Для участника

**Всероссийская олимпиада школьников**

**муниципальный этап**

**2024-2025 учебный год**

*ХИМИЯ*

***11 класс***

**Код /шифр участника**

**Дата** \_\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.\_20\_\_\_ г.

*(полные фамилия, имя, отчество участника)*

*(класс, в котором обучается)*

*(полное наименование общеобразовательной организации)*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

**Документ, удостоверяющий личность**

*(заполняется информация в соответствии с имеющимся документом)*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Паспорт** | |  | **Свидетельство о рождении** | |
| **Серия:** | **Номер:** |  | **Серия:** | **Номер:** |

**Информация об особенностях здоровья участника олимпиады**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Да / Нет |  |  | Да / Нет |
| **Инвалид** |  |  | **Учащийся с ОВЗ** |  |

БЛАНК ЗАДАНИЙ

муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников

по *ХИМИИ*.

2024-2025 учебный год

11 класс

**Общее время выполнения работы – 4 астрономических часа (240 минут).**

*Уважаемый участник олимпиады!*

В качестве дополнительных материалов Вы можете использовать Периодическую систему химических элементов Дмитрия Ивановича Менделеева, таблицу растворимости солей, кислот и оснований, электрохимический ряд напряжения металлов и непрограммируемый калькулятор.

Выполнение заданий целесообразно организовать следующим образом:

* не спеша, внимательно прочитайте задание;
* выделите вопросы задания;
* запишите решение;
* продолжайте, таким образом, работу до завершения выполнения заданий;
* если потребуется корректировка предложенного Вами решения, то неправильный ответ зачеркните, и напишите новый.

Предупреждаем Вас, что при оценке заданий 0 баллов выставляется за неверное решение и в случае, если участником предложено несколько решений и хотя бы одно из них неверное.

Задания тура считаются выполненным, если Вы вовремя сдаете его.

**Максимальная оценка за все задания 100 баллов.**

**Желаем успеха!**

**ЗАДАНИЕ №1**

***максимальное количество баллов - 15***

Смешали раствор карбоната натрия и раствор иодида алюминия в массовом соотношении 2:3. При этом образовались 871,2 г раствора, содержащего только одно растворенное вещество. Полученный раствор может без остатка прореагировать с 480 г бромной воды с массовой долей брома 10 %.

**Вопросы**

1. Напишите уравнения реакций, которые описаны в тексте задания.
2. Вычислите массы растворов карбоната натрия и иодида алюминия.
3. Вычислите массовую долю (в %) соли в растворе карбоната натрия, ответ округлите до сотых.

**Фактическое количество набранных баллов**

**Член(ы) жюри**

**ЗАДАНИЕ №2**

***максимальное количество баллов - 15***

В ходе реакции разложения вещества **X** массой 110,6 г выделилось одно сложное вещество **A**, одно бинарное **B** и одно простое вещество **C**. Простого вещества **C** выделилось 7,84 л (н.у). Вещество **X** - тёмно-фиолетовые, почти чёрные кристаллы, водный раствор которого имеет темно-фиолетовую или фиолетовую окраску.

Вещество **X** массой 38,39 г взаимодействует с пентафторидом йода массой 53,95 г, при этом образуются оксофторид марганца (VII), оксофторид йода (V) и бинарное соединение **D** массовая доля фтора в котором равна 32,70%. Реагенты взяты в стехиометрических количествах. Выход реакции составляет 78%.

В природе соединение **D** встречается редко, и поэтому для промышленного получения **D** часто используют природный минерал флюорит, который спекают с поташом, затем выщелачивают, и после выпаривания воды получают достаточно чистое вещество **D**. Для получения вещества **D** было взято 19,19 г флюорита и 27,6 г поташа. После спекания полученный сухой остаток промыли 125 мл воды и отфильтровали.

**Вопросы**

1. Приведите молекулярную формулу соединения **X**. Напишите реакцию разложения этого вещества. Молекулярную формулу вещества X подтвердите расчетом.
2. Напишите реакцию взаимодействия соединения **X** с пентафторидом йода. Приведите расчет подтверждающий коэффициенты перед реагентами, укажите сумму коэффициентов реагентов. Определите вещество **D**, ответ подтвердите расчетом.
3. Рассчитайте массу вещества **D** которое образуется в ходе реакции, ответ округлите до тысячных.
4. Укажите молекулярные формулы поташа и флюорита. Напишите реакцию получения вещества **D** из поташа и флюорита.
5. Определите массовую долю вещества **D** после его синтеза (в конечном раствор), ответ округлите до сотых.

**Фактическое количество набранных баллов**

**Член(ы) жюри**

**ЗАДАНИЕ №3**

***максимальное количество баллов – 15***

Расшифруйте схему, приведенную ниже:



**Вопросы**

1. Напишите структурные формулы соединений А – С;
2. Дайте названия соединениям А-С и конечному продукту по заместительной номенклатуре ИЮПАК;
3. Напишите уравнения четырех реакций, зашифрованных в схеме;
4. Солянокислый раствор двухлористого олова применяется в органическом синтезе в качестве селективного реагента для восстановления нитрогруппы. Предложите другие реагенты для восстановления нитрогруппы (не менее двух примеров).

