

**11 класс.**

**Задача 1.**

Какие из указанных веществ вступают в реакцию гидролиза:

- 1) хлорид цезия;
- 2) иодид железа;
- 3) валериат натрия;
- 4) бутилацетат;
- 5) теллурид галлия;
- 6) селенат калия;
- 7) серный ангидрид;
- 8) малеиновый ангидрид;
- 9) стеарат натрия;
- 10) Gly-Val.

\_\_\_\_\_ (привести номера правильных ответов в порядке убывания цифр)

Напишите уравнения реакций, укажите условия их осуществления.

### Задача 2.

Металл **А** растворяется в концентрированной кислоте **Б** с образованием резко пахнущего газа **В** и голубого раствора. Известно, что газ **В** полностью поглощается при пропускании через раствор каустической соды. При выпаривании раствора выпадают синие кристаллы соли **Г**, при нагревании которых на термогравиметрической кривой наблюдаются два пика, соответствующие потерям массы в 22,4% и 67,1%. Продукт термического разложения представляет собой черный порошок, медленно растворяющийся в концентрированном водном растворе аммиака. Если же к раствору соли **Г** добавить водный раствор иодида калия, то выпадает белый осадок **Д**, а раствор приобретает коричневую окраску, исчезающую при добавлении щелочи. Осадок **Д** растворяется в избытке раствора иодида калия, в водном растворе аммиака и в водном растворе тиосульфата натрия.

Определите вещества **А – Д** и напишите уравнения упомянутых реакций.

### Задача 3.

С некоторой солью был проделан ряд однотипных опытов. Навеску соли в лодочке из баддеилита помещали в трубчатую печь и прокачивали в токе различных газов при 800 °С. Изменение массы в ходе этих экспериментов приведено ниже в таблице:

Газ	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	HCl	HCl, Cl <sub>2</sub>
Δm	- 37.9%	-51.7%	-33.3%	+9.5%	-100%

Определите исходную соль, приведите уравнения протекающих реакций.

### Задача 4.

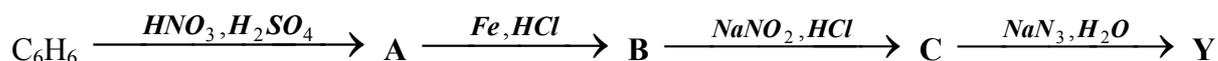
Раствор 8,61 г *транс*-кртоновой (*транс*-бутеновой) кислоты в 1 л 1,00 М раствора HCl в метаноле выдерживали при 15°C. Зависимость концентрации *транс*-кртоновой кислоты от времени приведена в таблице:

Время, мин	Концентрация <i>транс</i> -кртоновой кислоты, моль/л
0	0,100
15	0,073
30	0,053
45	0,039

1. Напишите уравнение реакции, протекающей в этой системе.
2. Изобразите график зависимости концентрации *транс*-кетоновой кислоты от времени протекания реакции.
3. Напишите кинетическое уравнение этой реакции.
4. Определите константу скорости реакции ( $k$ , час<sup>-1</sup>).
5. Предложите метод определения концентрации *транс*-кетоновой кислоты в реакционной смеси.

### **Задача 5.**

Для исследования химии короткоживущей органической частицы **X** используют фотохимическое разложение соединения **Y**, которое получают по схеме:



Получаемое по этой схеме соединение **Y** содержит 35,27% азота.

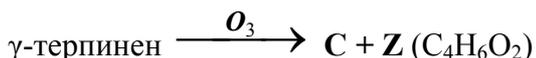
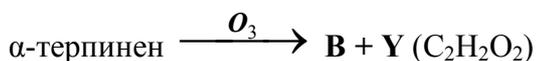
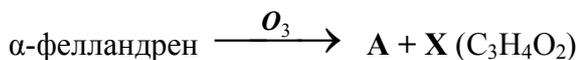
Облучение раствора **Y** в гексане ультрафиолетовым светом при 170 К приводит к выделению газа и образованию оранжевого раствора, из которого можно выделить оранжево-красные кристаллы вещества, содержащего 15,38% азота.

