

Разбор заданий школьного этапа ВсОШ по химии для 11 класса

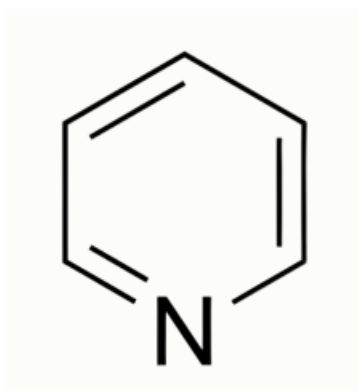
2022/23 учебный год

Максимальное количество баллов — 50

Задание № 1

Общее условие:

Замена одного из фрагментов С-Н в бензоле атомом азота приводит к образованию молекулы пиридина C_5H_5N . Замена оставшихся фрагментов С-Н приводит к образованию соединений с общей формулой $(CH)_{(6-x)}N_x$, часть из которых была синтезирована, в то время как другие остаются объектами теоретических исследований.



Условие:

В одном из таких соединений массовая доля азота равна 68%. Запишите значение x для этого соединения.

Условие:

Другое соединение является гипотетической аллотропной модификацией азота. Запишите значение x для этого соединения.

Условие:

Некоторые из рассматриваемых соединений изомерны друг другу. Сколько существует таких изомеров с $x=3$?

Задание № 2

Условие:

Установите соответствие между баллонами и их содержимым.



Варианты ответы:

Первый столбец:

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5
- ☐ 6

Второй столбец:

- ☐ O_2
- ☐ O_3
- ☐ CO_2
- ☐ $CHClF_2$
- ☐ C_2H_2
- ☐ NH_3
- ☐ C_3H_8

Задание № 3

Общее условие:

При нагревании смеси N различных предельных первичных одноатомных спиртов с серной кислотой среди продуктов было обнаружено 10 разных простых эфиров.

Условие:

Определите значение N .

Условие:

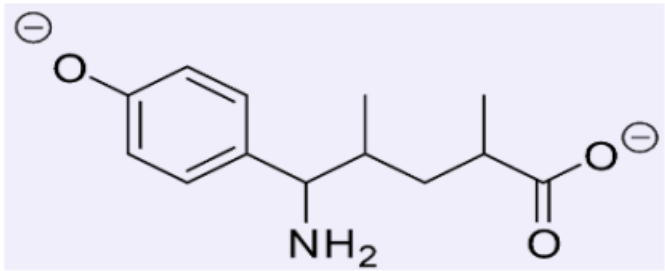
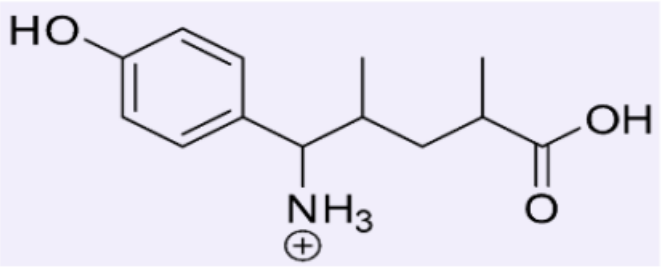
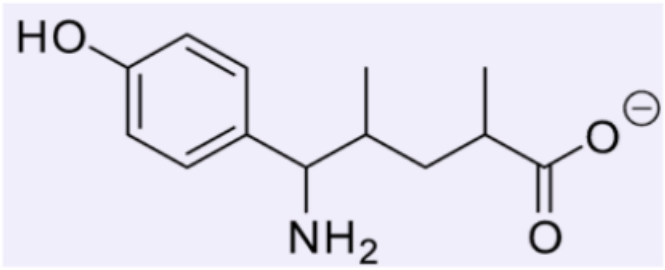
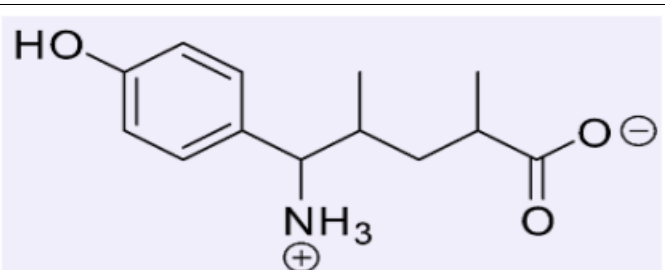
Все полученные простые эфиры содержат одинаковое количество атомов углерода, равное M .
Какое минимально возможное значение может принимать M ?

