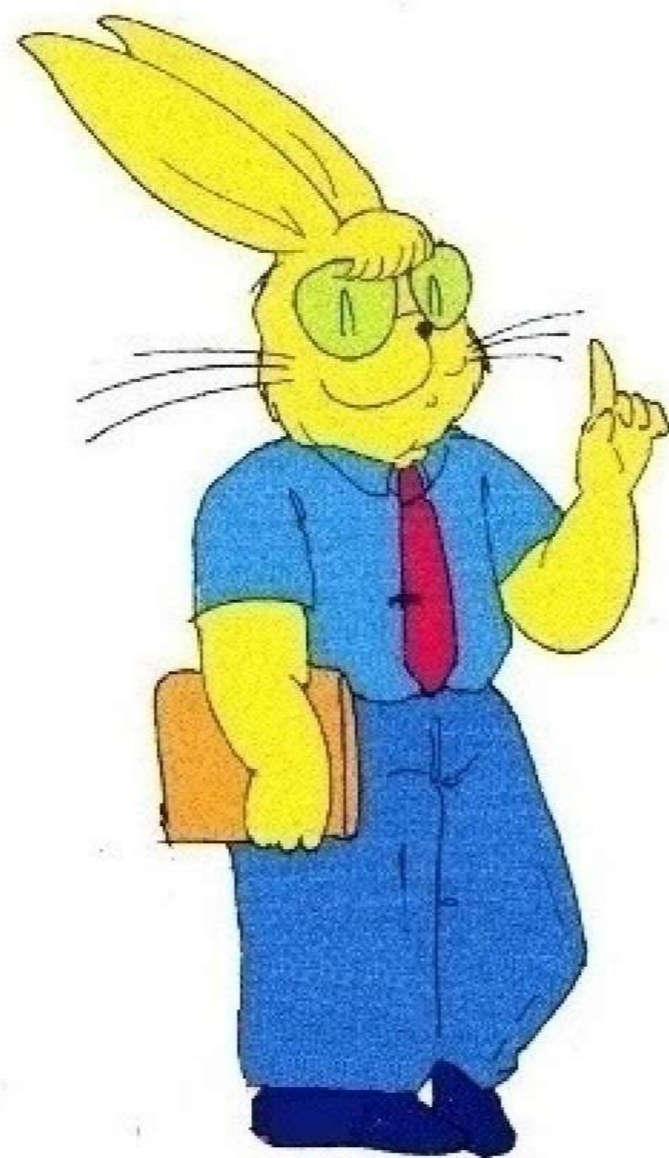
$$\frac{1.20 \times 10^{-3}}{\frac{4.86}{4.05 \times 10^5}} = 100 \text{ (ヶ所)}$$

$A:B:C = 1.20 \times 10^{-3} : 27.6 \times 10^{-3} : 1.20 \times 10^{-3} = 1:23:1$
(1+23+1=) 25ヶ所に1ヶ所の割合で枝分かれしている。

ちなみにこの多糖の重合度は $\frac{4.05 \times 10^5}{162} = 2.50 \times 10^3$ なので、

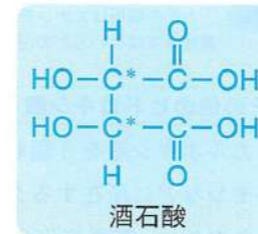
1分子中の枝分かれ数は $2.50 \times 10^3 \times \frac{1}{25} = 100 \text{ (ヶ所)}$ となる。

お疲れ様でした。



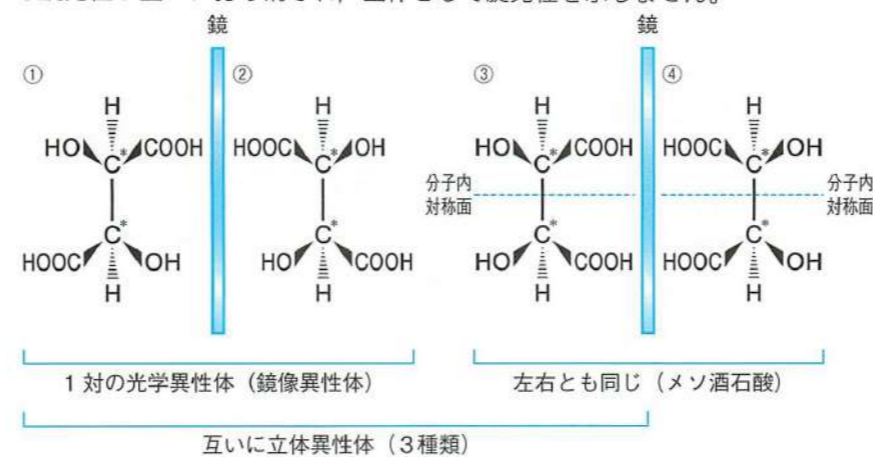
酒石酸

ヒドロキシ酸には、酒石酸（ジヒドロキシコハク酸）などもあります。酒石酸は、その1分子中に2個のカルボキシ基と2個のヒドロキシ基をもっています。また、不斉炭素原子を2個もっているため、酒石酸には、複数の立体異性体があります。



酒石酸の立体異性体

不斉炭素原子を1個もつ化合物には、1対の光学異性体（鏡像異性体）が存在します。光学異性体のそれぞれは、偏光板を通して得られた平面偏光（平面内でのみ振動する光）の偏光面（振動面）を回転させる性質をもち、この性質を旋光性といいます。実像と鏡像の関係にある光学異性体間では、互いに旋光性の方向が異なります。光の進行方向にそった平面偏光の回転方向が右ねじまわりのときを右旋性（*d*または+で表記）、左ねじまわりのときを左旋性（*l*または-で表記）、その大きさを旋光度といいます。酒石酸は、不斉炭素原子C*を2個もちます。C*を2個もつ化合物には、通常、2組の光学異性体、言い換えれば、 $(2^2=)$ 4種類（不斉炭素原子を*n*個もつ場合には 2^n 種類）の立体異性体があり得ます。しかし、酒石酸には、1対の光学異性体（①、②）とメソ体の酒石酸（③または④）の3種類の立体異性体しかありません。便宜的に鏡像体のように描かれた③と④は、分子内に対称面をもち、立体構造が同一で互いに重ね合わせることができる、すなわち、同じものです。ちなみに、③または④（メソ異性体）は、分子内対象面が2つのC*の間にあり、2つのC*による旋光性が互いに打ち消され、全体として旋光性を示しません。



補足 ①と②の関係はエナンチオマー（鏡像異性体）と呼ばれる。互いに立体異性体ではあるが互いに鏡像異性体ではない①と③(④) や②と③(④) の関係は、ジアステレオマーと呼ばれる。

問2 3種類

同じ構造(メソ体)

