

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
2022-2023 УЧЕБНЫЙ ГОД
11 КЛАСС

РЕШЕНИЕ

а) Белки представляют собой высокомолекулярные соединения, состоящие из амидообразно соединенных между собой остатков аминокислот и при гидролизе распадающиеся с образованием α -аминокислот. Вследствие одновременного наличия в молекуле белков свободных карбоксильных и аминогрупп, белки, как и аминокислоты, из которых они построены, являются амфотерными соединениями. Они способны диссоциировать и как кислоты и как основания. В кислой среде белки образуют катионы, в щелочной среде – анионы. **(3 балла).**

б) Жидкость окрашивается в красно-фиолетовый цвет. Биуретовая реакция белков обусловлена наличием в молекуле белка пептидных группировок $-\text{CO}-\text{NH}-$. Ее дают все белки. Окраска возникает в результате образования комплексных соединений, содержащих медь. **(3 балла).**

в) Осаждение белков солями является обратимым процессом, при добавлении воды белки снова растворяются. **(3 балла).**

г) Альбумины не выпадают в осадок от действия хлористого натрия и сернокислого магния даже при их полном насыщении. **(2 балл).**

д) Сернокислый аммоний обладает резко выраженной высаливающей способностью и осаждает белки в нейтральной среде. **(2 балл).**

е) Для высаливания различных белков требуется разная концентрация одних и тех же солей. Белки можно высаливать фракционно: глобулины выпадают уже при полунасыщении растворов сернокислым аммонием, а альбумины выпадают только при полном насыщении **(1,5 балла)**

ж) Осадок белка или усиление опалесценции появляется еще до того, как жидкость нагреется до температуры близкой к температуре кипения воды. **(3 балл).**

з) Осадок выпадает быстрее и полнее во второй пробирке вследствие того, что в результате подкисления pH раствора приблизился к изоэлектрической точке. **(3 балла)**

и) Осадка белка не образуется даже при нагревании. **(1,5 балла).**

к) При определенном значении pH среды, характерном для каждого белка, диссоциация кислотных и основных групп белковой молекулы уравнивается и избыточный заряд амфотерного (биполярного) иона становится минимальным. Такая величина pH раствора носит название изоэлектрической точки белка. В изоэлектрической точке белки наименее устойчивы в растворе. **(3 балла).**

л) В отличие от осаждения солями свертывание белков при нагревании является необратимым. При осаждении белков их молекулы не подвергаются глубоким изменениям, и осадки могут быть снова растворены в том же растворителе. **(2 балла).**

м) Необратимое осаждение белков характеризуется значительными изменениями в структуре белка – белок денатурируется, он становится менее гидрофильным, теряет способность растворяться. К числу

таких реакций относится, например, осаждение солями тяжелых металлов, кислотами и осаждение при нагревании. **(3 балла).**

Всего 30 баллов.