

Сьогодні
11.04.2025

Урок
№49-50



Крохмаль, целюлоза – природні полімери.
Інструктаж з БЖД. Лабораторний дослід №13
«Відношення крохмалю до води
(розчинність, утворення клейстеру).
Інструктаж з БЖД. Лабораторний дослід
№14 «Взаємодія крохмалю з йодом»

Ви зможете:

- розрізняти за складом крохмаль, сахарозу, глюкозу;

- порівнювати крохмаль і целюлозу;

- характеризувати склад і фізичні властивості крохмалю й целюлози;

- складати молекулярні формули крохмалю й целюлози.



Слова «крохмаль» і «целюлоза» відомі кожному. Крохмаль – основний вуглевод нашої їжі, однак він безпосередньо не засвоюється організмом. Як і жири, крохмаль спочатку гідролізується. Цей процес починається вже під час пережовування їжі під дією ферменту, що є в слині. Потім гідроліз крохмалю продовжується в шлунку й кишечнику. Целюлоза, або клітковина, - ще більш поширений вуглевод, ніж крохмаль. З неї складаються в основному стінки рослинних клітин. Масова частка целюлози у деревині становить біля 60%, у ваті і фільтрувальному папері – 90%.

Сьогодні ми з вами розглянемо основні хімічні і фізичні властивості, добування та застосування крохмалю та целюлози.





КРОХМАЛЬ І ЦЕЛЮЛОЗА — НАЙПОШИРЕНІШІ ПОЛІСАХАРИДИ У ПРИРОДІ. Це природні полімери, склад яких передається однаковою загальною формулою $(C_6H_{10}O_5)_n$. На крохмаль багаті бульби картоплі, зерна злакових рослин.

Оболонки рослинних клітин утворені із целюлози. Вона є своєрідним скелетом рослин, надає їхнім тканинам механічну міцність. Тому целюлоза становить основу стовбурів дерев (50 % і більше), рослинних волокон. Понад 90 % вмісту коробочок рослини бавовнику припадає на целюлозу.



Великим є вміст целюлози у стеблах конопель, тому наші предки здавна вирощували коноплі, з яких за спеціальною технологією виготовляли пряжу, а вже з неї шили полотняний одяг, робили вітрила кораблів тощо.

