

IV федеральный окружной этап (Приволжский ФО) Всероссийской олимпиады школьников по биологии 2007 г.

Практический тур

Секция:

Класс: 11

ШИФР УЧАСТНИКА

--

Определение органических веществ с помощью качественных реакций

Используя в качестве реагентов только данные растворы: CuSO_4 , NaOH , конц. HNO_3 , раствор I_2 , раствор нингидрина, определите в какой из 5 пробирок находится:

- полноценный белок, содержащий все протеиногенные аминокислоты;
- неполноценный белок, не содержащий некоторые аминокислоты;
- моносахарид, широко распространённый в природе;
- полисахарид являющийся запасным веществом у растений;
- аминокислота.

Составьте план эксперимента.

Результаты опытов поясните.

По возможности опишите химизм соответствующих качественных реакций.

Поясните роль идентифицированных Вами веществ в живом организме.

План эксперимента

1. Взять пробы из каждой пробирки (~ 1 мл.), предварительно пронумеровав их.
2. Добавить по всем пробиркам раствор I_2 . В пробирке с крахмалом появится синее окрашивание, в остальных - останется бледно-желтое.
3. К пробам из остальных четырех пробирок добавить равный объем 10% NaOH и сильно встряхнуть, затем добавить (по стенке) 2-3 капли $CuSO_4$.
В пробирках, содержащие растворы белка, появится фиолетовое окрашивание (Биуретовая реакция).
В пробирке, содержащей моносахарид, появится «васильковое» окрашивание за счет образования алкоголята меди (см. химизм процесса)
4. Взять пробы из пробирок, содержащих белки и добавить к ним 3-4 капли концентрированной HNO_3 , поставить пробирки в водяную баню.
В одной из пробирок появится желтое окрашивание, обусловленное взаимодействием HNO_3 с ароматическими радикалами аминокислот белка, которые относятся к незаменимым аминокислотам (Ксантопротеиновая реакция, см. химизм процесса), т.е. в данной пробе полноценный белок.
Во второй пробе – соответственно – неполноценный белок, не содержащий ароматические аминокислоты, в том числе незаменимые фенил-аланин и триптофан
5. Последняя проба очевидно содержит аминокислоту. Для доказательства этого проводим универсальную качественную реакцию на свободную α -аминогруппу (нингидриновая реакция). К 1 мл пробы добавить 5-6 капель 0,5% р-ра нингидрина и поставить пробирку в водяную баню на 5 минут. Появление ярко-фиолетового окрашивания свидетельствует о том, что в пробе аминокислота.

Ответы:

Качественная реакция на глюкозу

1. Доказательство наличия гидроксильных групп в глюкозе.

Моносахариды реагируют с гидроксидами тяжелых металлов подобно многоатомным спиртам, образуя производные моноз типа алкоголятов, называемые сахаратами.



2. Доказательство наличия альдегидной группы.

Происходит окисление глюкозы гидроксидом меди в присутствии щелочи (реакция Троммера)

Оценка практического тура по биологии 11 класс.

Определение органических веществ с помощью качественных реакций

1. Идентификация каждого вещества - 3 балла (максимально - 15)
2. План эксперимента - 5 баллов
3. Объяснение результатов опытов и химизма реакций - 2 балла за вещество (максимально - 10)
4. Роль идентифицированных веществ в живом организме - 1 балл за вещество (максимально – 5)