

# Projekt „Gdzie ukryty jest cukier?”

---

## *Zajęcia realizowane metodą przewodniego tekstu*

### **Cel główny:**

- Poszerzenie wiedzy na temat pochodzenia, właściwości i znaczenia cukrów dla organizmów żywych.

### **Treści kształcenia zajęć interdyscyplinarnych:**

#### *Chemia:*

- Skład pierwiastkowy cukrów.
- Podział węglowodanów (cukrów).
- Przykłady cukrów prostych, dwucukrów, wielocukrów.
- Glukoza jako produkt fotosyntezy.
- Właściwości glukozy, sacharozy, skrobi.
- Glukoza jako surowiec energetyczny.
- Reakcja charakterystyczne dla cukrów prostych.
- Wykrywanie glukozy w produktach spożywczych.
- Występowanie skrobi w przyrodzie.
- Doświadczalne wykrywanie glukozy i skrobi w produktach spożywczych.

#### *Biologia:*

- Proces fotosyntezy.
- Rola węglowodanów w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu.
- Choroby będące wynikiem spożywania nadmiaru cukrów zawartych w pokarmach np. próchnica zębów, otyłość, cukrzyca.
- Przyrząd do pomiaru cukru we krwi – glukometr.

#### *Matematyka:*

- Obliczanie procentu danej liczby.
- Procenty w obliczeniach stosowanych w rozwiązywaniu problemów w kontekście praktycznym.
- Wyznaczanie wskazanej wielkości ze wzoru chemicznego.
- Zamiana jednostek masy, objętości.

#### *Informatyka:*

- Wykonanie prezentacji multimedialnej (wykorzystanie elementów graficznych, tekstowych, dźwiękowych własnych lub pobranych z innych źródeł).



**Formy pracy:** praca indywidualna, praca w grupach.

**Adresaci projektu:** uczniowie gimnazjum.

**Czas realizacji:** 4 tygodnie.

### *Cele operacyjne:*

#### **Uczeń:**

- wymieni nazwy trzech pierwiastków wchodzących w skład cukrów,
- dokona podziału cukrów,
- wymieni po 2 przykłady każdego z rodzajów cukrów,
- wymieni po 5 właściwości glukozy, sacharozy, skrobi,
- zapisze równanie reakcji otrzymywania glukozy w procesie fotosyntezy,
- przeprowadzi reakcje charakterystyczne dla glukozy,
- wykryje glukozę w liściach roślin,
- wykryje glukozę w produktach spożywczych,
- przeprowadzi reakcję charakterystyczną dla skrobi,
- wykryje skrobię w liściach roślin,
- wykryje skrobię w produktach spożywczych,
- wymieni co najmniej 5 zastosowań cukrów,
- obliczy procent danej liczby,
- wyznaczy wskazaną wielkość ze wzoru,
- zamieni jednostki,
- wykona obliczenia praktyczne stosując procenty,
- zaprezentuje wyniki doświadczeń i obserwacji,
- wyciągnie i zapisze wnioski na podstawie przeprowadzonych doświadczeń,
- zaplanuje doświadczenie w celu zbadania konkretnej właściwości cukru,
- wymieni wszystkie substraty i produkty procesu fotosyntezy,
- wskaże organ rośliny, który przeprowadza fotosyntezę,
- wskaże organellum komórkowe, w którym zachodzi proces fotosyntezy,
- zapisze słownie równanie procesu fotosyntezy,
- wskaże konsekwencje zdrowotne nadmiernej ilości cukrów w diecie,
- scharakteryzuje choroby: próchnica zębów, otyłość i cukrzyca,
- określi czynności niezbędne do wykonania badania poziomu cukru we krwi za pomocą glukometru,
- zinterpretuje wynik przeprowadzonego badania,
- będzie współpracował w grupie,
- wykona prezentację multimedialną na temat „Gdzie ukryty jest cukier?”

### **Faza I – informacje**

#### *Pytania prowadzące:*

- Jakie pierwiastki chemiczne wchodzą w skład cukrów?
- Jak dzielimy cukry ze względu na ich budowę?
- Jakie właściwości mają glukoza, sacharoza, skrobia?
- Które ze znanych cukrów znajdziesz w swoim domu?



### Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Które z poznanych cukrów mają zastosowanie w życiu codziennym?
- Jakim reakcjom charakterystycznym ulegają glukoza i skrobia?
- Jak wykryć obecność glukozy i skrobi w produktach spożywczych?
- Jakie związki chemiczne są substratami, a jakie produktami w procesie fotosyntezy?
- W jakich organach zachodzi fotosynteza u roślin?
- Który składnik komórki odpowiada za proces fotosyntezy?
- Jakie są konsekwencje zdrowotne nadmiernej ilości cukrów w diecie?
- Jakie choroby mogą być wywołane nadmiarem cukrów w organizmie?
- Za pomocą jakiego urządzenia można zbadać poziom cukru we krwi?
- Jaka jest norma poziomu cukru we krwi dla zdrowego człowieka?
- Czy można obliczyć masę glukozy w soku winogronowym?

### Materiały potrzebne do wykonania zadania praktycznego:

Odczynniki chemiczne, sprzęt i szkło laboratoryjne (zamieszczone przy opisie doświadczeń).

### Faza II – planowanie

*Pytania prowadzące i wskazówki do wykonania zadania:*

- Jak doświadczalnie zbadasz skład pierwiastkowy cukrów?
- Jak doświadczalnie wykażesz, że badany cukier to glukoza?
- Jak doświadczalnie wykażesz, że badany cukier to skrobia?
- Jak doświadczalnie wykażesz, że w liściu sałaty znajduje się glukoza?
- Jak doświadczalnie wykażesz, że w liściu sałaty znajduje się skrobia?
- Jak doświadczalnie wykryjesz glukozę w produktach spożywczych?
- Jak doświadczalnie wykryjesz skrobię w produktach spożywczych?
- Czy w liściu w którym nie zachodzi fotosynteza znajdują się cukry?
- W jaki sposób wykonuje się badanie poziomu cukru we krwi?
- Jakimi metodami matematycznymi, chemicznymi obliczysz masę glukozy w soku winogronowym?
- Jakie odczynniki, szkło i sprzęt laboratoryjny będą Ci potrzebne do przeprowadzenia doświadczeń i pomogą znaleźć odpowiedzi na postawione pytania?
- W jakiej kolejności będziesz wykonywać poszczególne czynności?
- W jaki sposób zaprezentujesz rezultaty swoich badań?
- Jakich programów użyjesz do opracowania swoich badań i sporządzenia prezentacji?

### Faza III - ustalanie

Po udzieleniu przez ucznia odpowiedzi na wszystkie powyższe pytania należy odbyć z nim rozmowę, w czasie której należy sprawdzić i omówić poprawność udzielonych odpowiedzi, a także zatwierdzić zaproponowany przez niego (lub grupę uczniów) plan czynności. Jeśli warunki techniczne pracowni szkolnej nie pozwolą na wykonanie zaplanowanych przez ucznia (grupę uczniów) czynności lub okaże się, że w prostszy sposób można zrealizować



**Człowiek - najlepsza inwestycja**

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

zadanie – należy przekonać ucznia (grupę uczniów), aby przyjął (aby grupa uczniów przyjęła) inne rozwiązanie - korzystniejsze i możliwe do wykonania (za A. Brejnakiem).

**Faza IV – wykonanie**

Po ustaleniu z uczniami sposobu wykonania praktycznej części zadania, omówieniu kolejności czynności, można zezwolić uczniom na jego realizację.

**Faza V – sprawdzenie**

Kryteria oceny	Samoocena (1 – 5 pkt)	Ocena grupy (1 – 5 pkt)	Ocena nauczyciela (1 – 5 pkt)	RAZEM
Czy za pomocą zmysłów i urządzeń dostępnych w pracowni określono po 5 właściwości glukozy, sacharozy, skrobi?				
Czy wskazano co najmniej 5 zastosowań różnych cukrów ?				
Czy trafnie dobrano tematykę ćwiczeń?				
Czy trafnie dobrano odczynniki chemiczne?				
Czy trafnie dobrano szkło i sprzęt laboratoryjny?				
Czy poprawnie zaplanowano kolejność czynności?				
Czy prawidłowo wskazano substraty i produkty fotosyntezy?				
Czy prawidłowo zapisano równanie fotosyntezy?				
Czy wymieniono choroby związane z nadmiarem cukru w organizmie człowieka?				
Czy podano prawidłową kolejność czynności niezbędnych do wykonania badania poziomu cukru we krwi?				
Czy prawidłowo zinterpretowano wynik pomiaru glukometrem?				
Czy zastosowano zasady bhp podczas wykonywania doświadczeń?				



