МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ТВОРЧЕСКИЙ КОНКУРС {ДЛЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ}

Российская школа ФАРМАЦЕВТОВ

При поддержке МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

При поддержке МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РФ

Организаторы: Цитомед

с 1919 г. СПГХФА ХИМИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

Код | | | | | | |

Задания 2-го этапа. **Вариант 1**

# ХИМИЯ

**1.** На раствор пентена-1 в ацетоне подействовали 1%м охлажденным водным раствором перманганата калия. В результате реакции образуется:

**А.** Метанол и бутановая кислота
**Б.** Пентанол-2
**В.** Пентадиол-1,2
**Г.** Метаналь и бутаналь

**Ответ:** _____

Укажите правильный вариант ответа

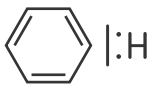
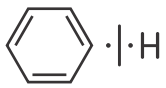
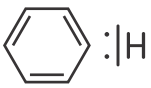
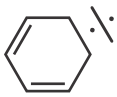
**2.** Количество водорода, необходимое для полного гидрирования 6 моль этина равно (в молях):

**А.** 14 **Б.** 12 **В.** 6 **Г.** 2

**Ответ:** _____

Укажите правильный вариант ответа

**3.** Разрыв связи, приводящий к образованию радикала ФЕНИЛ, изображает рисунок:

**А.**  **Б.**  **В.**  **Г.** 

**Ответ:** _____

Укажите правильный вариант ответа

**4.** Установите соответствие между описанием химической реакции и преимущественно образующимся органическим продуктом этой реакции.

| ОПИСАНИЕ РЕАКЦИИ | ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ |
|---|---|
| **А.** Жидкофазное радикальное хлорирование толуола<br>**Б.** Фотохимическая реакция хлорирования бензола<br>**В.** Действие на пропиловый спирт хромовым ангидридом | **1.** Пропиональдегид<br>**2.** Гексахлоран<br>**3.** Бензилхлорид<br>**4.** Метилуксусная кислота<br>**5.** Хлористый пропил<br>**6.** орто-Хлортолуол<br>**7.** Фенилхлорид |

**Ответ:** _____

Напишите варианты ответа в формате буква-цифра. (Например, А-1)

**5.** Аптекарь долго и упорно взвешивал кристаллы йода на аптекарских весах. Весы были уравновешены, когда он поставил гирьки номиналом 1 г, 200 мг, 20 мг и 50 мг на правую чашу. Навеску йода аптекарь количественно перенес в мерную колбу на 25 мл и прилил небольшую порцию спирта. Дождавшись полного растворения кристаллов, аптекарь довел раствор до метки.
Чему равна молярная концентрация спиртового раствора йода (в моль/л, ответ округлите до десятых)?

**Ответ:** _____

**6.** Придя домой, Вовочка обнаружил на подоконнике колбу с оборванной надписью:

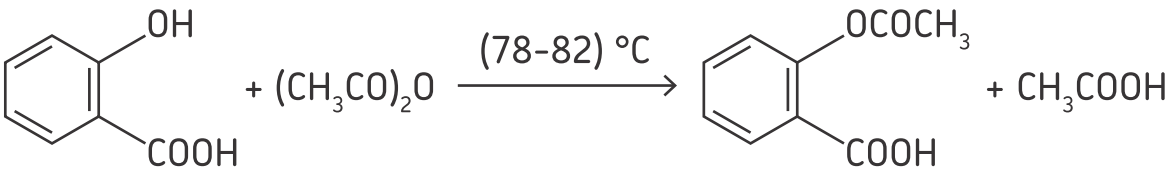
Раствор **X** в колбе имел зеленую окраску и занимал объем 300 мл. Вовочка вспомнил, что когда-то раствор из этой колбы образовывал с реактивом Чугаева красный осадок. А металл, образующий купорос, довольно распространен в природе и встречается в виде минерала миллерита, он же волосистый колчедан, в котором содержание этого металла 64,8% по массе.

Недолго думая, Вовочка поставил колбу на плитку, подсоединил к ней прямой холодильник и начал выпаривать раствор. В приемник собиралась совершенно прозрачная жидкость, а в нагреваемой колбе образовывался кристаллогидрат **Y** изумрудно-зеленого цвета. По завершении перегонки Вовочка выделил и взвесил кристаллы **Y**, их масса оказалась равна 8,43 г.
Далее он растворил эти кристаллы в воде, в результате чего получил раствор зеленого цвета, как и прежде. Добавляя к полученному раствору едкий кали, Вовочка количественно осадил металл в форму зеленого осадка **Z**, масса которого оказалась равна 2,79 г.

**1)** Определите металл, который образует неизвестный купорос. Запишите его название в поле ответов № 1 в именительном падеже.
**2)** Определите формулу кристаллогидрата **Y**, запишите в поле ответов № 2 количество (числом) кристаллизационной воды, входящей в состав купороса.
**3)** Вычислите массовую долю (в %) соли в исходном растворе **X**. Запишите ответ с точностью до десятых в поле ответов № 3.
**4)** Вычислите растворимость (**мг/л**) зеленого осадка **Z** в чистой воде при 25 °C, если при этой температуре произведение его растворимости равно $1{,}6 \cdot 10^{-14}$. Запишите ответ с точностью до десятых в поле ответов № 4.

**Ответ:**
1) _____
2) _____
3) _____
4) _____

**7.** Аспирин может быть получен по реакции ацетилирования:




**1)** Определите массу $\mathbf{m_1}$ (в килограммах, ответ округлите до десятых) образовавшегося аспирина, если в реактор загрузили 10 кг технической салициловой кислоты, содержащей 3% примесей.
**2)** Определите массу $\mathbf{m_2}$ (в килограммах, ответ округлите до десятых) уксусного ангидрида, которая необходима для получения аспирина массой $\mathbf{m_1}$.
**3)** Определите массу $\mathbf{m_3}$ (в килограммах, ответ округлите до десятых) кристаллизовавшегося аспирина при охлаждении реакционной системы до 15 °C, если изначально реакционная масса содержала аспирин массой $\mathbf{m_1}$, а кристаллизация прошла на 85%.
**4)** Сколько атомов элементов входит в состав аспирина?

