

Karta pracy (3) – III LO / chem.r – Dwufunkcyjne pochodne węglowodorów – węglowodany

Nazwisko i imię:

Informacja do zadań z zakresu – węglowodany / sacharydy / cukry:

W oparciu o materiały zamieszczone na stronie VII LO „Nauka w domu” – trzy pliki dot. budowy, właściwości węglowodanów, podręcznik, materiały na stronie Chemia w VII LO (prezentacje z chemii organicznej, prezentacje z animacją, materiał powtórzeniowy z chemii organicznej) wykonaj poniższe polecenia / zadania:

- 1 Cukry proste można opisać ogólnym wzorem $C_nH_{2n}O_n$. Dla cukru prostego o masie molowej **150 g/mol** w oparciu o obliczenia ustal wzór sumaryczny i zapisz:

- a) wzór grupowy w projekcji Fischera należący do szeregu aldoz ($-CHO$) i jego enancjomer,
b) wzór grupowy w projekcji Fischera należący do szeregu ketoz ($>C=O$) i jego enancjomer,
c) podaj liczbę stereoisomerów dla cukru należącego do szeregu aldoz oraz do szeregu ketoz.

Informacja do zadań: 2 i 3

Skrobia należąca do polisacharydów ma ogólny wzór $(C_6H_{10}O_5)_n$. Pod wpływem enzymów ulega hydrolizie, powstają amylozy, a te ulegają dalszej hydrolizie i powstaje glukoza. Proces można opisać równaniem:

$(C_6H_{10}O_5)_n + n H_2O \rightarrow n C_6H_{12}O_6$. Glukoza pod wpływem enzymów (drożdże, bakterie kwasu mlekowego, bakterie kwasu masłowego) w warunkach beztlenowych ulega fermentacji alkoholowej, mlekowej lub masłowej.

- 2 Dokończ poniższe równania reakcji fermentacji:

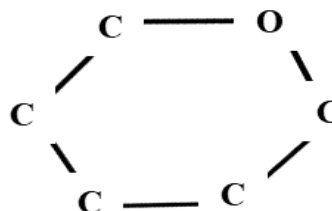
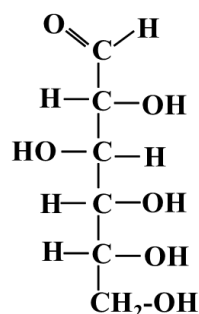
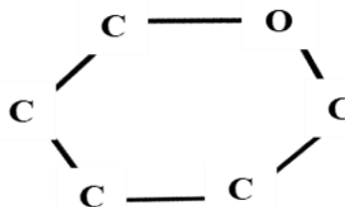
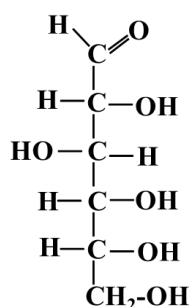
- a) $\dots C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{enzym}} \dots$,
b) $\dots C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{enzym}} \dots + \dots CO_2$,
c) $\dots C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{enzym}} \dots + \dots H_2 + \dots CO_2$

- 3 Fermentacji alkoholowej poddano **1 kg glukozy**. Zakładając, że proces przebiegł z wydajnością **85 %**, oblicz objętość otrzymanego etanolu, którego gęstość wynosi **0,7893 g/cm³** (wynik zaokrąglaj do jednego miejsca po przecinku).

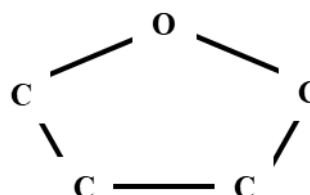
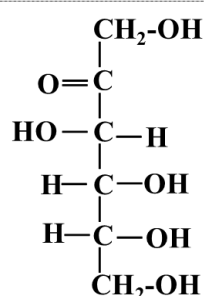
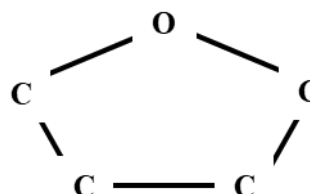
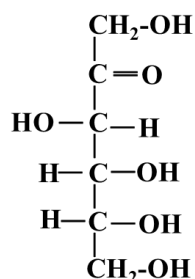
Informacja do zadania 4:

- **anomery** – diastereoizomery cyklicznych odmian monosacharydów różniące się konfiguracją przy hemiacetalowym atomie węgla.
- symbole α / β podane w nazwach określają położenie grupy – OH przy w/w atomie węgla,
- w wzorach cyklicznych / taflowych Hawortha:
- ✓ **anomer α** – grupa hydroksylowa znajduje się pod płaszczyzną pierścienia,
- ✓ **anomer β** – grupa hydroksylowa znajduje się nad płaszczyzną pierścienia.
- anomery powstają w wyniku przejścia cukru prostego z formy liniowej (projekcja Fischera) w formę cykliczną (projekcja Hawortha):
- ✓ w przypadku D-glukozy, zamknięcie sprowadza się do przekazania atomu H z grupy hydroksylowej związanej z at. C z lokantem 5, na atom O w grupie aldehydowej,
- ✓ powstaje pierścień heterocykliczny 6-cioczłonowy z atomem O w pierścieniu – piranozy,
- ✓ podstawniki po prawej stronie formy łańcuchowej zapisuje się pod płaszczyzną pierścienia, natomiast podstawniki z lewej strony zapisuje się nad płaszczyzną pierścienia,
- ✓ w zależności o ułożenia w przestrzeni atomów H i O grupy aldehydowej powstają dwa anomery glukopiranozy.

4. Poniższe wzory Fischera przedstawiają cząsteczkę D-glukozy, grupa aldehydowa jest związana z atomem C o lokancie 2 wiązaniem pojedynczym, stąd może rotować wokół tego wiązania. W oparciu powyższe informacje zapisz wzory taflowe Hawortha α -glukopiranozy i β -glukopiranozy.



5. W analogiczny sposób zapisuje się wzory taflowe fruktozy - jej anomery α i β , at. H z grupy – OH połączonej z at. C o lokancie 5 jest przekazany na at. O w grupie ketonowej, powstaje w ten sposób 5-cioczłonowy pierścień heterocykliczny z atomem O furanozy. Poniższe wzory Fischera przedstawiają cząsteczkę D-fruktozy. W oparciu powyższe informacje zapisz wzory taflowe Hawortha α -fruktofuranozy i β -fruktofuranozy.