**Człowiek - najlepsza inwestycja**

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Czy w interesujący sposób zaprezentowano wyniki eksperymentu?				
Czy poprawnie obliczono masę glukozy w soku winogronowym?				

Maksymalna ilość punktów: **210**

Na podstawie łącznej liczby punktów zebranej w tabeli nauczyciel wystawia ocenę końcową według ustalonej skali. Przykładowa skala ocen:

- 210 – 205 pkt. celujący
- 204 – 189 pkt. bardzo dobry
- 188 – 157 pkt. dobry
- 156 – 105 pkt. dostateczny
- 104 – 63 pkt. dopuszczający
- 62 – 0 pkt. niedostateczny

**Faza VI – analiza**

1. Jakie trudności napotkałeś podczas wykonywania doświadczeń?
2. Co byś zrobił inaczej, lepiej, gdybyś wykonał to zadanie jeszcze raz?



## Propozycje doświadczeń i ćwiczeń:

### 1. Badanie składu pierwiastkowego cukrów.

**Odczynniki:** sacharoza, stężony roztwór kwasu siarkowego (VI).

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** zlewka, płytka ceramiczna, bagietka.

**Przebieg doświadczenia:** Do zlewki wsyp 2 łyżki cukru i dodawaj stężony roztwór kwasu siarkowego (VI) aż do całkowitego zwilżenia cukru (aby przyspieszyć reakcję możesz zawartość zlewki delikatnie wymieszać bagietką). Zapisz obserwacje i wniosek.

Obserwacje:.....

.....

Wniosek:.....

.....

### 2. Jak wykryć glukozę?

#### a) Próba Trommera.

**Odczynniki:** glukoza, siarczan(VI) miedzi(II), wodorotlenek sodu, woda.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** probówki, zlewka.

**Przebieg doświadczenia:** Przygotuj roztwory glukozy, siarczanu(VI) miedzi(II), wodorotlenku sodu. Z roztworów  $\text{CuSO}_4$  i  $\text{NaOH}$  przygotuj świeżo strącony wodorotlenek miedzi(II). Następnie dodaj do niego roztwór glukozy i ogrzewaj w zlewce z gorącą wodą. Zapisz obserwacje.

Obserwacje:.....

.....

#### b) Próba Tollensa.

**Odczynniki:** roztwory: glukozy, azotanu(V) srebra(I), wodorotlenku sodu, amoniaku, gorąca woda.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** probówki, zlewki.

**Przebieg doświadczenia:** Do probówki nalej  $3 \text{ cm}^3$  roztworu azotanu(V) srebra(I). Dodaj kilka kropli stężonego roztworu wodorotlenku sodu, a następnie dodawaj po kropli roztwór amoniaku, aż do rozpuszczenia się powstałego wcześniej osadu. Następnie wlej do probówki roztwór glukozy i ogrzewaj ją w zlewce z gorącą wodą. Zapisz obserwacje.

Obserwacje:.....

.....

Zapisz wniosek wynikający z przeprowadzonych doświadczeń a) i b).

Wniosek:.....

.....





### 3. Czy w liściach sałaty znajduje się glukoza?

**Odczynniki:** liście sałaty, paski testowe do wykrywania glukozy w moczu (do kupienia w aptece).

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** moździerz z tłuczkiem.

**Przebieg doświadczenia:** Liście sałaty włóż do moździerza i za pomocą tłuczka rozgnieć. Do tak powstałej papki przyłóż test i porównaj zmianę koloru do skali znajdującej się na opakowaniu. Zamiast sałaty można użyć innych liści. Zapisz obserwacje i wniosek.

Obserwacje:.....  
.....

Wniosek:.....  
.....

### 4. Wykrywanie cukrów o właściwościach redukujących w artykułach spożywczych.

**Odczynniki:** świeżo strącony osad wodorotlenku miedzi(II), sok jabłkowy, posłodzona sacharozą woda, mleko, ogórek, kiwi, winogron, napój energetyzujący, miód naturalny.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** probówki, palnik, łąpa do probówek.