**Ответ:**

1) ----------
2) ----------
3) ----------
4) ----------

# БИОЛОГИЯ

**8.** Если считать верной гипотезу, согласно которой в древнем генетическом коде одна аминокислота была зашифрована двумя, а не тремя нуклеотидами, то какие 8 аминокислот, вероятнее всего, входили в состав древних белков?

**Генетический код (молекулы и РНК)**

**Положение азотистого основания в кодоне**

| 1-е основание | 2-е основание | | | | 3-е основание |
|---|---|---|---|---|---|
| | У | Ц | А | Г | |
| У | УУУ, УУЦ — Фен<br>УУА, УУГ — Лей | УЦУ, УЦЦ, УЦА, УЦГ — Сер | УАУ, УАЦ — Тир<br>УАА, УАГ — «Стоп» | УГУ, УГЦ — Цис<br>УГА — «Стоп»<br>УГГ — Три | У<br>Ц<br>А<br>Г |
| Ц | ЦУУ, ЦУЦ, ЦУА, ЦУГ — Лей | ЦЦУ, ЦЦЦ, ЦЦА, ЦЦГ — Про | ЦАУ, ЦАЦ — Гис<br>ЦАА, ЦАГ — Глн | ЦГУ, ЦГЦ, ЦГА, ЦГГ — Арг | У<br>Ц<br>А<br>Г |
| А | АУУ, АУЦ, АУА — Иле<br>АУГ — Мет | АЦУ, АЦЦ, АЦА, АЦГ — Тре | ААУ, ААЦ — Асн<br>ААА, ААГ — Лиз | АГУ, АГЦ — Сер<br>АГА, АГГ — Арг | У<br>Ц<br>А<br>Г |
| Г | ГУУ, ГУЦ, ГУА — Вал<br>ГУГ — Вал | ГЦУ, ГЦЦ, ГЦА, ГЦГ — Ала | ГАУ, ГАЦ — Асп<br>ГАА, ГАГ — Глу | ГГУ, ГГЦ, ГГА, ГГГ — Гли | У<br>Ц<br>А<br>Г |

Выберите 8 аминокислот, которые соответствуют правильному ответу на вопрос, и напишите их в поле ответа. Разместить аминокислоты в поле ответа можно в любом порядке.

**Ответ:** ----------

---

# МАТЕМАТИКА

**9.** На третьем этаже поликлиники работают четыре врача: терапевт, невролог, кардиолог и отоларинголог. На 10 утра на прием к каждому из специалистов записался один из пациентов: пенсионерка, мужчина, подросток и мама с ребенком. Известно, что мужчина и подросток пришли на прием не к терапевту. Кабинет врача, к которому пришла пенсионерка, находится между приемными кардиолога и врача, в чьей консультации нуждается родитель малыша. У пенсионерки и подростка не болят горло, уши и нос. Кабинет невролога находится рядом с кабинетом отоларинголога и кабинетом врача, на прием к которому пришел мужчина.
К врачу какой специализации записался каждый из пациентов?

**Ответ:**

Пенсионерка: ----------

Мужчина: ----------

Подросток: ----------

Мама с ребенком: ----------

## Таблица ответов

| Задание 1 | Задание 2 | Задание 3 | Задание 4 | Задание 5 | Задание 6 | Задание 7 | Задание 8 | Задание 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |

Работу принял: ---------- (Ф. И. О., подпись)

Работу проверил: ---------- (Ф. И. О., подпись)

Код | | | | | | | Вариант 1

МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ТВОРЧЕСКИЙ КОНКУРС {ДЛЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ}

Российская школа ФАРМАЦЕВТОВ

При поддержке МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

При поддержке МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РФ

Организаторы: Цитомед

с 1919 г. СПГХФА ХИМИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

Код | | | | | | |

Задания 2-го этапа. **Вариант 2**

# ХИМИЯ

**1.** На фенилацетилен подействовали смесью ацетата ртути (II) и уксусной кислоты в воде. В результате реакции образуется:

**А.** Ацетофенон **В.** Диэтилртуть

**Б.** Фенилкарбинол **Г.** Бензойная кислота и углекислый газ

**Ответ:** _____

Укажите правильный вариант ответа

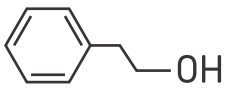
**2.** Количество водорода, необходимое для полного гидрирования ацетона равно (в молях):

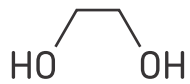
**А.** 1 **Б.** 2 **В.** 3 **Г.** 4

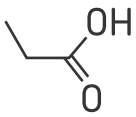
**Ответ:** _____

Укажите правильный вариант ответа

**3.** Выберите формулу вещества, не относящегося к спиртам

**А.** 


**Б.** 


**В.** 


**Г.**


**Ответ:** _____

Укажите правильный вариант ответа

**4.** Установите соответствие между описанием химической реакции и преимущественно образующимся органическим продуктом этой реакции.

| ОПИСАНИЕ РЕАКЦИИ | ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ |
|---|---|
| **А.** Взаимодействие хлорбензола с фенолятом натрия<br>**Б.** Взаимодействие фенола с бромной водой<br>**В.** Окисление кумола кислородом воздуха | **1.** 2,4,6-трибромфенол<br>**2.** орто-Бромфенол<br>**3.** Дифениловый эфир<br>**4.** орто-Хлорфенол<br>**5.** Фенол<br>**6.** Бензойная кислота<br>**7.** Гексабромбензол |

**Ответ:** _____

Напишите варианты ответа в формате буква-цифра. (Например, А-1)

**5.** Аптекарь долго и упорно взвешивал кристаллы дихромата аммония на аптекарских весах. Весы были уравновешены, когда он поставил на правую чашу весов гирьки номиналом 1 г, 500 мг, 350 мг, 300 мг, 200 мг, 150 мг и 20 мг. Далее аптекарь поджег навеску. По окончании реакции на левой чаше весов остался лишь зеленый порошок, а правая чаша весов опустилась вниз.
Какую общую массу гирек (в миллиграммах) нужно снять, чтобы весы вновь находились в равновесии?