6	<p>W trzech nieoznakowanych probówkach znajdują się wodne roztwory: glukozy, fruktozy i sacharozy, roztwory te są bezbarwne, bezwonne i słodkie w smaku. Dysponujesz następującymi związkami chemicznymi / lub ich roztworami: wodny roztwór AgNO_3, wodny roztwór NaOH, wodny roztwór CuSO_4, woda amoniakalna $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, woda bromowa - $\text{Br}_{2(\text{aq})}$, wodorowęglan sodu - NaHCO_3, ponadto źródło ognia, niezbędne szkło i sprzęt laboratoryjny. Wybierz odpowiednie związki chemiczne i zaprojektuj doświadczenie chemiczne umożliwiające identyfikację w/w cukrów: schemat lub opis doświadczenia, równania reakcji otrzymania właściwego odczynnika do identyfikacji, obserwacje, równania reakcji, wnioski.</p>																					
7	<p>Dla poniższych stwierdzeń dotyczących cukrów przypisz P (jeżeli jest prawdziwe) lub N (jeżeli jest nieprawdziwe):</p> <table><tr><th>Lp.</th><th>Treść twierdzenia</th><th>P/N</th></tr><tr><td>A.</td><td>Skrobia i celuloza zbudowane są z reszt glukozy, różnice we właściwościach fizycznych i chemicznych wynikają z odmiennych wiązań w ich cząsteczkach.</td><td></td></tr><tr><td>B.</td><td>Wszystkie dwucukry (sacharoza, maltoza, laktoza) są cukrami redukującymi, tj. dają pozytywną próbę Tollensa lub próbę Trommera.</td><td></td></tr><tr><td>C.</td><td>Jeżeli na próbkę śmietany zagęszczonej naniesie się krople jodiny - roztwór jodu w etanolu lub płynu Lugola - roztwór jodu w $\text{KI}_{(\text{aq})}$ i próbka przyjmie barwę grantową, to wynik próby świadczy, że śmietanę zagęszczono mąką.</td><td></td></tr><tr><td>D.</td><td>Celuloza reaguje z kwasem azotowym, kwasem octowym, produktami reakcji są odpowiednie estry: azotan(V) celulozy wykorzystywany do produkcji bezdymnego proch strzelniczego, celuloиду, octan celulozy – acetyloceluloza wykorzystywana do produkcji sztucznego jedwabiu, lakierów, farb, niepalnych folii.</td><td></td></tr><tr><td>E.</td><td>Polisacharydy: glikogen, celuloza, skrobia są cukrami dobrze rozpuszczalnymi w wodzie, ich roztwory mają smak słodki.</td><td></td></tr><tr><td>F.</td><td>Laktoza należy do disacharydów, których cząsteczki zbudowane są z reszty glukozy i reszty galaktozy powiązanych wiązaniem glikozydowym.</td><td></td></tr></table>	Lp.	Treść twierdzenia	P/N	A.	Skrobia i celuloza zbudowane są z reszt glukozy, różnice we właściwościach fizycznych i chemicznych wynikają z odmiennych wiązań w ich cząsteczkach.		B.	Wszystkie dwucukry (sacharoza, maltoza, laktoza) są cukrami redukującymi, tj. dają pozytywną próbę Tollensa lub próbę Trommera.		C.	Jeżeli na próbkę śmietany zagęszczonej naniesie się krople jodiny - roztwór jodu w etanolu lub płynu Lugola - roztwór jodu w $\text{KI}_{(\text{aq})}$ i próbka przyjmie barwę grantową, to wynik próby świadczy, że śmietanę zagęszczono mąką.		D.	Celuloza reaguje z kwasem azotowym, kwasem octowym, produktami reakcji są odpowiednie estry: azotan(V) celulozy wykorzystywany do produkcji bezdymnego proch strzelniczego, celuloиду, octan celulozy – acetyloceluloza wykorzystywana do produkcji sztucznego jedwabiu, lakierów, farb, niepalnych folii.		E.	Polisacharydy: glikogen, celuloza, skrobia są cukrami dobrze rozpuszczalnymi w wodzie, ich roztwory mają smak słodki.		F.	Laktoza należy do disacharydów, których cząsteczki zbudowane są z reszty glukozy i reszty galaktozy powiązanych wiązaniem glikozydowym.	
Lp.	Treść twierdzenia	P/N																				
A.	Skrobia i celuloza zbudowane są z reszt glukozy, różnice we właściwościach fizycznych i chemicznych wynikają z odmiennych wiązań w ich cząsteczkach.																					
B.	Wszystkie dwucukry (sacharoza, maltoza, laktoza) są cukrami redukującymi, tj. dają pozytywną próbę Tollensa lub próbę Trommera.																					
C.	Jeżeli na próbkę śmietany zagęszczonej naniesie się krople jodiny - roztwór jodu w etanolu lub płynu Lugola - roztwór jodu w $\text{KI}_{(\text{aq})}$ i próbka przyjmie barwę grantową, to wynik próby świadczy, że śmietanę zagęszczono mąką.																					
D.	Celuloza reaguje z kwasem azotowym, kwasem octowym, produktami reakcji są odpowiednie estry: azotan(V) celulozy wykorzystywany do produkcji bezdymnego proch strzelniczego, celuloиду, octan celulozy – acetyloceluloza wykorzystywana do produkcji sztucznego jedwabiu, lakierów, farb, niepalnych folii.																					
E.	Polisacharydy: glikogen, celuloza, skrobia są cukrami dobrze rozpuszczalnymi w wodzie, ich roztwory mają smak słodki.																					
F.	Laktoza należy do disacharydów, których cząsteczki zbudowane są z reszty glukozy i reszty galaktozy powiązanych wiązaniem glikozydowym.																					