**Przebieg doświadczenia:** Do ośmiu probówek zawierających świeżo strącony osad wodorotlenku miedzi(II) wprowadź kolejno: 1. – sok jabłkowy, 2. – posłodzoną sacharozą wodę, 3. – mleko, 4. – miąższ ogórka, 5. – miąższ kiwi, 6. – miąższ winogrona, 7. – napój energetyzujący, 8. – łyżeczka miodu. Otrzymane mieszaniny delikatnie podgrzewaj w płomieniu palnika. Zapisz obserwacje i wniosek.

Obserwacje:.....  
.....

Wniosek:.....  
.....

### 5. Wykrywanie obecności skrobi.

**Odczynniki:** kleik skrobiowy, jodyna.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** probówka, zakraplacz.

**Przebieg doświadczenia:** Do ¼ wysokości probówki wlej kleik skrobiowy i nanieś kroplę jodyny. Zapisz obserwacje i wniosek.

Obserwacje:.....  
.....

Wniosek:.....  
.....



## 6. Czy w liściu sałaty znajduje się skrobia?

**Odczynniki:** liść sałaty, wrząca woda, etanol, jodyna.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** zlewka, szczytce, szkiełko zegarkowe,

**Przebieg doświadczenia:** Liść sałaty sparz wrzątkiem i włóż do zlewki z etanolem. Całość podgrzewaj 10 minut w łaźni wodnej. Odbarwiony liść opłucz w wodzie, przełóż na szkiełko zegarkowe i zakropl na niego jodynę. (Jako próbę kontrolną wykorzystaj wynik poprzedniego doświadczenia.) Zapisz obserwacje i wniosek.

Obserwacje:.....

.....

Wniosek:.....

.....

## 7. Wykrywanie skrobi w produktach spożywczych.

**Odczynniki:** ziemniak, banan, cytryna, kromka chleba, ziarna soczewicy, ziarna fasoli, mleko krowie, makaron, budyń śmietankowy, jodyna.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** szkiełka zegarkowe, zakraplacz.

**Przebieg doświadczenia:** Na szkiełkach zegarkowych umieść kolejno: 1. – plastry ziemniaka, 2. – kawałek banana, 3. – plastry cytryny, 4. – kromkę chleba, 5. – ziarna soczewicy, 6. – ziarna fasoli, 7. – mleko krowie, 8. – makaron, 9. – łyżeczkę proszku budyniowego. Następnie na każdy artykuł spożywczy nanieś kroplę jodyny. Zapisz obserwacje i wniosek.

Obserwacje:.....

.....

Wniosek:.....

.....





## 8. Czy w liściu w którym nie zachodzi fotosynteza znajdują się cukry?

**Odczynniki:** 2 liście z rośliny doniczkowej, paski testowe do wykrywania glukozy w moczu (do kupienia w aptece), wrząca woda, etanol, jodyna.

**Szkło i sprzęt laboratoryjny:** moździerz z tłuczkiem, zlewka, szczypta, szkiełko zegarkowe.

**Przebieg doświadczenia:** To doświadczenie jest połączeniem doświadczeń nr 2. i 5. Aby sprawdzić czy w liściu, w którym nie zachodzi fotosynteza wytwarzane są cukry musimy wcześniej przygotować taki liść. Spytajcie rodziców, jakie dwa liście z rośliny doniczkowej mogą przeznaczyć na to doświadczenie, nie muszą być to wcale duże liście. Na każdy z nich mocujemy pasek czarnego papieru, dobrze żeby był on w miarę szeroki, może on całkowicie pokrywać powierzchnię blaszki liściowej. Pamiętajcie, aby nie uszkodzić ogonka liścia. Po tygodniu odcinamy liść, część przykrytą paskiem wycinamy i postępujemy z nią identycznie jak w doświadczeniach 2. i 5. Zapisz obserwacje i wniosek.

Obserwacje:.....  
.....

Wniosek:.....  
.....

## 9. Sok z winogron zawiera 15% masowych glukozy. Oblicz masę glukozy, jaką dostarczysz organizmowi wypijając $0,5 \text{ dm}^3$ soku. Przyjmij, że gęstość soku winogronowego wynosi w przybliżeniu $1 \text{ g/cm}^3$ .