

Gra dydaktyczna w zakresie nauczania chemii w szkole ponadpodstawowej

1. Wybrany obszar chemii i klasa, w której będą prowadzone zajęcia.

Dział: **Wielofunkcyjne pochodne węglowodorów.**

Klasa 4 szkoły ponadpodstawowej.

2. **Zagadnienie metodyczne** stanowiącego podstawę przygotowania gry – cele dla młodego nauczyciela w zakresie rozwijania kompetencji metodycznych.

Uczeń:

- wyjaśnia znaczenie pojęć: monosacharydy, oligosacharydy, polisacharydy;
- bada skład pierwiastkowy sacharydów;
- dzieli cukry na proste i złożone;
- klasyfikuje monosacharydy ze względu na grupę funkcyjną (aldozy, ketozy) i wielkość cząsteczki;
- zapisuje wzory łańcuchowe: rybozy, glukozy i fruktozy; wykazuje, że monosacharydy należą do polihydroksyaldehydów lub polihydroksyketonów;
- zapisuje wzory taflowe (Hawortha) glukozy i fruktozy, wskazuje wiązanie półacetalowe;
- doświadczalnie potwierdza obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy;
- omawia właściwości glukozy i fruktozy, wskazuje podobieństwa i różnice;
- doświadczalnie odróżnia glukozę od fruktozy;
- planuje ciąg przemian pozwalających przekształcić cukry proste w inne związki organiczne;
- wyjaśnia znaczenie pojęcia disacharydy;
- zapisuje wzory taflowe sacharozy i maltozy, wskazuje wiązanie półacetalowe i wiązanie O-glikozydowe;
- doświadczalnie sprawdza, czy sacharoza ma właściwości redukujące;
- przeprowadza hydrolizę sacharozy i sprawdza właściwości redukujące produktów tej reakcji chemicznej;
- sprawdza doświadczalnie właściwości redukujące maltozy;
- wyjaśnia, dlaczego maltoza wykazuje właściwości redukujące, a sacharoza ich nie wykazuje;

- zapisuje równania reakcji hydrolizy sacharozy i maltozy;
- podaje przykłady polisacharydów;
- porównuje budowę cząsteczek skrobi i celulozy;
- porównuje właściwości skrobi i celulozy wynikające z różnicy w budowie ich cząsteczek;
- bada właściwości skrobi;
- przeprowadza reakcję charakterystyczną skrobi;
- zapisuje uproszczone równanie reakcji hydrolizy polisacharydów.

Gra rozwija umiejętności społeczne: przestrzeganie zasad i cierpliwość czekania na swój ruch, mobilizuje do pracy wszystkich uczniów, podnosi ich aktywność. Ponadto sprawdza wiedzę i umiejętności uczniów, a także ćwiczy umiejętność pracy w grupie.

3. Temat gry: **Sacharydy**.

4. Regulamin gry.

Czas trwania gry: 40 minut.

Scenariusz: Gra przeznaczona jest dla 3-4 osób. Każdy z graczy wybiera jeden pionek w dowolnym kolorze. Grę rozpoczyna gracz, który wyrzuci największą liczbę oczek. Uczeń rozpoczyna grę z pola „Start”, przesuwając swój pionek o liczbę pól wyrzuconych kostką. Gracze rzucają kostką do gry i poruszają się pionkami po planszy w kierunku pola „Meta”. Na wybranych polach oznaczonych symbolami czekają nie tylko przeszkody. Znakami „S”, „P” oraz „R” oznaczone są miejsca, w których uczeń musi wykazać się wiedzą chemiczną. Uczeń prawidłowo odpowiadając na pytanie zdobywa określoną ilość punktów:

S – struktury 1 pkt.

P – pytania 2 pkt.

R – reakcje 3 pkt.

Pytanie z puli kart z pytaniami czyta swojemu przeciwnikowi kolejny gracz z kolejki.