**Фактическое количество набранных баллов**

**Член(ы) жюри**

**ЗАДАНИЕ №4**

***максимальное количество баллов - 15***

Вещество **A** подвергли щелочному гидролизу. В ходе разделения реакционной смеси выделили жидкость **B**, содержащую 41% кислорода по массе, и водный щелочной раствор оксалата натрия. При сгорании жидкости, образовалось только 0,144 г воды и 107,52 мл (н.у.) углекислого газа.

**Вопросы**

1. Проведите необходимые расчеты, на основании которых:

А) установите, что представляет собой жидкость B;

Б) изобразите структурную формулу соединения A.

1. Напишите уравнение щелочного гидролиза вещества А.
2. Изменится ли состав продуктов гидролиза, если вести его в присутствии кислоты? Ответ подтвердите уравнением реакции.

**Фактическое количество набранных баллов**

**Член(ы) жюри**

**ЗАДАНИЕ №5**

***максимальное количество баллов – 15***

Реакция необратимого разложения ацетальдегида протекает по уравнению:

**CH3CHO(г.) = CH4(г.) + CO(г.).**

Температурный коэффициент скорости разложения равен 2,2.

Как изменится скорость реакции, если одновременно уменьшить температуру на 20°С и увеличить давление с 1,1 атм. до 2,0 атм., учитывая, что реакция имеет 2 порядок по ацетальдегиду? Известно, что эта реакция катализируется газообразным йодом. Объясните, почему йод обладает таким действием.

**Вопросы**

1. Объясните физический смысл температурного коэффициента скорости реакции;
2. Напишите уравнения зависимости скорости реакции разложения ацетальдегида от концентрации и температуры;
3. Проведите необходимые расчеты и сделайте вывод об изменении скорости реакции;
4. Подтвердите уравнениями химических реакций каталитическое действие йода

**Фактическое количество набранных баллов**

**Член(ы) жюри**

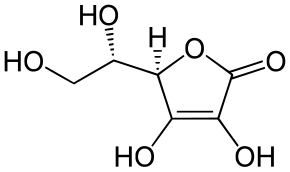
**ЗАДАНИЕ №6 «СПОР»**

***Максимальное количество баллов - 25***

*… двое из них спорили о том, какое средство*

*вернее предохраняет от цинги: настой хвои или лимонный сок*

Джек Лондон «Время-не-ждет»



На рисунке изображен витамин, недостаток которого приводит к развитию цинги. В целях разрешения спора лаборанту предоставили настой хвои и лимонной сок для проведения количественного определения этого витамина. Количественный анализ витамина лаборант проводил методом иодатометрического титрования. В данном методе в качестве титранта используется иодат калия.

**Общая методика количественная анализа представлена ниже:**

В **коническую колбу** вместимостью 250 мл добавляют исследуемый образец. Далее при помощи **мерного цилиндра** добавляют 20 мл воды, 1 мл 1% раствора иодида калия, 1 мл 2% раствора хлороводородной кислоты и титруют раствором 0,001 М иодата калия, находящегося в **бюретке**, до появления стойкого слабо-синего окрашивания в присутствии индикатора крахмала. Результаты проведения анализа приведена в таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Лимонный сок | Настой хвои |
| Объем исследуемого образца, мл | 10,00 мл | 2,00 мл |
| Объем титранта KIO3, мл | 7,50 мл | 11,00 мл |

**Вопросы:**

1. Укажите буквенное название витамина, недостаток которого приводит к развитию цинги. Какую конфигурацию (D- или L-конфигурацию) имеет этот витамин?

2. Укажите все хиральные атомы углерода знаком «\*». Для хирального атома углерода, по которому определяется D-/L-изомер, используйте знак «\*\*».

3.Пропишите уравнения реакций, положенных в основу количественного определения витамина. При написании витамина используйте только структурные формулы.

4. Рассчитайте содержание витамина в лимонном соке и настое хвои, выразив его содержание в мг/мл.

5. Определите, к какому методу титрования относится методика определение витамина С по типу реакции, положенной в основу.

*Дополнительная информация к вопросу №5*

*В таблице ниже приведены характеристики методов титриметрического анализа.*

|  |  |
| --- | --- |
| **Название метода** | **Характеристика** |
| Кислотно-основное титрование | группа титриметрических методов анализа, в основе которых лежит взаимодействие между кислотой и основание по Брёнстеду |
| Окислительно-восстановительное титрование | группа титриметрических методов анализа, в основе которых лежит окислительно-восстановительная реакция |
| Осадительное титрование | группа титриметрических методов анализа, в основе которых лежит реакция образования малорастворимого соединения |
| Комплексометрическое титрование | группа титриметрических методов анализа, в основе которых лежит реакция комплексообразования |

6. Соотнесите название химической посуды с ее назначением в титриметрическом анализе.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование посуды** | | **Назначение в титриметрическом анализе** | |
| А | Мерная колба | 1 | Используют для добавления небольших точно известных объемов жидкости и измерения объемов выливаемой жидкости. |
| Б | Пипетка Мора | 2 | Предназначены для приготовления растворов точно известного объема и/или точной концентрации, разбавления аликвоты. |
| В | Мерный цилиндр | 3 | Предназначены для отбора точно известного объема и переноса вещества в другую емкость. |
| Г | Бюретка | 4 | Предназначены для проведения реакций, положенных в основу титриметрического анализа |
| Д | Коническая колба | 5 | Используют для приблизительного измерения необходимого объема |

7. На какие две группы классифицируют витамины по растворимости? Приведите по два витамина, относящихся к каждой группе

**Фактическое количество набранных баллов**

**Член(ы) жюри**