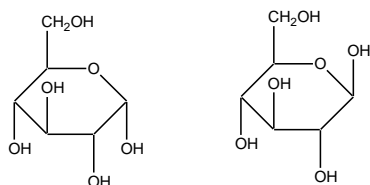
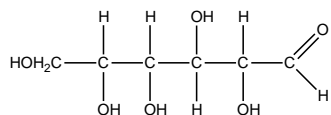
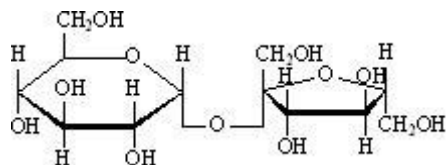


Вам выданы пробирки под номерами 1-3, содержащие растворы крахмала, глюкозы и сахарозы, а также раствор иода, раствор гидроксида натрия и раствор серной кислоты (подписанные).

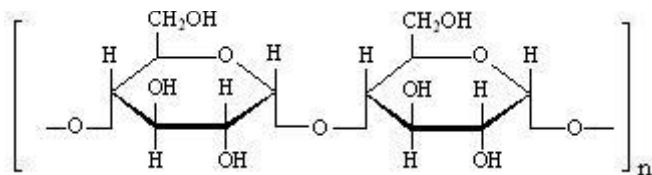
1) Напишите структурные формулы названных углеводов.



Глюкоза (принимается любой вариант)



Сахароза



Крахмал

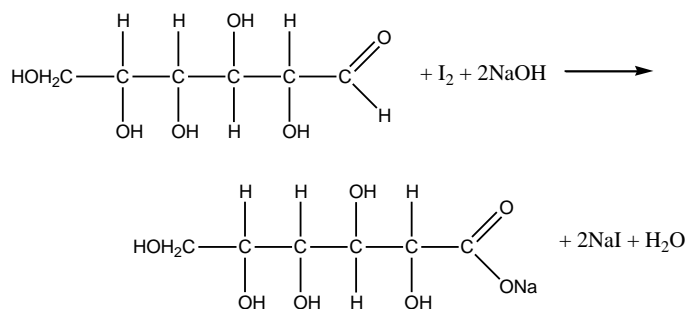
2) Определите, в какой из пробирок находится раствор крахмала. Как вы это определили?

Определяется по синему окрашиванию при добавлении иода.

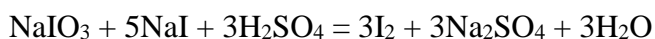
3) Руководствуясь приведённой ниже методикой, определите, в каких из оставшихся пробирок находятся глюкоза и сахароза.

К 3 мл каждого раствора углевода (глюкозы и сахарозы) добавляют по 0.5 мл отмеренного пипеткой раствора иода и затем разбавленный раствор щелочи (одинаковое число капель и по возможности одновременно) до обесцвечивания смеси. Отмечают по часам время введения щелочи и ставят обе пробирки в штатив. Через 7-8 минут приливают в обе пробирки по 0.5 мл разбавленной серной кислоты и сравнивают появляющуюся окраску. В пробирке с глюкозой при подкислении свободный иод почти не выделяется, в то время как в пробирке с сахарозой выделяется свободный иод.

4) Напишите уравнение окисления глюкозы иодом в щелочной среде, а также уравнения реакций, вследствие которых в щелочной среде иод обесцвечивается, а при подкислении окраска снова появляется. Почему в условиях опыта не окисляется сахароза?



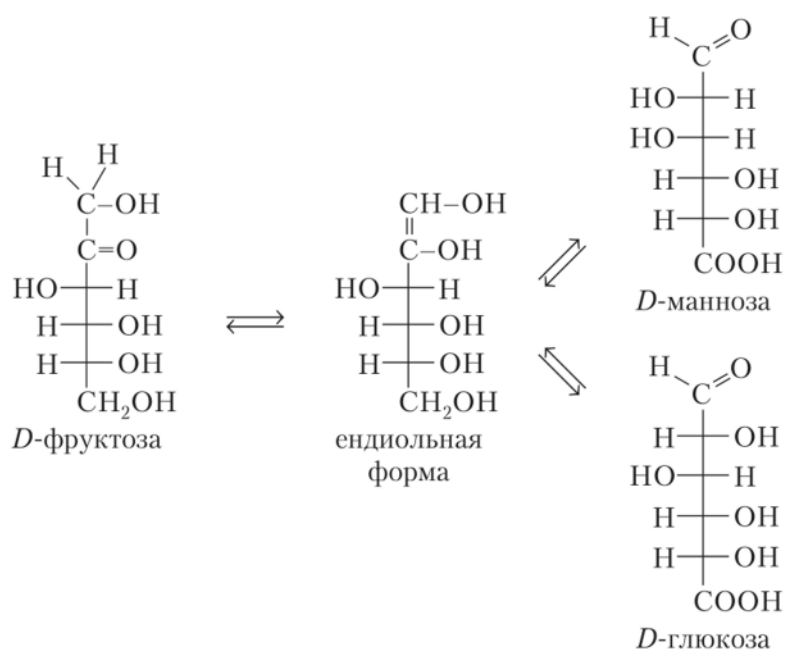
(или в циклической форме);



При образовании сахарозы из глюкозы и фруктозы связь образуется за счёт гликозидных OH-групп обеих молекул, поэтому раскрытие цикла и появление альдегидной группы невозможно; в силу этого сахароза – невозстанавливающий дисахарид.

5) Предскажите, как поведёт себя в условиях данного опыта фруктоза. Поясните с помощью схемы реакций.

Фруктоза является, в отличие от глюкозы, не альдозой, а кетозой. Карбонильные группы кетонов, в отличие от альдегидов, устойчивы к действию окислителей, поэтому окисления происходить не должно. Но в щелочной среде фруктоза обратимо енолизуется, а енольные формы глюкозы и фруктозы (а также маннозы) совпадают, поэтому возможно образование глюкозы из фруктозы с последующим окислением:



С учётом этого, окисление фруктозы иодом в щелочной среде возможно, но для него потребуется больше времени.

Система оценивания:

- 1) По 1 баллу за структуры углеводов, всего 3 балла.
- 2) 2 балла за определение крахмала с обоснованием.
- 3) Определение глюкозы и сахарозы – по 2 балла, всего 4 балла.
- 4) 3 уравнения реакций – по 1 баллу; объяснение отсутствия восстанавливающих свойств у сахарозы – 2 балла (указание, что сахароза – невосстанавливающий дисахарид без объяснения причины – 1 балл). Всего 5 баллов.
- 5) Правильный полный ответ – 3 балла (ответ типа «не будет окисляться, потому что кетоза» - 1 балл; «будет окисляться, как и глюкоза – 0 баллов; «будет окисляться медленнее, так как может превращаться в глюкозу» без схемы превращения – 2 балла).

Итого 17 баллов.