Podsumowanie efektów: Wygrywa ta osoba, która zdobędzie największą ilość punktów i dotrze do mety. Podczas gry uczniowie ćwiczą umiejętność pisania równań reakcji

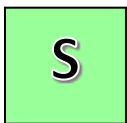
charakterystycznych dla cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów. Utrwalają przebieg wybranych reakcji chemicznych. Utrwalają wzory sumaryczne i struktury sacharydów. Odwołując się do wybranych doświadczeń potwierdzają obecność grupy aldehydowej w cząsteczce glukozy, wskazują właściwości redukujące sacharozy i maltozy, odróżniają glukozę od fruktozy, opisują właściwości fizyczne i chemiczne cukrów.

Po zakończeniu gry każdy z uczestników może sam ocenić, na jakim poziomie zaawansowania jest jego wiedza obejmująca zagadnienia związane z budową i właściwościami sacharydów. W tym celu, podczas trwania gry uczeń liczy ilość zdobytych punktów za pytania, na które udzielał poprawnych odpowiedzi.

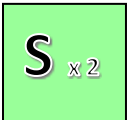
Polecenia dla uczestników:

Podziel oznaczone odpowiednim kolorem kartoniki z pytaniami na trzy grupy, potasuj, odwróć napisami do dołu. Ustaw pionki w polu start.

Objaśnienia do pól z kolorami na planszy



Gracz losuje pytanie z puli pytań oznaczonych kolorem zielonym (struktury)



Po poprawnej odpowiedzi na pytanie - dodatkowy rzut kostką



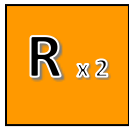
Gracz stoi 1 kolejkę – brak pytania



Gracz cofa się o trzy pola wstecz



Gracz losuje pytanie z puli pytań oznaczonych kolorem pomarańczowym (reakcje)



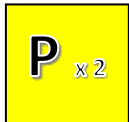
Po poprawnej odpowiedzi na pytanie - dodatkowy rzut kostką