**Ответ:** _____

**6.** Северус Снегг, преподаватель зельеварения в школе чародейства и мастерства «Хогвартс», решил дать юным волшебникам практическую задачу. В мерной колбе вместимостью 1 л он поочередно растворил навески двух веществ.
Масса навески кристаллов **X** синего цвета равнялась 2,5 г, а масса белой соли трехвалентного металла **Y** – 3,42 г.
Эта задача, объемом 100 мл, досталась и Гарри Поттеру. Вначале Гарри ко всему объему задачи прилил избыток раствора гидроксида натрия и наблюдал образование голубого осадка, который он выделил и взвесил, его масса оказалась равной 0,098 г.
Оставшийся после отделения голубого осадка раствор Гарри разделил пополам и к первой порции прилил хлорид бария, тотчас он увидел образование белого осадка, который не растворялся ни в одной из кислот!
Ко второй порции он прилил избыток раствора фосфорной кислоты, здесь также образовывался белый осадок, масса которого равнялась 122 мг.

**1)** Помогите Гарри Поттеру и определите металл, который образует неизвестную белую соль **Y**. Запишите его название в поле ответов № 1 в именительном падеже.
**2)** Определите формулу кристаллов **X**, учитывая, что это кристаллогидрат. Запишите в поле ответов № 2 количество (числом) кристаллизационной воды, входящей в его состав.
**3)** Вычислите массовую долю (в %) соли **X** в растворе, который анализировал Гарри Поттер, считая плотность раствора равной 1 г/мл. Запишите ответ с точностью до сотых в поле ответов № 3.
**4)** Вычислите растворимость (**нг/л**) белого осадка в чистой воде при 25 °C, который образовывался при добавлении фосфорной кислоты, если при этой температуре произведение его растворимости равно $1{,}7 \cdot 10^{-19}$. Запишите ответ с точностью до целых в поле ответов № 4.

**Ответ:**

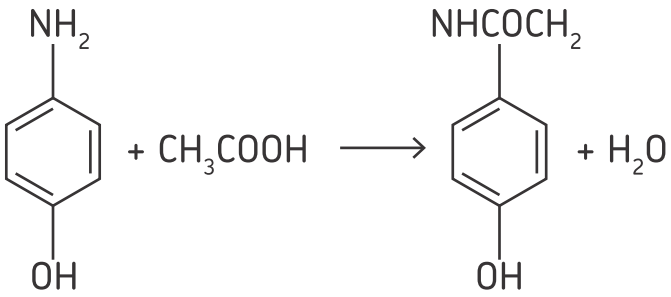
1) _____

2) _____

3) _____

4) _____

**7.** Парацетамол может быть получен по реакции ацетилирования:




**1)** Определите массу $\mathbf{m_1}$ (в граммах, ответ округлите до целых) образовавшегося парацетамола, если в реактор загрузили 1 кг аминофенола, чистота которого составляла 97,3%.
**2)** Определите массу 70% раствора $\mathbf{m_2}$ (в граммах, ответ округлите до целых) уксусной кислоты, которая необходима для получения парацетамола массой $\mathbf{m_1}$.
**3)** Определите массу $\mathbf{m_3}$ (в килограммах, ответ округлите до десятых) парацетамола, если изначально реакционная масса содержала 1 кг аминофенола с чистотой 97,3%, а выход продукта реакции составил 80%.
**4)** Сколько атомов элементов входит в состав парацетамола?

**Ответ:**

1) ----------
2) ----------
3) ----------
4) ----------

# БИОЛОГИЯ

**8.** В участке ДНК, который кодирует антикодон транспортной РНК, переносящей аминокислоту триптофан (Три), произошла мутация: азотистое основание аденин (А) оказалось заменено на азотистое основание гуанин (Г).
Какой белок будет синтезирован на рибосомах с участием этой мутантной транспортной РНК, если последовательность азотистых оснований в нити ДНК, кодирующей данный белок, следующая: **ГЦГАГЦТТАЦГГГГТ**?

**Генетический код (и РНК)**

| 1-е основание | 2-е основание | | | | 3-е основание |
|---|---|---|---|---|---|
| | У | Ц | А | Г | |
| У | Фен<br>Фен<br>Лей<br>Лей | Сер<br>Сер<br>Сер<br>Сер | Тир<br>Тир<br>—<br>— | Цис<br>Цис<br>—<br>Три | У<br>Ц<br>А<br>Г |
| Ц | Лей<br>Лей<br>Лей<br>Лей | Про<br>Про<br>Про<br>Про | Гис<br>Гис<br>Глн<br>Глн | Арг<br>Арг<br>Арг<br>Арг | У<br>Ц<br>А<br>Г |
| А | Иле<br>Иле<br>Иле<br>Мет | Тре<br>Тре<br>Тре<br>Тре | Асн<br>Асн<br>Лиз<br>Лиз | Сер<br>Сер<br>Арг<br>Арг | У<br>Ц<br>А<br>Г |
| Г | Вал<br>Вал<br>Вал<br>Вал | Ала<br>Ала<br>Ала<br>Ала | Асп<br>Асп<br>Глу<br>Глу | Гли<br>Гли<br>Гли<br>Гли | У<br>Ц<br>А<br>Г |

При ответе на вопрос воспользуйтесь таблицей генетического кода. Выберите те аминокислоты, которые соответствуют правильному ответу на вопрос, и напишите их в поле ответа в нужном порядке.

**Ответ:** _____

_____

## МАТЕМАТИКА

**9.** В состав изготавливаемого в аптеке противовоспалительного сбора лекарственных трав «Бруснивер» входят листья брусники (50%), трава зверобоя (20%), трава череды (10%) и плоды шиповника (20%). Все эти ингредиенты измельчены и поставляются в аптеку в одинаковых герметично упакованных банках из темного стекла с этикетками. Все банки с травами и плодами стояли в шкафу на одной полке в ряд. Однако со временем заводские этикетки отклеились и потерялись, поэтому ответственный ученик аптекаря решил прикрепить к ним новые ярлычки. И вдруг оказалось, что он не может вспомнить, какой именно ингредиент хранится в каждой из банок. Он помнил лишь, что:

**1)** Банка с плодами шиповника стоит левее банки с листьями брусники, но правее, чем банка с травой череды.
**2)** Банки со зверобоем и чередой не стоят рядом.
**3)** Измельченные листья брусники не находятся рядом ни с чередой, ни с шиповником.

