

Химия, 10 класс, муниципальный этап
Время выполнения – 4 часа

Уважаемый участник олимпиады!

Перед Вами:

1. Текст заданий олимпиады.
2. Сопутствующие материалы (таблицы)
 - 2.1. ПСХЭ Д.И. Менделеева
 - 2.2. Таблицу растворимости оснований, кислот и солей в воде
 - 2.3. Ряд активности металлов

Конечно, как всегда, можно использовать калькулятор.

Удачи!

Жизнь – это миг ...
А.П. Чехов

Личность – эт

о бесконечность возможностей,
Это безграничность перспектив ...
П.И. Новгородцев

Задание 1. Агент 006 из ПСХЭ (max – 9 баллов)

Английский писатель Ян Флеминг написал целую серию приключенческих романов об агенте 007 Джеймсе Бонде, фильмы о его «подвигах» вы, конечно смотрели...

Наша история об элементе 006 или просто №6 – углероде – главном элементе органической химии.

Неорганических соединений меньше 1 млн., органических веществ – десятки миллионов, в которых на ряду с другими элементами всегда содержится углерод...

Вопрос 1. Предложите самое точное, на ваш взгляд, определение органической химии.

Вопрос 2. Почему элемент углерод содержится в десятках миллионов веществ...?

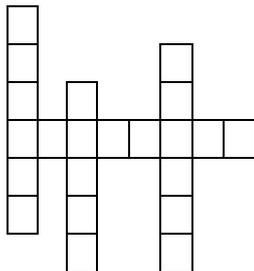
В чём уникальность (исключительность, неповторимость) углерода?

Ответы на вопрос 2 начните с изучения положения углерода в периодической системе Д.И. Менделеева, строения его атома...

Вопрос 3. Какой химический элемент образует самое большое число химических соединений? Ответ мотивируйте.

Вопрос 4. Углерод образует несколько аллотропных модификаций...

Назовите четыре модификации, заполнив клеточки кроссворда:



По горизонтали: Эта аллотропная форма углерода C_{60} впервые получена в 1985 г. Молекула похожа на футбольный мяч.

По вертикали: Крайняя левая вертикаль.

Атомные орбитали атомов углерода находятся в состоянии sp^2 -гибридизации. Слоистое (слои из шестичленных колец) кристаллическое вещество жирное на ощупь. Проводит электрический ток.

Центральная вертикаль. Атомные орбитали атомов углерода находятся в состоянии sp^3 -гибридизации. Самое твёрдое вещество в природе. Не проводит электрический ток.

Крайняя правая вертикаль. Атомные орбитали атомов углерода находятся в состоянии sp -гибридизации. Цепочечное строение:

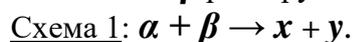


Получено советскими учеными в начале 60-х годов прошлого века.

Задание 2. Два оксида...

(max – 6 баллов)

Два оксида **α** и **β** реагируют между собой, при этом получаются две кислоты **x** и **y**

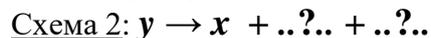


Кислота **x** – сильная кислота. Кислота **y** – слабая кислота.

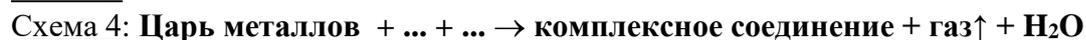
Просто справка о «силе-слабости» кислоты **y** :

Кислота	$K_{\text{диссоц}}$ кислот в водном растворе при 25°C .
1. Плавиковая HF	$6,7 \cdot 10^{-4}$
2. «Наша» кислота y	$5,1 \cdot 10^{-4}$
3. Муравьиная HCOOH	$1,8 \cdot 10^{-4}$

Кислота **y** неустойчивая и постепенно превращается в кислоту **x** по схеме:



Сильная кислота **x** , если её «посолить», т. е. добавить поваренной соли NaCl, может растворять «царя металлов»:



Назовите **α** ; **β** и **x** ; **y**

Трансформируйте четыре схемы в четыре уравнения реакции.