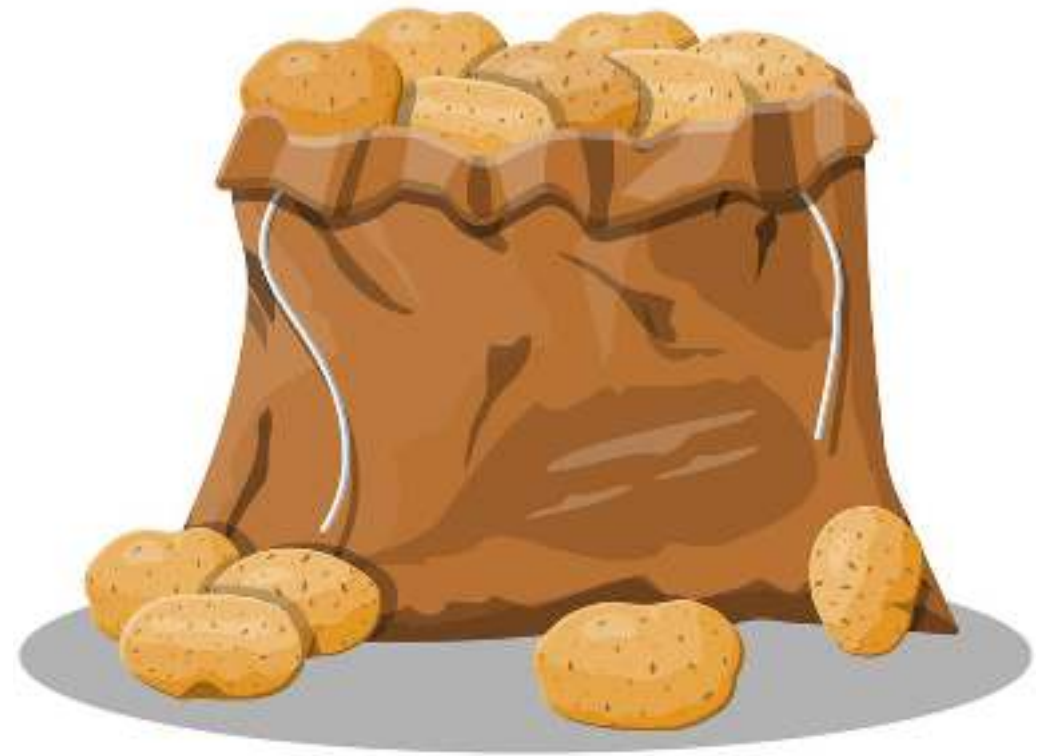


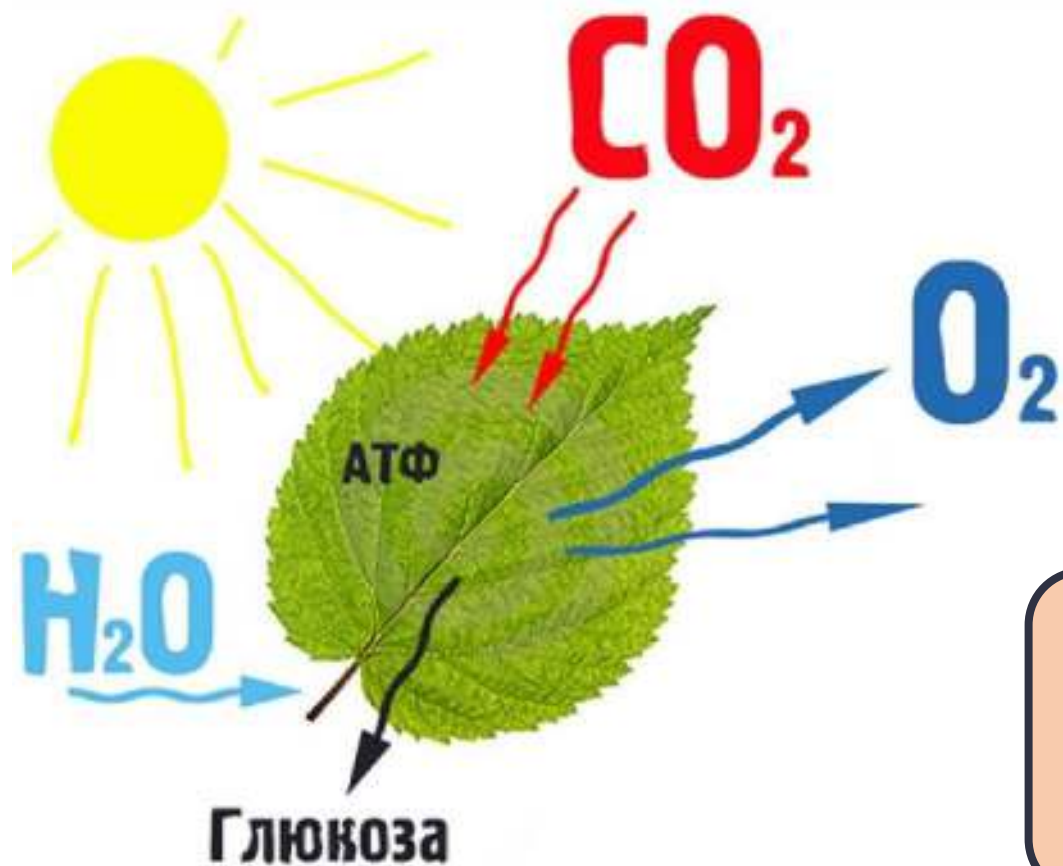
Полісахариди - складні хімічні сполуки, що складаються з багатьох залишків моносахаридів.