Po poprawnej odpowiedzi na pytanie – przejście na pole wskazane strzałką



Gracz losuje pytanie z puli pytań oznaczonych kolorem żółtym



Po poprawnej odpowiedzi na pytanie - dodatkowy rzut kostką

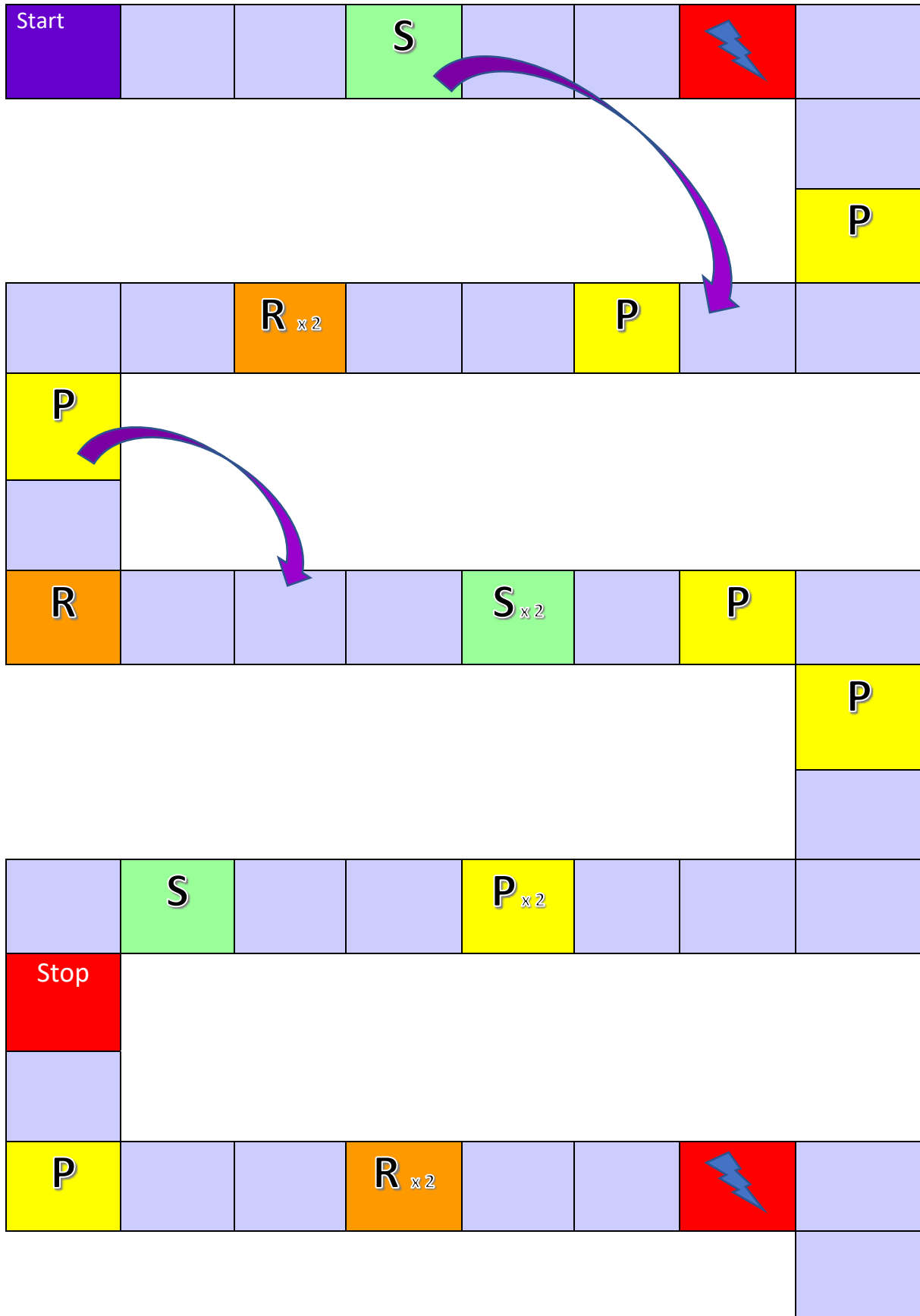
5. Wskazanie rekwizytów niezbędnych do przeprowadzenia gry.