Помогите практиканту правильно определить, какой порошок находится в каждой из банок. В ответе указывайте порядковый номер банки, считая слева направо.

**Ответ:**

Листья брусники: ----------

Трава череды: ----------

Трава зверобоя: ----------

Плоды шиповника: ----------

### Таблица ответов

| Задание 1 | Задание 2 | Задание 3 | Задание 4 | Задание 5 | Задание 6 | Задание 7 | Задание 8 | Задание 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |

Работу принял: ---------- (Ф. И. О., подпись)

Работу проверил: ---------- (Ф. И. О., подпись)

МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ТВОРЧЕСКИЙ КОНКУРС {ДЛЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ}

Российская школа ФАРМАЦЕВТОВ

При поддержке МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

При поддержке МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РФ

Организаторы: Цитомед

с 1919 г. СПГХФА ХИМИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

Код | | | | | | |

Задания 2-го этапа. **Вариант 3**

# ХИМИЯ

**1.** Конечным веществом, образующимся при полном хлорировании метана, является:

**А.** Метилхлорид **В.** Хлороформ

**Б.** Хлористый метилен **Г.** Четыреххлористый углерод

**Ответ:** _____

Укажите правильный вариант ответа

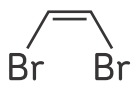
**2.** Количество водорода, необходимое для полного гидрирования циклопентана, равно (в молях):

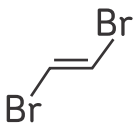
**А.** 1 **Б.** 2 **В.** 3 **Г.** 4

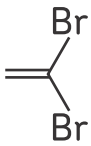
**Ответ:** _____

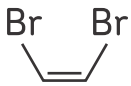
Укажите правильный вариант ответа

**3.** Выберите формулу вещества, которое выпадает из перечня.

**А.** 


**Б.** 


**В.** 


**Г.** 


**Ответ:** _____

Укажите правильный вариант ответа

**4.** Установите соответствие между описанием химической реакции и преимущественно образующимся органическим продуктом в этой реакции.

| ОПИСАНИЕ РЕАКЦИИ | ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ |
|---|---|
| **А.** Реакция Кольбе натриевой соли 2-метилпропановой кислоты<br>**Б.** Этерификация пропионовой кислоты древесным спиртом<br>**В.** Окисление метанола | **1.** Метан<br>**2.** Метилпропионат<br>**3.** Пропанол<br>**4.** Муравьиная кислота<br>**5.** Метилформиат<br>**6.** Этан<br>**7.** 2,3-диметилбутан |

**Ответ:** _____

Напишите варианты ответа в формате буква-цифра. (Например, А-1)

**5.** В заброшенной аптеке обнаружили весы. На одной чаше весов находились гирьки номиналом 10 г, 5 г и 500 мг, а на другой чаше стоял стакан с раствором, на котором имелась надпись «30% KOH». В момент обнаружения чаша весов, на которой стоял стакан, была ниже чаши весов с гирьками, а на дне стакана плавали белые хлопья. Предполагая, что изначально весы были уравновешены, и пренебрегая испарением воды, определите объем (в миллилитрах) углекислого газа (н. у.), который поглотил раствор из воздуха.

**Ответ:** _____

**6.** Один химик обнаружил кусок породы зеленого цвета и решил проверить, что же это за соединение.

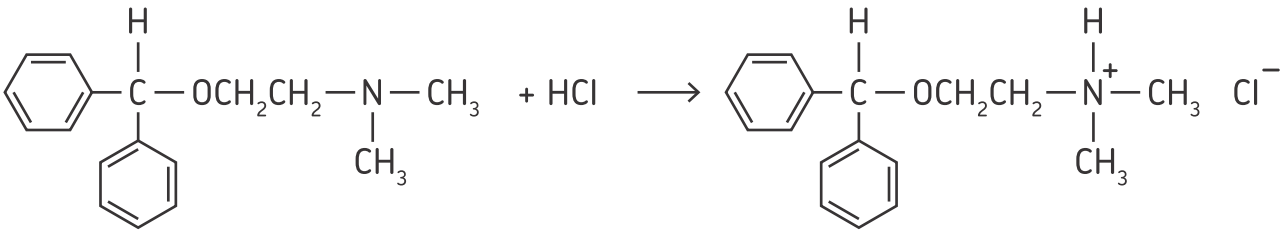
Взяв небольшую часть минерала **X** массой 2,2 г, он принялся растворять его сначала в воде, а затем в соляной кислоте. Это вещество растворилось лишь в кислоте, причем ученый наблюдал выделение бесцветного газа **Y** объемом 0,22 л, а раствор приобретал цвет морской волны. К полученному раствору химик добавил избыток гидроксида калия, в результате чего образовался осадок голубого цвета массой 2 г, который при нагревании чернел.

**1)** Помогите химику определить металл, который входит в состав неизвестного минерала **X**. Запишите его название в поле ответов № 1 в именительном падеже.
**2)** Определите химическую формулу минерала **X**. Запишите в поле ответов № 2 количество (числом) атомов всех элементов, входящих в его состав.
**3)** Вычислите массу (в граммах) концентрированного раствора соляной кислоты, который потребовался химику для растворения части минерала **X**, считая концентрированным раствор соляной кислоты с массовой долей 38%. Запишите ответ с точностью до десятых в поле ответов № 3.
**4)** Вычислите растворимость (**мг/л**) исследуемого минерала в чистой воде 25 °C, если при этой температуре произведение его растворимости равно $7{,}8 \cdot 10^{-34}$. Запишите ответ с точностью до сотых в поле ответов № 4.

