

## Задания заочного тура III открытой олимпиады школьников

### «Будущее фармации» в 2017-2018 учебном году

- В средние века химические превращения казались таинством. Их изучением занимались алхимики. Записи алхимиков средневековья были туманны, полны аллегорий, их очень трудно понять. Вот, например, рецепт получения "философского камня" в книге средневекового алхимика Раймунда Луллия:  
*"Возьми ртути философ, обжигай его, пока не превратится в зеленого льва. Продолжай обжигание: он превратится в красного льва. На песчаной бане нагрей красного льва с кислым спиртом винограда и выпаривай. Меркурий обратится в род камеди, которую можно резать ножом. Положи камедь в перегонный снаряд и перегоняй..."* и т.д. Попробуйте расшифровать этот древний рецепт. Для этого ответьте на следующие вопросы:
  - Что такое «ртути философ», «зеленый лев», «красный лев». Учтите, что «красный лев» в настоящее время известен под названием «сурик».
  - Приведите формулу сурика; общую и молекулярную. Дайте его номенклатурное название и определите степени окисления металла в нем. Для чего используется сурик в настоящее время.
  - Приведите уравнения реакций, демонстрирующие превращения «ртути философа» в «зеленого льва», «зеленого льва» в «красного льва», «красного льва» с «кислым спиртом винограда» с превращением в вещество «рода камеди». Что такое камедь? Почему, по Вашему мнению, автор последнее вещество отнес к «роду камеди»? Напишите реакцию термического разложения этого вещества.
  - Напишите какие из веществ, описанных автором, применяются в медицине? Для чего? Какие тривиальные названия используют для этих веществ? Напишите уравнение реакции по которой из «вещества рода камеди» получают компонент, используемый для приготовления примочек в медицине.
  - Почему данные вещества применяют только наружно, а не внутрь? В чем заключается химизм действия компонентов этих веществ на организм человека при попадании внутрь?
- В фармации для проведения количественного анализа часто применяют буферные растворы – это такие системы, которые поддерживают на постоянном уровне рН (кислотность или концентрацию ионов водорода) растворов при добавлении небольших количеств сильных кислот или щелочей, и при разбавлении. Например, для приготовления фосфатного буфера с рН=6,2 необходимо приготовить раствор, в котором соотношение молярных концентраций компонентов должно быть:  $C(\text{KH}_2\text{PO}_4) / C(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = 10/1$ . А в лаборатории имеется 0,1М раствор дигидрофосфата калия и 1,42% раствор гидрофосфата натрия.
  - Рассчитайте молярную концентрацию раствора гидрофосфата натрия. Плотность 1,42% раствора принять равной 1г/мл.
  - Рассчитайте количества мл 1,42% раствора гидрофосфата натрия и 0,1М раствора дигидрофосфата калия, необходимые для приготовления 200 мл буферного раствора с рН = 6,2.
  - Напишите реакции, лежащие в основе механизма действия такого буфера.  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  - считать слабой кислотой. Назовите тип написанных Вами реакций.
  - Рассчитайте, сколько грамм дигидрата гидрофосфата натрия потребуется для приготовления 100 мл 1,42% раствора с  $\rho = 1\text{г/мл}$ .
- Для полного гидролиза 11,88 г смеси двух сложных эфиров насыщенной карбоновой кислоты необходимо 15,84 мл 28%-ного раствора гидроксида калия с плотностью 1,263 г/мл. Известно, что молярные массы эфиров относятся между собой как 1 : 1,41, а 1 г натрия

реагирует с 2 г и 3,826 г спиртов, соответственно, образующихся при гидролизе. Определите формулу сложных эфиров и состав взятой смеси.

4. Вирусы – это неклеточные формы жизни, способные к размножению только внутри клетки. Используя свой наследственный материал, они дают клетке команду синтезировать новые копии вируса. В качестве наследственного материала может выступать одно- или двухцепочечная ДНК, а также одно- или двухцепочечная РНК.

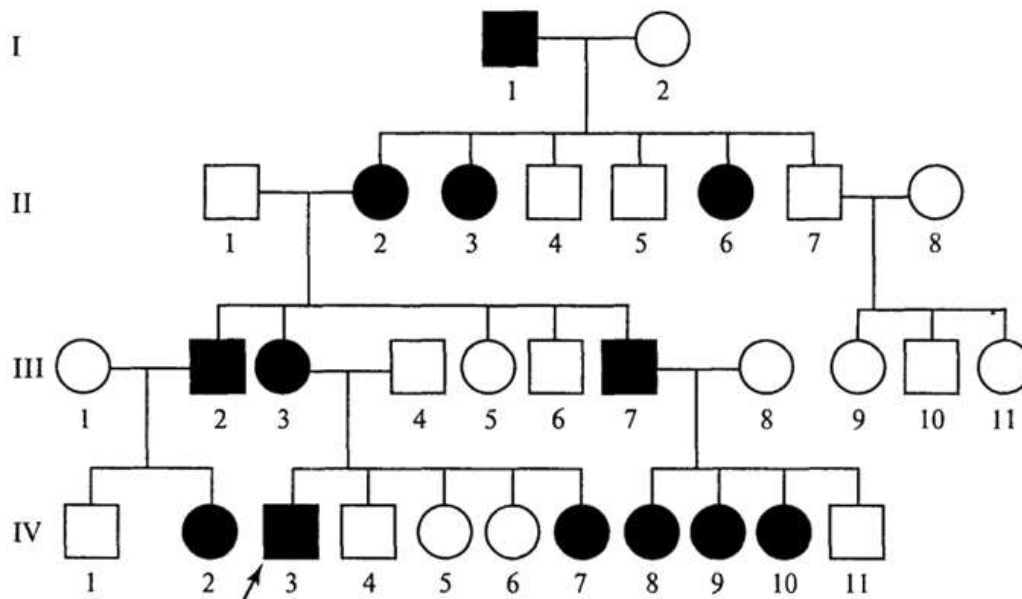
Для каждого из четырех разновидностей вирусов опишите:

1. Последовательность реакций матричного синтеза, которая приведет к синтезу вирусных белков и копированию наследственного материала вируса.
2. Какие из перечисленных реакций матричного синтеза могут быть осуществлены имеющимися в «здоровой» клетке ферментами, а какие – потребуют синтеза новых ферментов зараженной вирусом клеткой.

5. Малярия — одна из наиболее распространенных паразитарных болезней человека. У ряда больных малярией через каждые 3 дня отмечаются приступы болезни, сопровождающиеся повышением температуры тела. С чем связана такая периодичность? Каков источник заражения? Предложите методы биологической борьбы с распространением возбудителя заболевания. Объясните причины устойчивости к развитию болезни у коренного населения, проживающего в зонах преимущественного распространения малярии.

6. На рисунке представлена родословная семьи, в которой прослежено наследование дефекта зубной эмали (бурый цвет зубов).

Проанализируйте схему, обратив внимание на особенности наследования патологического признака детьми в тех случаях, когда носителем этого признака был их отец (сравните с наследованием этого признака от матери).



Определите тип наследования патологического признака в семье.

Установите генотипы носителей мутантного признака.

Сделайте заключение о вероятности рождения детей с дефектом зубной эмали в браке пробанда (IV-3) с девушкой, не имеющей этого заболевания и происходящей из семьи, в которой оно никогда не встречалось. Каким будет пол больных детей.