



**Биология для школьников 7 – 11 класса (заключительный этап)**  
**Простые задачи. Решения**

**Решение задачи 1. Секрет красивых волос (10 баллов)**

1. 1. вьющимися. **(1 балл)**
2. 2. Во влажной среде увеличивается количество водородных связей в молекуле  $\alpha$ -кератина. **(2 балла)**
3. 3. Третичная структура. **(3 балла)**
4. В 100 граммах кератина содержится 3,2 г серы  
Это значит, что в 100 г кератина содержится  $3,2 \cdot (121/32) = 12,1$  г цистеина. **(4 балла)**

**Решение задачи 2. Центрифугирование (10 баллов)**

1. Незнайкин выделил в:  
супернатанте 1 : а) рибосомы в) митохондрии  
супернатанте 2: а) рибосомы  
осадке 3: а) рибосомы в) компоненты ЭПР  
Важно помнить, что супернатант – это надосадочная жидкость. **(3 балла)**
2. При проведении исследований методом центрифугирования в градиенте плотности центрифужную пробирку частично наполняют раствором, плотность которого уменьшается в направлении от дна к мениску, что позволяет разделять такие похожие по размеру органеллы, как например лизосомы и митохондрии. **(4 балла)**
3. Сначала будут оседать более мелкие органеллы, потом крупные – в случае, если плотность мелких органелл намного выше, чем у крупных. **(3 балла)**

**Решение задачи 3. Микрокапсулы в крови (10 баллов)**

1. Малый круг кровообращения начинается из правого желудочка и заканчивается в левом предсердии. Большой круг кровообращения начинается из левого желудочка, а заканчивается в правом предсердии. Таким образом лекарство от правого желудочка до правого предсердия пройдет за 30 секунд. **(2 балла)**
2. Период полувыведения лекарства 30 минут. Полностью кровь проходит оба круга кровообращения, включая печень, за полминуты. Таким образом, примерно 60 раз. **(2 балла)**
3. Скорей всего, были использованы наночастицы оксида железа, кобальта или никеля. **(3 балла)**
4. При увеличении концентрации инсулина активируется гликолиз, значит, увеличивается и продукция АТФ в эритроцитах. **(3 балла)**

#### Решение задачи 4. TRP-каналы (10 баллов)

1. Это катионные каналы, соответственно, могут проводиться ионы  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ . Прохождение  $\text{Na}^+$  и  $\text{Ca}^{2+}$  приведет к деполяризации мембраны (уменьшению абсолютного значения разности потенциалов), прохождение  $\text{K}^+$  приведет к гиперполяризации, однако этот эффект незаметен на фоне эффекта от тока ионов  $\text{Na}^+$  и  $\text{Ca}^{2+}$ . **(2 балла)**
2. Облегчить ощущение жжения от крема с капсаицином можно при помощи жирного крема или крема с ментолом. Остальные методы могут усилить ощущение жжения: лимонный сок, понижая pH, активизирует TRPV1 каналы, поваренная соль, увеличивая концентрацию  $\text{Na}^+$  снаружи, увеличивает градиент для ионов  $\text{Na}^+$  и усиливает ток через канал, вода также приведет к усилению чувства жжения (но очень большим количеством воды, конечно, смыть можно). **(2 балла)**
3. TRPV1 участвуют в системной регуляции температуры тела. Активация TRPV1 воспринимается организмом как перегрев и включает физиологический механизм охлаждения организма. Напротив, блокирование TRPV1 рецепторов может привести к опасному перегреву организма за счет блокирования контроля над текущей температурой тела. **(3 балла)**
4. Магнитные частицы можно заставить колебаться в магнитном поле, локально повышая температуру. Добавление антител к TRPV1 или веществ, имитирующих нормальные лиганды TRPV1 к покрытию наночастиц увеличит специфичность воздействия. **(3 балла)**

#### Решение задачи 5. Арбузный снег (10 баллов)

1. Диплоидный набор: А, Б, Ж — момент слияния гамет. Остальные — гаплоидный набор. **(1 балл)**
2. Митоз: в вегетативном цикле (бесполое размножение, т. е. ЗКИ). **(1 балл)**
3. Циста. **(1 балл)**
4. Красная окраска: зигота и циста. Накапливается постепенно и в активной фазе, но в меньшей степени. Начальные стадии активной фазы — зеленые, из-за активного фотосинтеза. **(1 балл)**
5. В талой воде мало питательных веществ (элементов). Начинается азотное и фосфорное голодание клеток, что и ограничивает их рост и размножение. **(2 балла)**
6. Защита фотосинтетического аппарата клетки в условиях чрезмерной инсоляции, защита от активных форм кислорода, протаивание снега вокруг водорослей, запасы питательных веществ. **(2 балла)**
7. Да, потому что меняет отражающую способность поверхности Земли (альбедо) и есть положительная обратная связь: больше водорослей → ниже альбедо → теплее локальный климат → сильнее таяние снега → больше пространства для жизни и более активное размножение водорослей. Если покрываются большие пространства, то возможно глобальное влияние на климат. **(2 балл)**