**Ответ:**

1) _____
2) _____
3) _____
4) _____

**7.** «Бенадрил» — бронхолитический препарат, который может быть получен из димедрола согласно схеме:



**1)** Определите массу $\mathbf{m_1}$ (в граммах, ответ округлите до целых) образовавшегося бенадрила, если в реактор загрузили 500 г димедрола, чистота которого составляла 95%.
**2)** Определите массу 34% раствора $\mathbf{m_2}$ (в граммах, ответ округлите до целых) хлороводородной кислоты, которая необходима для получения бенадрила массой $\mathbf{m_1}$.
**3)** Определите массу $\mathbf{m_3}$ (в граммах, ответ округлите до целых) бенадрила, если изначально реакционная масса содержала 500 г димедрола чистотой 95%, а выход продукта реакции составил 85%.
**4)** Сколько атомов элементов входит в состав бенадрила?

**Ответ:**

1) ----------
2) ----------
3) ----------
4) ----------

# БИОЛОГИЯ

**8.** Известно, что в клетках эукариот после этапа транскрипции происходит сплайсинг РНК: вырезание из пре-РНК ненужных фрагментов (интронов) и сшивание оставшихся фрагментов (экзонов) – с образованием зрелой РНК. Сплайсинг происходит при участии катализаторов, которые опознают нужные места разрывов в молекуле пре-РНК по специфическим последовательностям нуклеотидов.
Пусть пре-РНК состоит из последовательности нуклеотидов: **ЦУГГУААЦГГЦАЦГУГЦУУЦАГААГ**. Предположим, что катализаторы сплайсинга производят разрывы пре-РНК между рядом стоящими нуклеотидами, содержащими азотистые основания цитозин (Ц) и урацил (У), а затем удаляют интроны и сшивают получившиеся экзоны. Какой белок будет синтезирован в ходе трансляции зрелой РНК, образованной в результате сплайсинга данной пре-РНК при помощи описанных выше катализаторов?

**Генетический код (и РНК)**

| 1-е основание | 2-е основание | | | | 3-е основание |
|---|---|---|---|---|---|
| | У | Ц | А | Г | |
| У | Фен<br>Фен<br>Лей<br>Лей | Сер<br>Сер<br>Сер<br>Сер | Тир<br>Тир<br>—<br>— | Цис<br>Цис<br>—<br>Три | У<br>Ц<br>А<br>Г |
| Ц | Лей<br>Лей<br>Лей<br>Лей | Про<br>Про<br>Про<br>Про | Гис<br>Гис<br>Глн<br>Глн | Арг<br>Арг<br>Арг<br>Арг | У<br>Ц<br>А<br>Г |
| А | Иле<br>Иле<br>Иле<br>Мет | Тре<br>Тре<br>Тре<br>Тре | Асн<br>Асн<br>Лиз<br>Лиз | Сер<br>Сер<br>Арг<br>Арг | У<br>Ц<br>А<br>Г |
| Г | Вал<br>Вал<br>Вал<br>Вал | Ала<br>Ала<br>Ала<br>Ала | Асп<br>Асп<br>Глу<br>Глу | Гли<br>Гли<br>Гли<br>Гли | У<br>Ц<br>А<br>Г |

При ответе на вопрос воспользуйтесь таблицей генетического кода. Выберите те аминокислоты, которые соответствуют правильному ответу на вопрос, и напишите их в поле ответа в нужном порядке.

**Ответ:** ----------

## МАТЕМАТИКА

**9.** Старый аптекарь хранил порошки димедрола, рутина, аскорбиновой кислоты и глюконата кальция в одинаковых пронумерованных банках из темного стекла. Все банки (№ 1, № 2, № 3 и № 4) стояли в шкафу на одной полке согласно своим порядковым номерам: ближе к краю полки – банка № 1, в самой глубине шкафа – банка № 4. Как-то утром аптекаря попросили срочно приготовить «Антигриппин № 10», в состав которого входят все вышеперечисленные ингредиенты. Но вот незадача: от волнения он совсем забыл, какой номер присвоил каждому из лекарственных средств. Собравшись, он вспомнил, что порошок рутина не находился в банке № 1. Банка с глюконатом кальция стояла не только за банкой с димедролом, но и позади еще одной, которая также располагалась за банкой с димедролом. Банка с порошком аскорбиновой кислоты была не первой и не последней. Помогите аптекарю вспомнить, в какой из банок находится каждый порошок, и быстро выполнить заказ.

**Ответ:**

Порошок димедрола: _____

Порошок рутина: _____

Порошок глюконата кальция: _____

Порошок аскорбиновой кислоты: _____

### Таблица ответов

| Задание 1 | Задание 2 | Задание 3 | Задание 4 | Задание 5 | Задание 6 | Задание 7 | Задание 8 | Задание 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |

Работу принял: _____ (Ф. И. О., подпись)

Работу проверил: _____ (Ф. И. О., подпись)

Код | | | | | | | Вариант 3

МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ТВОРЧЕСКИЙ КОНКУРС {ДЛЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ}

Российская школа ФАРМАЦЕВТОВ

При поддержке МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

При поддержке МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РФ

Организаторы: Цитомед

с 1919 г. СПГХФА ХИМИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

Код | | | | | | |

Задания 2-го этапа. **Вариант 4**

# ХИМИЯ

**1.** Веществом, образующимся на первой стадии хлорирования метана, является:

**А.** Метилхлорид **В.** Хлороформ

**Б.** Хлористый метилен **Г.** Четыреххлористый углерод

**Ответ:** _____

Укажите правильный вариант ответа

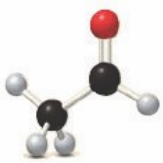
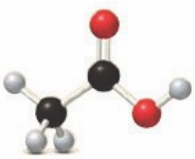
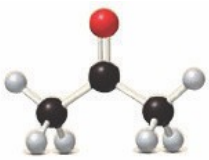
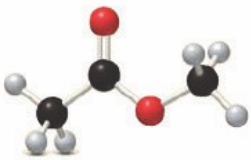
**2.** Количество водорода, необходимое для полного гидрирования этана равно (в молях):