Загальна формула: $(C_6H_{10}O_5)_n$

де n є натуральним числом, що вказує на ступінь полімеризації в залежності від типу полісахариду та його походження

У XIX ст., невдовзі після завезення картоплі з американського континенту до України, українці навчилися виділяти з неї крохмаль і вживати його в їжу у вигляді молочного чи фруктового киселю, застосовувати для накрохмалювання тканин. Підкрохмалена тканина не лише цупка, а й краще захищена від глибокого проникнення в неї бруду, її легше прати.





У процесі фотосинтезу рослини вбирають енергію сонячного проміння. Спочатку з вуглекислого газу й води внаслідок ряду процесів утворюється глюкоза:



Потім з глюкози синтезується крохмаль:



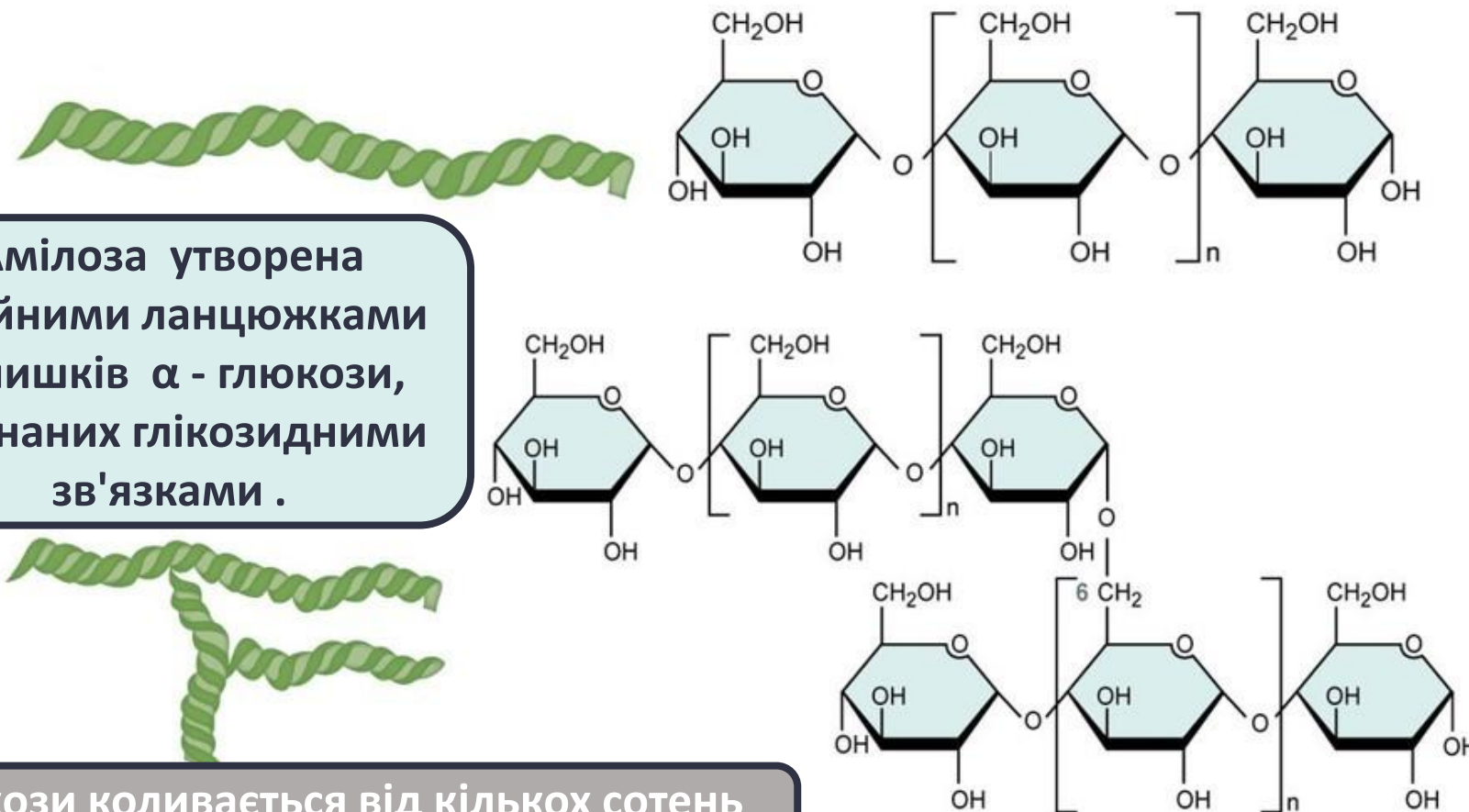
Крохмаль - це високомолекулярна сполука, суміш полісахаридів амілози та амілопектину.