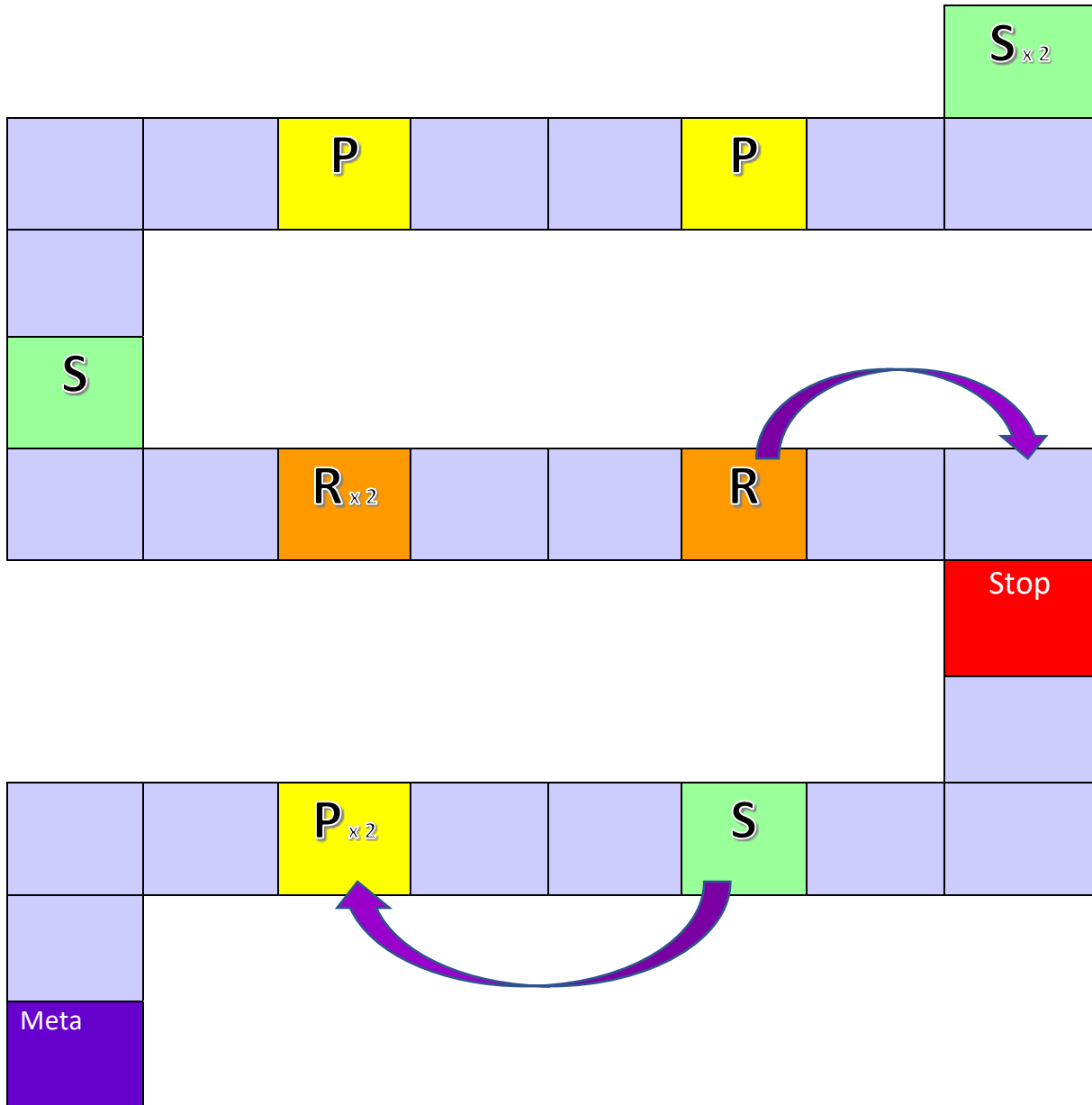
Plansza do gry (załącznik 1), pionki (mogą być nakrętki od butelek lub flamastrów, guziki), kostka do gry.

6. Autoewaluacja gry – załącznik – Arkusz analizy walorów gry.



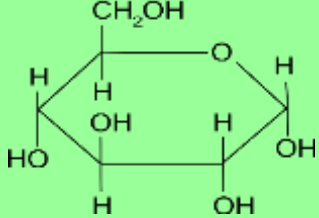
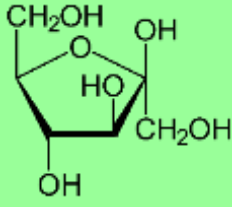
Załącznik 1 Plansza do gry

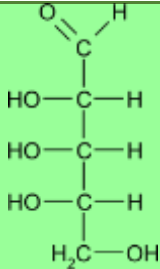
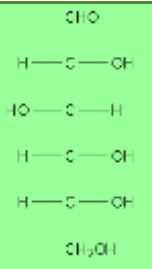


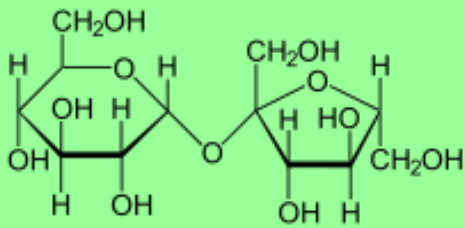


Załącznik 2 Pytania i odpowiedzi do gry

S – struktury 1 pkt. (15 pytań)