Задание 3. Об углеводородах...**(max – 8 баллов)**

Вопрос 1. Установите соответствие между следующими алканами и температурами их кипения (при 760 мм рт. ст.), предварительно записав формулы веществ А; Б; В; Г; Д в сокращенном структурном виде:

Алканы	Температура кипения (°С)
А Н-бутан	1 +36,2
Б Изобутан	2 +28
В Н-пентан	3 +9,5
Г Метилбутан	4 -0,5
Д Диметилпропан	5 -11,7
	6 -42

- Итак – структурные формулы веществ А-Д.
- Ответ на главный вопрос дайте в форме:

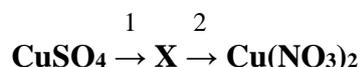
А	Б	В	Г	Д

Вопрос 2. От простейшей формулы углеводорода к истинным...

Представьте структурные формулы в сокращенном виде трёх углеводородов, которые содержат 7,69% по массе водорода и имеют разные молекулярные массы, но не превышающие 80. В двух из трёх формулах все до единого атомы углерода входят в циклы, какова геометрия этих трёх молекул? Каков тип гибридизации атомных орбиталей атомов углерода в этих молекулах?

Задание 4. Из пункта CuSO_4 в пункт $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ с промежуточной остановкой в пункте X...**(max – 14 баллов)**

Напишите уравнение реакций в полном «молекулярном» и сокращенном ионном виде (если возможно), протекающих, как правило, в водном растворе, и которые соответствуют следующей схеме:



Рассмотрите 4 случая:

- обе реакции → окислительно-восстановительные (Redox-реакции).
- обе реакции **не являются** окислительно-восстановительными (не Redox-реакции).
- окислительно-восстановительной (Redox-реакцией) является **только первая** реакция.
- окислительно-восстановительной (Redox-реакцией) является **только вторая** реакция.

Отдельным ответом укажите вещество X и к какому классу неорганических веществ оно относится (случаи 1-4).

Задание 5. pH раствора**(max – 10 баллов)**

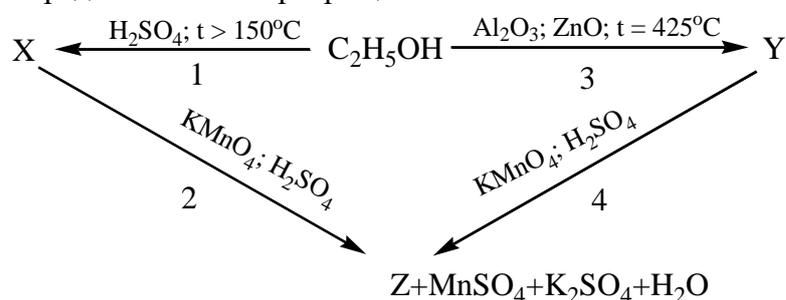
Одну десятую часть газа **A** – продукта обжига пирита (дисульфида железа) массой 30 г – пропустили через темно-коричневую жидкость **B** ($V = 4$ л, $c = 1,25 \cdot 10^{-2}$ моль/л), представляющую из себя простое вещество. Определите pH получившегося раствора. При определении pH раствора объемом газа **A** можно пренебречь. Каким будет pH раствора (уменьшится, увеличится, не изменится), если газ **A** заменить на CO_2 и объясните почему. Напишите уравнения протекающих реакций.

Подсказка: $\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+)$.

Задание 6. Из этанола $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ к алкену **X, диену **Y******(max – 10 баллов)**

Полное окисление **X** и **Y** перманганатом калия в кислой среде до **Z**.

Перед вами схема превращений:



Напишите уравнения реакций, соответствующих указанным превращениям, используя для органических веществ структурные формулы в сокращенном виде.

В сложных для расстановки коэффициентов процессах, а это превращения 2 и 4, покажите ваш метод расстановки коэффициентов, например, метод электронного баланса.

Задание 7. Даешь из карбидов алюминия и кальция углеводороды!**(max – 10 баллов)**

При полном гидролизе (взаимодействии с водой) смеси карбидов кальция и алюминия образуется смесь газов – углеводородов, которая в 1,6 раза легче кислорода. Определите массовые доли карбидов в исходной смеси.