Амілопектин утворений розгалуженими ланцюжками.

Амілоза утворена лінійними ланцюжками залишків α - глюкози, з'єднаних глікозидними зв'язками .

Кількість залишків молекул α -глюкози коливається від кількох сотень до кількох тисяч і залежить від походження.



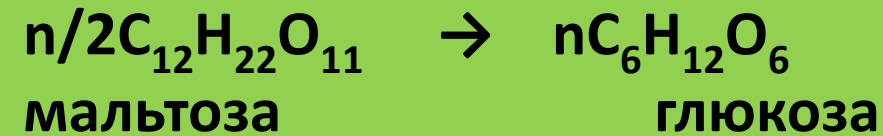


Створи
свій
конспект

Крохмаль - це високомолекулярна сполука, суміш полісахаридів амілози та амілопектину.



При стисканні порошку крохмалю він видає характерний скрип, спричинений тертям частинок.



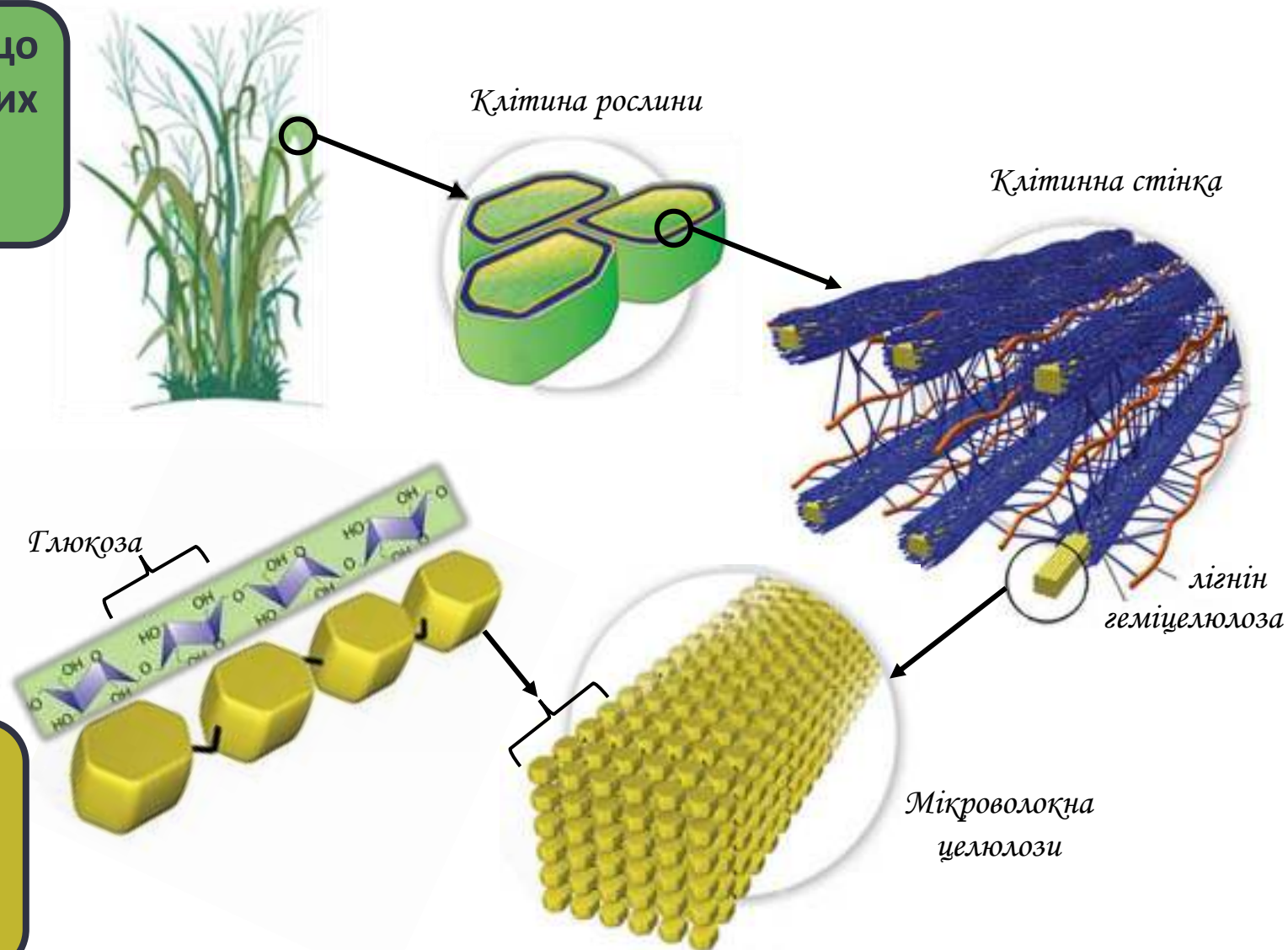
При дії йоду на крохмаль утворюється речовина синього кольору.