**А.** 0 **Б.** 1 **В.** 2 **Г.** 3

**Ответ:** _____

Укажите правильный вариант ответа

**3.** Выберите структуру вещества, которое относится к кетонам (красный атом – кислород).

**А.**  **Б.**  **В.**  **Г.** 

**Ответ:** _____

Укажите правильный вариант ответа

**4.** Установите соответствие между описанием химической реакции и преимущественно образующимся продуктом в этой реакции.

| ОПИСАНИЕ РЕАКЦИИ | ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ |
|---|---|
| **А.** Получение вещества, имеющего банановый запах<br>**Б.** Брожение глюкозы<br>**В.** Горение природного газа | **1.** Этиловый спирт<br>**2.** Метиловый спирт<br>**3.** Изоамилацетат<br>**4.** Сахароза<br>**5.** Углекислый газ<br>**6.** Нефть<br>**7.** Муравьиная кислота |

**Ответ:** _____

Напишите варианты ответа в формате буква-цифра. (Например, А-1)

МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ТВОРЧЕСКИЙ КОНКУРС {ДЛЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ}

Российская школа ФАРМАЦЕВТОВ

При поддержке МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

При поддержке МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РФ

Организаторы: Цитомед

с 1919 г. СПГХФА ХИМИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

Код | | | | | | |

Задания 2-го этапа. **Вариант 5**

# ХИМИЯ

**1.** Веществом, образующимся при каталитическом гидрировании этена, является:

**А.** Пропан **Б.** Этан **В.** Этилен **Г.** Ацетилен

**Ответ:** _____

Укажите правильный вариант ответа

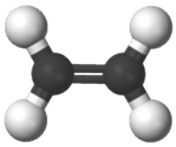
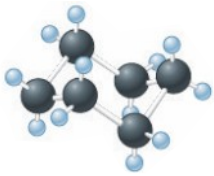
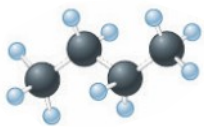
**2.** Количество водорода, необходимое для полного гидрирования пропилена равно (в молях):

**А.** 0 **Б.** 1 **В.** 2 **Г.** 3

**Ответ:** _____

Укажите правильный вариант ответа

**3.** Выберите структуру вещества, которое относится к парафинам (черный атом – углерод).

**А.** **Б.**  **В.**  **Г.** 

**Ответ:** _____

Укажите правильный вариант ответа

**4.** Установите соответствие между описанием химической реакции и преимущественно образующимся продуктом в этой реакции.

| ОПИСАНИЕ РЕАКЦИИ | ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ |
|---|---|
| **А.** Полимеризация этена<br>**Б.** Нагревание смеси этиленоксида с избытком воды<br>**В.** Замещение гидроксильной группы в октаноле | **1.** Этиленгликоль<br>**2.** Бромоктан<br>**3.** Каприловая кислота<br>**4.** Метанол<br>**5.** Этан<br>**6.** Ацетилен<br>**7.** Полиэтилен |

**Ответ:** _____

Напишите варианты ответа в формате буква-цифра. (Например, А-1)

**5.** В ходе практикума по аналитической химии студенту досталась задача определения массы кальция в растворе. К раствору задачи студент добавил избыток раствора соды, в результате выпал осадок, масса которого после прокалки составила 0,56 г. Рассчитайте массу кальция в растворе задачи (в граммах, ответ округлите до десятых).

**Ответ:** _____

**6.** При раскопках поселения эпохи неолита археологи нашли бусины из минерала **X** возрастом 8 тысяч лет. Каждая из бусин имела большой вес.

Эти тяжелые бусины не растворялись в соляной кислоте, а при действии на одну из них, масса которой составляла 24 г, озоном, она рассыпалась, превращаясь в соль белого цвета **Y** массой 30,4 г. Соль **Y** долгое время применялась как компонент красок и по сей день образуется в автомобильных аккумуляторах.

**1)** Помогите археологам определить минерал **X**. Запишите название металла, входящего в его состав в поле ответов № 1 в именительном падеже.
**2)** Определите объем озона, который потребовался археологам на взаимодействие бусины минерала **X** с озоном, учитывая, что, кроме белой соли, никаких других веществ не образовывалось. Запишите в поле ответов № 2 объем озона (в литрах при н. у., с точностью до целого числа).
**3)** Запишите десятичной дробью мольное соотношение минерала **X** к озону в соответствии с уравнением реакции. Запишите ответ с точностью до сотых в поле ответов № 3.
**4)** Вычислите растворимость (**г/л**) образующейся соли **Y** в чистой воде при 25 °C, если при этой температуре произведение ее растворимости равно $1{,}7 \cdot 10^{-8}$. Запишите ответ с точностью до сотых в поле ответов № 4.

**Ответ:**

1) _____
2) _____
3) _____
4) _____

**7.** Этилбутират – сложный эфир, выделяемый из плодов манго, который можно подвергнуть гидрированию согласно схеме:

**1)** Определите массу $\mathbf{m_1}$ (в граммах, ответ округлите до целого) образовавшегося бутанола из 348 г сложного эфира, если выход продукта реакции составил 67,6%.
**2)** Определите суммарную массу $\mathbf{m_2}$ (в граммах, ответ округлите до целых) образующихся спиртов, если выход бутанола составляет 67,6%, а этанола – 69,6%.
**3)** Вычислите массу реакционной смеси по окончании реакции (в граммах, ответ округлите до целых).
**4)** Сколько атомов элементов входит в состав этилбутирата?