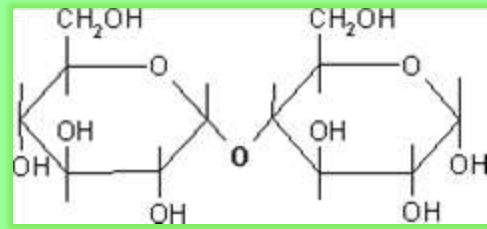
 <p>Podaj nazwę cukru.</p>	 <p>Podaj nazwę cukru.</p>
<p><i>Odp. glukoza</i></p>	<p><i>Odp. fruktoza</i></p>

 <p>Podaj nazwę cukru.</p>	 <p>Podaj nazwę cukru.</p>
<p><i>Odp. ryboza</i></p>	<p><i>Odp. glukoza</i></p>



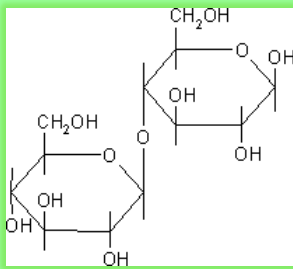
Podaj nazwę cukru.

Odp. sacharoza



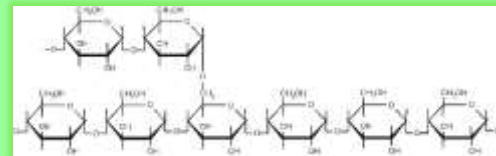
Podaj nazwę cukru.

Odp. maltoza



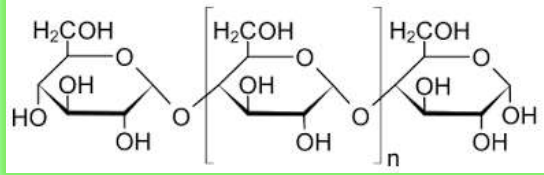
Podaj nazwę cukru.

Odp. laktoza



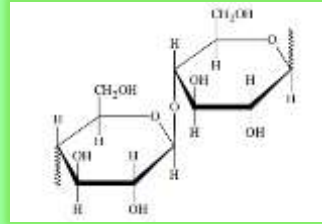
Podaj nazwę cukru.

Odp. amylopektyna



Podaj nazwę cukru.

Odp. amyloza



Podaj nazwę cukru.

Odp. celuloza

Dokończ zdanie.

Cząsteczka sacharozy zbudowana jest z reszt ...

Odp. Glukozy i fruktozy

Dokończ zdanie.

Cząsteczka maltozy zbudowana jest z reszt ...

Odp. Z dwóch reszt glukozy

<p>Dokończ zdanie. Cząsteczka laktozy zbudowana jest z reszt ...</p>	<p>Dokończ zdanie. Cząsteczka celbiozy zbudowana jest z reszt ...</p>
<p><i>Odp. Glukozy i galaktozy</i></p>	<p><i>Odp. Z dwóch reszt glukozy, ale o innej konfiguracji przestrzennej niż w maltozie</i></p>

<p>Podaj nazwę związku</p> $ \begin{array}{c} \text{HO}-\text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	
<p><i>Odp. Kwas glukonowy</i></p>	

P – pytania 2 pkt. (28 pytań)

<p>Co to są monosacharydy? <i>Odp. To cukry proste, które zawierają w swoich cząsteczkach od 3 do 8 atomów węgla.</i></p>	<p>Jaką grupę funkcyjną zawierają aldozy? <i>Odp. -CHO, aldehydową</i></p>
<p>Jaką grupę funkcyjną zawierają ketozy? <i>Odp. =CO, ketonową</i></p>	<p>Dlaczego glukoza i fruktoza są izomerami? <i>Odp. Ponieważ mają ten sam skład chemiczny, różnią się strukturą.</i></p>
<p>W jaki sposób tworzy się wiązanie półacetalowe? <i>Odp. To wiązanie tworzy się między atomem węgla grupy karbonylowej a przedostatnim atomem węgla łańcucha głównego.</i></p>	<p>Co to są anomery? <i>Odp. To stereoizomery różniące się rozmieszczeniem podstawników -H i -OH przy anomerycznym atomie węgla (C_1 dla aldoz i C_2 dla ketoz) w cyklicznych odmianach sacharydów.</i></p>