Целюлоза є полімером, що складається з багатьох нерозгалужених залишків β – глюкози.
(від 3000 до 12000).



Це основний компонент клітинної стінки рослин, який забезпечує довговічність і гнучкість рослин.



Порівняння порошку крохмалю й вати, яка майже на 98 % складається із целюлози, переконливо доводить, що це різні речовини, хоча вони мають однакову загальну формулу.

Чим зумовлена відмінність між крохмалем і целюлозою?

По-перше, ступенем полімеризації — у целюлози він значно більший. Тому відносна молекулярна маса целюлози теж більша.

По-друге, просторовою будовою структурної ланки.

По-третє, будовою полімерного ланцюга — у целюлози він лише лінійний тоді як у крохмалю є дві форми ланцюга — пряма (10-20 % макромолекул) та розгалужена (80-90 % макромолекул).





Розгалужена будова молекул крохмалю не дає змоги виготовляти з нього нитки. Целюлоза піддається скручуванню та згинанню, тобто з неї легко виготовити пряжу, а з пряжі — тканини. Крохмаль у гарячій воді перетворюється на колоїдний розчин — крохмальний клейстер. Приготування фруктового киселю базується на цій властивості крохмалю.

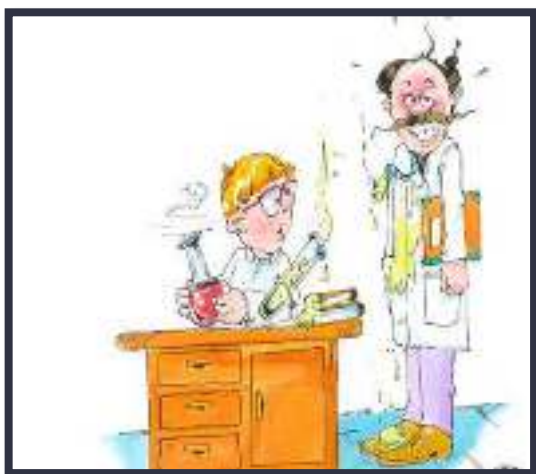
Якісна реакція на крохмаль

Якісною реакцією на крохмаль є взаємодія з розчином йоду. Утворюється сполука, що має характерне синє забарвлення.