**Ответ:**

1) ----------
2) ----------
3) ----------
4) ----------

# БИОЛОГИЯ

**8.** Доктор Зло изобрел универсальный способ уничтожить все живое на Земле: он синтезировал дефектную РНК-полимеразу, которая в процессе транскрипции ошибалась на каждом четвертом нуклеотиде и вместо комплементарного рибонуклеотида встраивала напротив каждого четвертого нуклеотида ДНК нуклеотид РНК с тем же или аналогичным азотистым основанием, что и в ДНК: напротив нуклеотида ДНК с аденином – нуклеотид РНК с аденином, напротив нуклеотида ДНК с тимином – нуклеотид РНК с урацилом и так далее. В остальных случаях она работала нормально.
В опыте Доктора Зло была использована ДНК с последовательностью нуклеотидов: **ТАЦГАЦААААЦГЦГАГЦТЦЦТТАГЦ**. Какой белок был синтезирован в опыте Доктора Зло с помощью изобретенной им дефектной РНК-полимеразы?
P.S. Доктор Зло не подумал о том, как встроить дефектную РНК-полимеразу во все живые клетки, так что его коварные планы, как всегда, не сбылись.

**Генетический код (и РНК)**

| 1-е основание | 2-е основание | | | | 3-е основание |
|---|---|---|---|---|---|
| | У | Ц | А | Г | |
| У | Фен<br>Фен<br>Лей<br>Лей | Сер<br>Сер<br>Сер<br>Сер | Тир<br>Тир<br>—<br>— | Цис<br>Цис<br>—<br>Три | У<br>Ц<br>А<br>Г |
| Ц | Лей<br>Лей<br>Лей<br>Лей | Про<br>Про<br>Про<br>Про | Гис<br>Гис<br>Глн<br>Глн | Арг<br>Арг<br>Арг<br>Арг | У<br>Ц<br>А<br>Г |
| А | Иле<br>Иле<br>Иле<br>Мет | Тре<br>Тре<br>Тре<br>Тре | Асн<br>Асн<br>Лиз<br>Лиз | Сер<br>Сер<br>Арг<br>Арг | У<br>Ц<br>А<br>Г |
| Г | Вал<br>Вал<br>Вал<br>Вал | Ала<br>Ала<br>Ала<br>Ала | Асп<br>Асп<br>Глу<br>Глу | Гли<br>Гли<br>Гли<br>Гли | У<br>Ц<br>А<br>Г |

При ответе на вопрос воспользуйтесь таблицей генетического кода. Выберите те аминокислоты, которые соответствуют правильному ответу на вопрос, и напишите их в поле ответа в нужном порядке.

**Ответ:** _____

## МАТЕМАТИКА

**9.** Аптекарь получил заказ на изготовление четырех лекарственных сборов трав противовоспалительного действия: «Фитопектол № 2», «Элакасол», «Ингафитол № 1» и «Грудной сбор № 4». Изготовленные и герметически упакованные лекарственные сборы находились в одинаковых бумажных пакетиках разного цвета: красного, желтого, синего и зеленого. К сожалению, аптекарь забыл сразу их подписать и отвлекся. Когда пришла пора отдавать заказ, он вспомнил лишь, что «Фитопектол № 2» и «Ингафитол №1» не в зеленом пакетике. «Элакасол» и «Ингафитол № 1» он фасовал не в красный пакет. Пакетик с «Фитопектолом № 2» он положил рядом с синим пакетиком и пакетиком с грудным сбором. Желтый пакетик лежал рядом с зеленым пакетиком и пакетиком, в котором находился «Элакасол». Помогите аптекарю разобраться, в пакетике какого цвета находится каждый из вышеперечисленных сборов трав.

**Ответ:**

«Фитопектол № 2»: _____

«Элакасол»: _____

«Ингафитол № 1»: _____

«Грудной сбор № 4»: _____

### Таблица ответов

| Задание 1 | Задание 2 | Задание 3 | Задание 4 | Задание 5 | Задание 6 | Задание 7 | Задание 8 | Задание 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |

Работу принял: _____ (Ф. И. О., подпись)

Работу проверил: _____ (Ф. И. О., подпись)

Код | | | | | | | Вариант 5

**5.** Один агроном, позабыв основы химии, решил внести азотное удобрение на своем земельном участке, на котором он выращивал картофель. Взяв мешок с надписью: «Хлористый аммоний, 1 кг», он внес половину мешка в почву. После этого он решил известковать почву. На сей раз он взял мешок с надписью: «Гашеная известь, 0,5 кг» и высыпал его полностью на свой участок, затем он его перекопал. Предполагая, что взаимодействие веществ, внесенных в почву, прошло на 70%, определите объем (в литрах при н. у., ответ округлите до целых) выделившегося газа.

**Ответ:** _____

**6.** Однажды один минералог, находясь в пещере Пеш-де-Лазе в южной Франции, обнаружил кусочек минерала пиролюзита.
На растворение навески минерала массой 8,7 г ему потребовалось 32,3 мл концентрированной (38%, ρ=1,189 г/мл) соляной кислоты. При этом лабораторию заполнил газ **X**, который имел очень резкий запах, поэтому минералогу на какое-то время пришлось покинуть помещение.

Проветрив помещение, минералог добавил к бесцветному раствору, полученному от растворения пиролюзита в соляной кислоте, азотнокислый раствор висмутата натрия. В результате он наблюдал появление интенсивной малиново-фиолетовой окраски раствора.

**1)** Помогите минералогу определить газ **X**, который заполнял лабораторию при растворении пиролюзита в соляной кислоте. Запишите его название в поле ответов № 1 в именительном падеже.
**2)** Определите химическую формулу пиролюзита, учитывая, что это диоксид. Запишите в поле ответов № 2 количество (числом) атомов всех элементов, входящих в его состав.
**3)** Вычислите объем (в литрах при н. у.) выделившегося газа **X**. Запишите ответ с точностью до сотых в поле ответов № 3.
**4)** Вычислите растворимость (**нг/л**) исследуемого минерала в чистой воде при 25 °C, если при этой температуре произведение его растворимости равно $10^{-56}$. При расчетах руководствуйтесь равновесием: $MO_2 + H_2O \leftrightarrow M^{IV} + 4OH^-$. Запишите ответ с точностью до десятых.