<p>Podaj właściwości fizyczne glukozy i fruktozy. <i>Odp. To bezbarwne substancje stałe, bardzo dobrze rozpuszczają się w wodzie, nie rozpuszczają się w etanolu i benzynie.</i></p>	<p>Podaj barwę uniwersalnego papierka wskaźnikowego po wprowadzeniu do roztworu fruktozy. <i>Odp. Barwa się nie zmienia, pozostaje żółta.</i></p>
<p>Podaj barwę uniwersalnego papierka wskaźnikowego po wprowadzeniu do roztworu glukozy. <i>Odp. Barwa się nie zmienia, pozostaje żółta.</i></p>	<p>Jaki jest odczyn wodnego roztworu glukozy i fruktozy? <i>Odp. obojętny</i></p>
<p>Czy glukoza daje pozytywny wynik próby Trommera i dlaczego? <i>Odp. Tak, pod wpływem glukozy następuje redukcja miedzi(II) do miedzi(I). Ma więc właściwości redukujące, sama zaś utlenia się do kwasu glukonowego.</i></p>	<p>Czy fruktoza daje pozytywny wynik próby Trommera i dlaczego? <i>Odp. Tak, w roztworze zasadowym atomy wodoru mogą migrować od pierwszego do drugiego atomu węgla w cząsteczce fruktozy. To prowadzi do wymiany grupy hydroksylowej i karbonylowej oraz powstania grupy aldehydowej.</i></p>
<p>Czy za pomocą próby Tollensa i Trommera można odróżnić glukozę od fruktozy? <i>Odp. nie</i></p>	<p>Która reakcja pozwoli na odróżnienie glukozy od fruktozy? <i>Odp. Reakcja z wodą bromową w obecności wodnego roztworu wodorowęglanu sodu.</i></p>

<p>Co to są disacharydy? <i>Odp. To inaczej dwucukry, związki organiczne utworzone w wyniku połączenia dwóch cząsteczek monosacharydów.</i></p>	<p>W jaki sposób powstaje wiązanie glikozydowe? <i>Odp. Wiązanie glikozydowe może powstać w reakcji kondensacji półacetalowej grupy hydroksylowej -OH jednego monosacharydu z dowolną grupą -OH drugiego monosacharydu z wydzieleniem cząsteczki wody.</i></p>
<p>Jaki jest odczyn wodnego roztworu sacharozy? <i>Odp. obojętny</i></p>	<p>Czy sacharoza ulega próbie Tollensa i Trommera i dlaczego? <i>Odp. Nie, bo nie ma właściwości redukujących, w jej cząsteczce nie ma grupy aldehydowej</i></p>
<p>Co to są polisacharydy? <i>Odp. To wielkocząsteczkowe związki chemiczne utworzone z pierścieni monosacharydów połączonych wiązaniami glikozydowymi.</i></p>	<p>Czy maltoza ma właściwości redukujące? <i>Odp. Tak, ponieważ jeden z pierścieni w cząsteczce maltozy „otwiera się” i powstaje grupa aldehydowa.</i></p>
<p>Czy laktoza ma właściwości redukujące? <i>Odp. Tak.</i></p>	<p>Jakie produkty tworzą się w reakcji hydrolizy laktozy? <i>Odp. Glukoza i galaktoza</i></p>