Під час нагрівання до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ утворена сполука руйнується й синє забарвлення зникає, при охолодженні з'являється знову.

Перевірте це, виконавши лабораторні досліди 13 і 14, описані в рубриці «Хімія — це життя: сторінка природодослідника».





Лабораторний дослід 13. Відношення крохмалю до води

Обладнання та речовини: половина чайної ложки крохмалю, скибка білого хліба, сира картоплина, вода кімнатної температури, хімічний стакан, скляна паличка.



Завдання 1. Дослідіть розчинність крохмалю у воді кімнатної температури. Крохмаль помістіть на дно хімічного стакана, вилийте в нього воду та перемішайте речовини скляною паличкою. Після перемішування залиште суміш речовин на кілька хвилин. Що спостерігаєте? Про що це свідчить?

Завдання 2. Виготовте крохмальний клейстер. Для цього доведіть 50 мл води до кипіння й обережно вилийте її в суміш крохмалю з невеликою кількістю води. Що спостерігаєте?

Вміст стакана збережіть для проведення лабораторного дослід 14.

9 клас

Лабораторний дослід №13
*Відношення крохмалю
до води
(розчинність,
утворення клейстеру).*

Джерело: youtu.be/3ruUiYeub70

Лабораторний дослід 14. Взаємодія крохмалю з йодом



Завдання 1. Проведіть взаємодію крохмального клейстеру з йодом. До виготовленого в попередньому досліді крохмального клейстеру додайте кілька крапель йодної настоянки. Що ви спостерігаєте?

Завдання 2. Проведіть взаємодію порошку крохмалю з йодом. Візьміть чверть чайної ложки крохмалю, помістіть на дно прозорого скляного посуду та додайте до нього кілька крапель спиртового розчину йоду. Що ви спостерігаєте?

Завдання 3. Проведіть випробування білого хліба та сирої картоплі на наявність у них крохмалю. На шматочок білого хліба та на розріз сирої картоплини крапніть спиртового розчину йоду. Що ви спостерігаєте?

9 клас
Лабораторний дослід №14
*Взаємодія крохмалю
з йодом.*

Джерело: youtu.be/yqdROMRyVso

Вуглеводи — обов'язкова складова їжі людини. Добова потреба організму дорослої людини у вуглеводах становить близько 400-500 г. У середньому на три чверті вона задовольняється за рахунок споживання крохмалю, решта — за рахунок фруктози, глюкози та сахарози. Незважаючи на те, що під час повного розщеплення 1 г глюкози виділяється вдвічі менше енергії, ніж під час розщеплення 1 г жирів, частка вуглеводів у забезпеченні організму людини і тварин енергією є найбільшою. Тому вуглеводи є цінними компонентами харчування людини і травоядних та всеїдних тварин. Борошно, хліб, картопля, крупи належать до основних джерел вуглеводів у нашому харчуванні.