Задание № 4

Условие:

Установите соответствие между формой органической молекулы и реакцией среды, при которой это состояние преобладает.

Варианты ответов:

Первый столбец:	Второй столбец:
	☐ Кислая среда
	☐ Нейтральная среда
	☐ Щелочная среда
	☐ Сильнощелочная среда

Задание № 5

Общее условие:

На экспериментальном туре олимпиады по химии перед участниками была поставлена задача распознать шесть бесцветных водных растворов веществ в пронумерованных пробирках, среди которых были иодид натрия, сульфид натрия, нитрат свинца, нитрат серебра, нитрат алюминия и гидроксид натрия. В представленной таблице номера строк и столбцов соответствуют номерам пробирок, содержимое которых смешали попарно:

	2	3	4	5	6
1					
2					
3					
4					
5					

Условие:

Установите соответствие между номерами пробирок и содержащимися в них веществами.

Варианты ответов:

Первый столбец:	Второй столбец:
☐ 1	☐ Иодид натрия
☐ 2	☐ Сульфид натрия
☐ 3	☐ Нитрат свинца
☐ 4	☐ Нитрат серебра
☐ 5	☐ Нитрат алюминия
☐ 6	☐ Гидроксид натрия

Задание № 6

Общее условие:

Некоторое органическое соединение имеет брутто-формулу $C_{2022}H_{2022}O$.

Условие:

Выберите из списка верные суждения о возможной структуре этого соединения.

Варианты ответов:

- ☐ Может содержать ровно 1011 двойных и одну тройную связь
- ☐ Может не содержать двойных связей и циклов
- ☐ Может являться простым эфиром
- ☐ Может являться сложным эфиром
- ☐ Может являться спиртом
- ☐ Может являться кетоном

Задание № 7

Общее условие:

Одним из наиболее значимых промышленных экотоксикантов является так называемый лисий хвост смесь веществ, окрашенный компонент которой находится в равновесии со своим бесцветным димером.



Условие:

Найдите значение молярной массы димера. Ответ выразите в г/моль, округлите до целых.

Условие:

При некоторой температуре константа равновесия процесса димеризации ($K = \frac{[\text{димер}]}{[\text{мономер}]^2}$) равна 0.5 (если концентрации выражены в моль/л). Определите концентрацию димера, находящегося в равновесии с мономером при концентрации последнего 0.02 моль/л.

Условие:

Что следует сделать для увеличения значения константы равновесия до 1?

Варианты ответов:

- ☐ Повысить температуру
- ☐ Понизить температуру
- ☐ Ввести катализатор
- ☐ Повысить концентрацию мономера
- ☐ Понизить концентрацию мономера

Задание № 8.1

Общее условие:

Юные химики прокаливали навески трёх разных нитратов. После прокаливания были отмечены следующие изменения:

- Первая навеска оставила чёрный порошок, не растворяющийся ни в соляной кислоте, ни в щёлочи;
- Вторая навеска не оставила твёрдых веществ;
- Третья навеска образовала зелёный остаток.

Условие:

Соотнесите вещества из списка с номерами навесок.

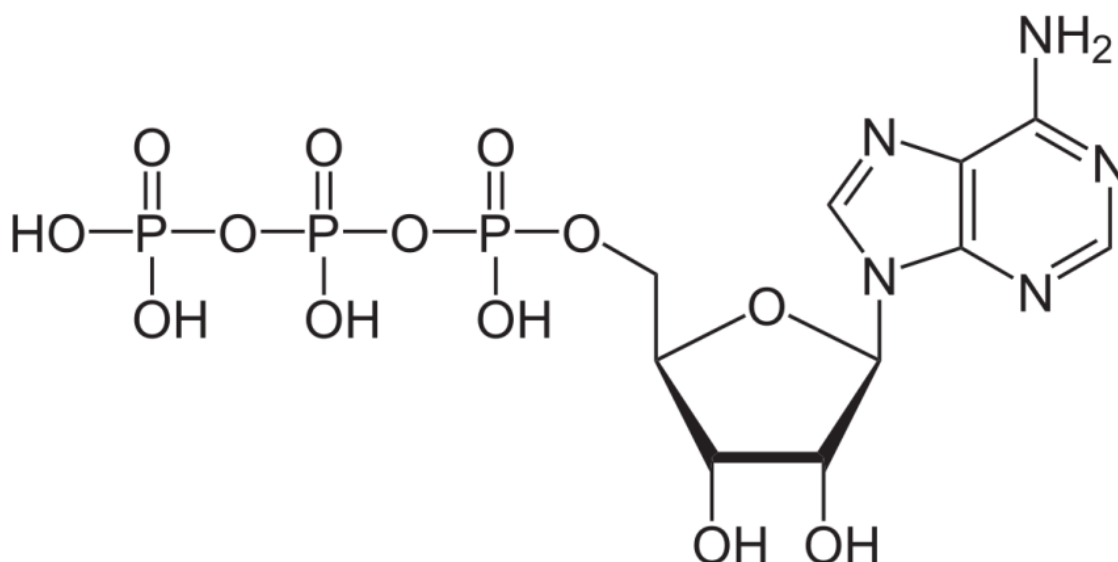
Варианты ответов:

Первый столбец:	Второй столбец:
○ 1	○ Нитрат цинка (II)
	○ Нитрат хрома (III)
	○ Нитрат железа (II)
○ 2	○ Нитрат меди (II)
	○ Нитрат серебра
○ 3	○ Нитрат стронция
	○ Нитрат бария
	○ Нитрат аммония

Задание № 9

Общее условие:

Основными источниками энергии в клетках являются трифосфаты нуклеиновых кислот, в частности, АТФ (аденозинтрифосфорная кислота). Клеткой предусмотрено множество путей получения и накопления энергии в виде АТФ при расщеплении органических веществ, один из них — гликолиз. В ходе этого процесса происходит превращение 1 молекулы глюкозы в 2 молекулы пировиноградной кислоты с попутным расщеплением 2 молекул АТФ и синтезом 4 новых молекул АТФ. Изменение энергии Гиббса при образовании 1 моля пировиноградной кислоты из глюкозы составляет — 73 кДж, а общее изменение энергии Гиббса при гликолизе равно — 85 кДж на моль глюкозы.



Условие:

Оцените «КПД» гликолиза — долю энергии Гиббса, запасаемой клеткой в виде АТФ. Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

Задание № 10

Общее условие:

Вещество X — газ при нормальных условиях, имеющий плотность 1.34 г/л. Оно известно как консервант, который изредка добавляют в молоко для повышения срока хранения. Однако применение этого вещества в качестве консерванта запрещено в РФ и других странах мира ввиду чрезвычайно высокой токсичности и канцерогенной активности X.

Условие:

Сколько всего атомов в молекуле X?

Задание № 11

Общее условие:

В качестве теплоносителей в ядерных реакторах применяют необычные системы. К их числу относится натрий-калиевый сплав, жидкий при комнатной температуре. Такой сплав обладает высокой химической активностью; при растворении 1.00 г сплава в воде теоретически может быть получено столько же водорода, сколько и при растворении 1.22 г чистого калия.



Условие:

Найдите объём водорода (н.у.), который может быть получен из 1.00 г описанного сплава. Ответ выразите в миллилитрах, округлите до целых.

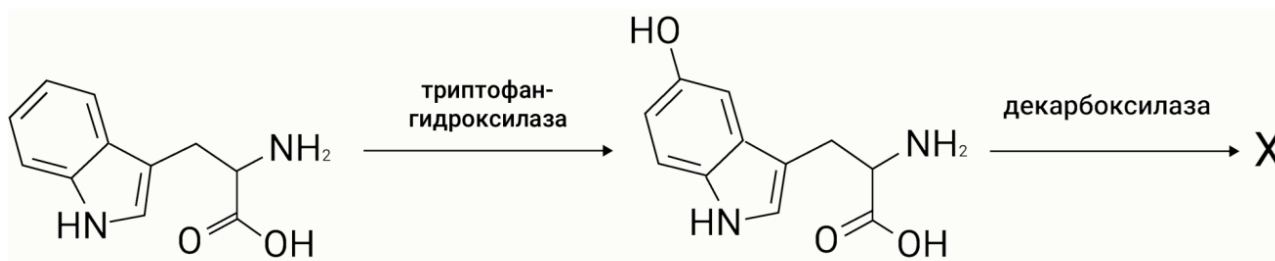
Условие:

Найдите массовое содержание натрия в сплаве. Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

Задание № 12

Общее условие:

Вещество X является тормозящим нейромедиатором. В организме человека оно синтезируется из аминокислоты триптофана по следующей схеме: на первой стадии триптофан под действием фермента триптофангидроксилазы превращается в 5-гидокситриптофан. На следующей стадии, протекающей под действием декарбоксилазы ароматических аминокислот, получается вещество X.



Условие:

Определите молекулярную массу X. Ответ выразите в г/моль, округлите до целых.