**Ответ:**

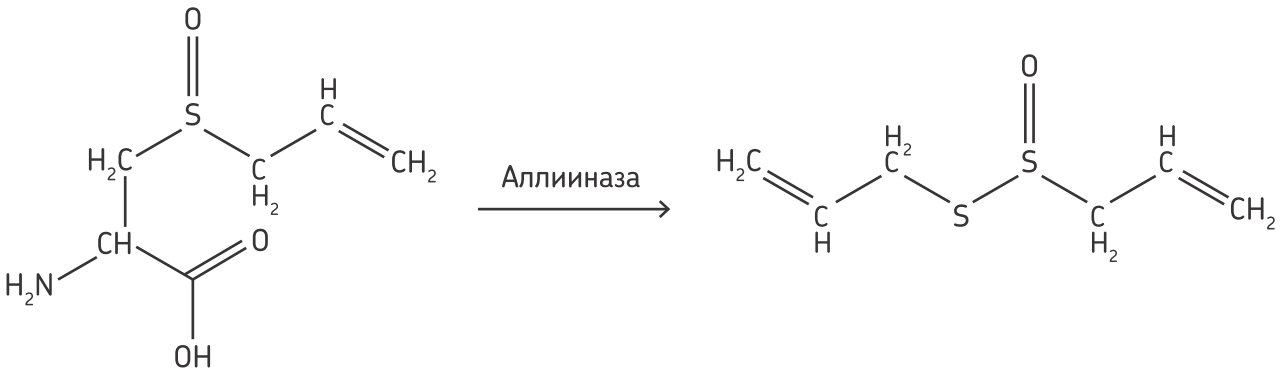
1) _____

2) _____

3) _____

4) _____

**7.** Аллицин — соединение, обладающее бактерицидным действием и образующееся при механическом разрушении клеток чеснока из аллиина под действием фермента аллициназы согласно схеме:




**1)** Определите массу $\mathbf{m_1}$ (в микрограммах, ответ округлите до целых) образовавшегося аллицина из $10^{-5}$ г аллиина в одном зубчике чеснока.
**2)** Определите массу $\mathbf{m_2}$ (в микрограммах, ответ округлите до целых) образовавшегося аллицина из $10^{-5}$ г аллиина в одном зубчике чеснока, если выход продукта реакции составил 70%.
**3)** Вычислите массовую долю (в %, ответ округлите до целых) атомов водорода в 162 граммах аллицина.
**4)** Сколько атомов элементов входит в состав аллицина?

**Ответ:**

1) ----------
2) ----------
3) ----------
4) ----------

# БИОЛОГИЯ

**8.** Известно, что ошибки кроссинговера иногда приводят к одному из видов мутаций – инверсии, перевороту участка хромосомы на 180 градусов. Также в процессе кроссинговера может происходить и делеция – выпадение участка хромосомы.

Фрагмент ДНК состоял из последовательности нуклеотидов: **ТАЦГАЦААТЦЦАГЦЦТТАГЦ**. Кроссинговер на этом фрагменте ДНК привел к инверсии участка с 3-го по 12-й нуклеотид включительно, при этом в процессе инверсии два последних нуклеотида – 11-й и 12-й – выпали. Каким будет белок, закодированный на новом фрагменте ДНК, получившийся после указанной инверсии и делеции?

**Генетический код (и РНК)**

| 1-е основание | 2-е основание | | | | 3-е основание |
|---|---|---|---|---|---|
| | У | Ц | А | Г | |
| У | Фен<br>Фен<br>Лей<br>Лей | Сер<br>Сер<br>Сер<br>Сер | Тир<br>Тир<br>—<br>— | Цис<br>Цис<br>—<br>Три | У<br>Ц<br>А<br>Г |
| Ц | Лей<br>Лей<br>Лей<br>Лей | Про<br>Про<br>Про<br>Про | Гис<br>Гис<br>Глн<br>Глн | Арг<br>Арг<br>Арг<br>Арг | У<br>Ц<br>А<br>Г |
| А | Иле<br>Иле<br>Иле<br>Мет | Тре<br>Тре<br>Тре<br>Тре | Асн<br>Асн<br>Лиз<br>Лиз | Сер<br>Сер<br>Арг<br>Арг | У<br>Ц<br>А<br>Г |
| Г | Вал<br>Вал<br>Вал<br>Вал | Ала<br>Ала<br>Ала<br>Ала | Асп<br>Асп<br>Глу<br>Глу | Гли<br>Гли<br>Гли<br>Гли | У<br>Ц<br>А<br>Г |

При ответе на вопрос воспользуйтесь таблицей генетического кода. Выберите те аминокислоты, которые соответствуют правильному ответу на вопрос, и напишите их в поле ответа в нужном порядке.

**Ответ:** _____

_____

# МАТЕМАТИКА

**9.** Летом на практике студенты фармацевтической академии (СПХФА) занимались заготовкой лекарственных трав. Они собирали зверобой, лекарственную ромашку, тысячелистник и листья мяты перечной. После сушки и измельчения каждая из трав была помещена в отдельный непрозрачный контейнер и герметично закрыта. На каждый контейнер была прикреплена сопроводительная этикетка. Все контейнеры с травами должны были уехать на дальнейшую переработку, но этого не произошло. В процессе погрузки (контейнеры грузили в машину один за другим) обнаружилось, что этикетки были плохо приклеены и оторвались. Чтобы восстановить этикетаж, студентам пришлось вспоминать, что и в каком порядке грузилось в машину. Оказалось, что:

**1)** Контейнер со зверобоем был погружен раньше, чем контейнер с тысячелистником, но позднее, чем контейнер с лекарственной ромашкой.
**2)** Контейнеры с листьями мяты перечной и ромашки точно не стоят рядом.
**3)** Тысячелистник не находится рядом ни с ромашкой, ни со зверобоем.

Не вскрывая упаковку, определите, какая трава находится в каждом из погруженных в машину контейнеров.

**Ответ:**

Первый контейнер: _____

Второй контейнер: _____

Третий контейнер: _____

Четвертый контейнер: _____

## Таблица ответов

| Задание 1 | Задание 2 | Задание 3 | Задание 4 | Задание 5 | Задание 6 | Задание 7 | Задание 8 | Задание 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |

Работу принял: _____ (Ф. И. О., подпись)

Работу проверил: _____ (Ф. И. О., подпись)

Код | | | | | | | Вариант 4