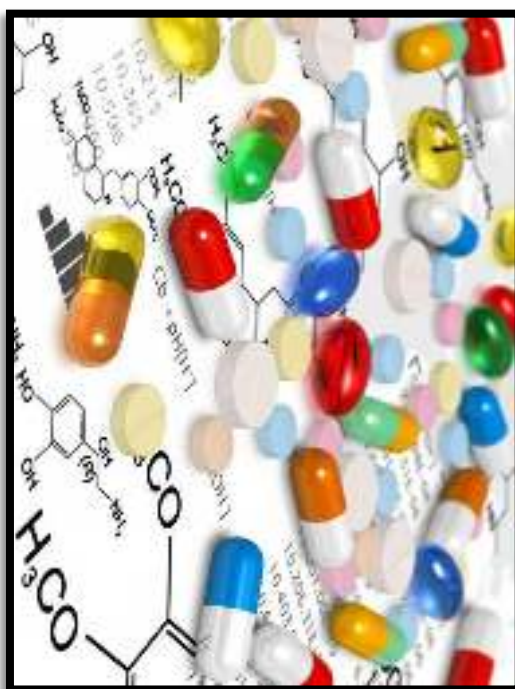
Виробництво
клею



Харчова
промисловість



Виробництво
глюкози



Фармацевтична
промисловість



Косметична
промисловість



У складі малих груп обговоріть проблему «Негативні наслідки виробництва глюкози з деревини». З-поміж іншої інформації зосередьте увагу на тій, що дозволяє відповісти на запитання:

Скільки целюлози необхідно для добування 1 т глюкози;

Як довго має рости ліс, щоб у ньому можна було рубати дерева для виробництва глюкози із целюлози;

Який об'єм кисню (н. у.) виділився б у довкілля внаслідок фотосинтетичної діяльності дерев, зрубаних для виробництва 1 т глюкози із целюлози? Проведіть необхідні обчислення, щоб відповісти на ці запитання.



Складіть план виготовлення розчину глюкози масою 400 г з масовою часткою розчиненої речовини 10 %, якщо є розчин масою 200 г з масовою часткою цієї речовини 20 %.

Дано:

$$m_1(\text{розчину})=400 \text{ г}$$

$$W_1=10\%=0,1$$

$$m_2(\text{розчину})=200 \text{ г}$$

$$W_2=20\%=0,2$$

$$m(\text{H}_2\text{O})=?$$

Розв'язання:

1. Обчислимо масу розчиненої речовини в розчині, який необхідно виготовити:

$$m(\text{розчиненої речовини})= m(\text{розчину}) \cdot W;$$

$$m_1(\text{глюкози})=400 \text{ г} \cdot 0,1=40 \text{ г}$$

2. Визначимо масу розчиненої речовини у вихідному розчині:

$$m_1(\text{глюкози})=200 \text{ г} \cdot 0,2 =40 \text{ г}$$

Оскільки маси глюкози в обох розчинах однакові, маси розчинів відрізняються вмістом води. Обчислимо масу води, яку необхідно додати до розчину масою 200 г, щоб одержати розчин масою 400 г,
 $m(\text{H}_2\text{O})=400 \text{ г}-200 \text{ г}=200 \text{ г}.$

Відповідь: $m(\text{H}_2\text{O})=200 \text{ г}.$



Оцініть значення деревини у природі та господарській діяльності людини.

Деревина, що на 50 і більше відсотків складається із целюлози, є джерелом теплової енергії, тому до цього часу її застосовують як паливо. Як матеріал її використовують для виготовлення різноманітних виробів з дерева. Найбільше деревини використовує паперова промисловість.

Перевір свої знання

Назвіть формулу та відомі вам фізичні властивості крохмалю та целюлози.

За допомогою яких якісних реакцій можна розпізнати: а) глюкозу;
б) сахарозу; в) крохмаль?

Де застосовують вуглеводи? На яких їхніх властивостях базується їх застосування?

Поясніть, чим зумовлена відмінність властивостей крохмалю й целюлози.

У чому полягає біологічна роль крохмалю й целюлози?

Наведіть приклади продуктів харчування людини, які є джерелом вуглеводів.





Жителі сіл досить часто виготовляють крохмаль самотійно, використовуючи картоплю, вирощену своїми руками.

Завдання. Розробіть план добування крохмалю з бульб картоплі в домашніх умовах та реалізуйте його практично.

Вам знадобляться: 2-3 великі картоплини; тертушка, що дозволяє подрібнювати картоплю до кашкоподібного стану; марля; дві або три миски; вода.



1. Опрацювати параграф №37;
2. Виконати домашній експеримент.