<p>Które cukry budują cząsteczkę skrobi? <i>Odp. Amyloza i amylopektyna.</i></p>	<p>Wymień właściwości fizyczne skrobi. <i>Odp. To bezpostaciowa substancja stała o białej barwie, nie rozpuszcza się w zimnej wodzie, w gorącej wodzie pęcznieje tworząc kleik skrobiowy.</i></p>
<p>W jaki sposób można wykryć skrobię w artykułach spożywczych? <i>Odp. Na badaną substancję należy nanieść kroplę jodiny. Ciemnoniebieskie zabarwienie świadczy o obecności skrobi.</i></p>	<p>Podaj nazwę substancji, które tworzą się w pierwszym etapie hydrolizy skrobi. <i>Odp. dekstryny</i></p>
<p>Omów budowę celulozy. <i>Odp. Celuloza to polisacharyd zbudowany z reszt glukozydowych połączonych w długie, nierozgałęzione łańcuchy wiązaniami glikozydowymi o odmiennej konfiguracji niż w skrobi. Długie łańcuchy cząsteczek celulozy są ułożone obok siebie i tworzą włókna dzięki powstającym między nimi wiązaniom wodorowym. Cząsteczki celulozy są zbudowane z dużej liczby reszt glukozydowych.</i></p>	<p>Wymień właściwości fizyczne celulozy. <i>Odp. Czysta celuloza jest białą, włóknistą masą. Włókna celulozy nie rozpuszczają się w wodzie.</i></p>



R – reakcje 3 pkt. (10 pytań)

<p>Napisz równanie reakcji otrzymywania glukozy. <i>Odp. $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$</i></p>	<p>Napisz równanie reakcji całkowitego spalania glukozy. <i>Odp. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$</i></p>
<p>Napisz równanie reakcji przedstawiające przebieg próby Trommera dla glukozy. <i>Odp. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_7 + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$</i></p>	<p>Napisz równanie reakcji przedstawiające uproszczony zapis próby Tollensaa dla glukozy. <i>Odp. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_7 + 2\text{Ag}$</i></p>
<p>Napisz równanie reakcji glukozy z wodą bromową. <i>Odp. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{Br}_2 + 2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_7 + 2\text{NaBr} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$</i></p>	<p>Napisz reakcję otrzymywania sacharozy. <i>Odp. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O}$</i></p>



<p>Napisz równanie reakcji hydrolizy sacharozy, wskaż katalizator tej reakcji. <i>Odp. $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$</i> <i>Katalizator: HCl, enzymy</i></p>	<p>Jakie produkty powstają w reakcji hydrolizy sacharozy? <i>Odp. Tworzą się monosacharydy: glukoza i fruktoza.</i></p>
<p>Jakie produkty tworzą się w reakcji hydrolizy laktozy? <i>Odp. Glukoza i galaktoza</i></p>	<p>Napisz równanie reakcji hydrolizy skrobi. Podaj katalizator dla tej reakcji. <i>Odp. $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \rightarrow (C_6H_{10}O_5)_x \rightarrow n C_6H_{12}O_6$</i> <i>katalizator: HCl lub enzymy</i></p>

Bibliografia

<https://www.bryk.pl/wypracowania/chemia/chemia-organiczna/19287-cukry.html>

05.05.2021

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Fruktoza> 05.05.2021

<https://www.szkolnictwo.pl/szukaj/Ryboza> 05.05.2021

<https://www.szkolnictwo.pl/test,10,2590,5,Fruktoza> 05.05.2021

<https://www.wikiwand.com/pl/Sacharoza> 05.05.2021

<http://chemia-cukry.prv.pl/dwucukry.html> 05.05.2021

<http://chemia-cukry.prv.pl/dwucukry.html> 05.05.2021

<https://docplayer.pl/16544-10-weglowodany-iwona-sak.html> 05.05.2021

<https://www.wikiwand.com/pl/Amyloza> 05.05.2021

<https://chemiawp.pl/zadania/wzor-diazotanu-v-celulozy/> 05.05.2021



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Maria Litwin, Szarota Styka-Wlazło, Joanna Szymońska „To jest chemia 2” Chemia organiczna, podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum, Wydawnictwo Nowa Era