1. Определите строение соединений **A**, **B**, **C** и **Y**. Напишите соответствующие реакции.
2. Каково строение частицы **X**. Объясните причины ее низкой стабильности.
3. Что представляет собой оранжево-красный продукт, образующийся при фотолизе раствора **Y**. Объясните механизм его образования.
4. Если при фотолизе **Y** вместо гексана использовать гексен-1, то раствор остается бесцветным. Как можно объяснить отсутствие окраски в этом случае?

### **Задача 6.**

В конце XIX в. немецкий химик О. Валлах, изучая природные терпены, выделил 3 изомерных углеводорода:  $\alpha$ -фелландрен,  $\alpha$ -терпинен,  $\gamma$ -терпинен. Нагревание каждого из этих веществ с порошком серы приводит к выделению сероводорода и образованию одного и того же углеводорода  $\text{C}_{10}\text{H}_{14}$ . Исследование этого углеводорода показало, что в его молекуле присутствуют 3 метильные группы, а при его реакции с  $\text{Br}_2$  в присутствии безводного  $\text{AlBr}_3$  образуется 2 изомерных монобромпроизводных в соотношении  $\approx 10:1$ .

Озонолиз изучавшихся Валлахом терпенов протекал согласно следующим схемам:



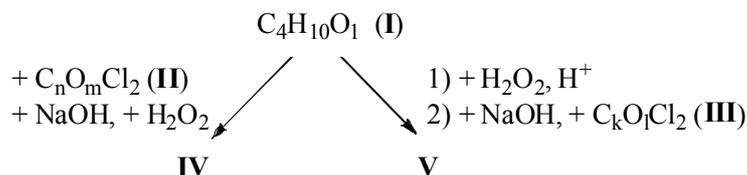
Дополнительно установлено, что соединения **X** и **Z** содержат в своей молекуле по одной альдегидной группе, а соединение **Y** – 2 альдегидные группы.

1. Установите строение  $\alpha$ -фелландрена,  $\alpha$ -терпинена и  $\gamma$ -терпинена.
2. Какой углеводород образуется при нагревании этих терпенов с серой? Напишите соответствующее уравнение.

3. Если эквимолекулярную смесь терпенов нагревать в кислой среде, то образуется их равновесная смесь, в которой преимущественно содержится один из терпенов. Какой?

**Задача 7.**

Из спирта (I), перекиси водорода и соединений (II) и (III) по следующей схеме могут быть получены вещества (IV) и (V):



Известно, что спирт (I) устойчив к окислению, и только в кислой среде вступает в реакцию с сильными окислителями (например, перманганатом калия), давая смесь продуктов. Соединения (II) и (III) состоят исключительно из углерода, кислорода, хлора и легко подвергаются гидролизу. Вещества (IV) и (V) - это нестабильные маслянистые жидкости, которые используются для инициирования радикальных реакций при низких температурах. Оба вещества имеют одинаковый элементный состав (51.3% С, 7.7% Н, 41.0% О) и молекулярную массу ~ 250 г/моль. Для веществ (IV) и (V) известны данные йодометрического анализа (см. табл.), который проводили по описанному ниже методу. Навеску вещества вносили в избыток подкисленного раствора иодида натрия, через некоторое время добавили фосфатный буфер, каплю раствора амилозы. Полученную смесь оттитровали раствором тиосульфата натрия  $\text{C}(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0.1$  моль/л до исчезновения окраски.

$m_{\text{IV}},$ мг	$V(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3),$ мл	$m_{\text{V}},$ мг	$V(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3),$ мл
85.5	7.3	113.3	19.4
121.3	10.4	95.7	16.4
129.6	11.1	82.6	14.1

- 1) Приведите структурные формулы соединений I-V и аргументируйте ответ.
- 2) Напишите реакции, протекающих при йодометрическом анализе веществ (IV) и (V).