



*Задания муниципального этапа
всероссийской олимпиады школьников*

по химии

2018-2019 учебного года

Республика Башкортостан

11 класс

Уважаемые участники!



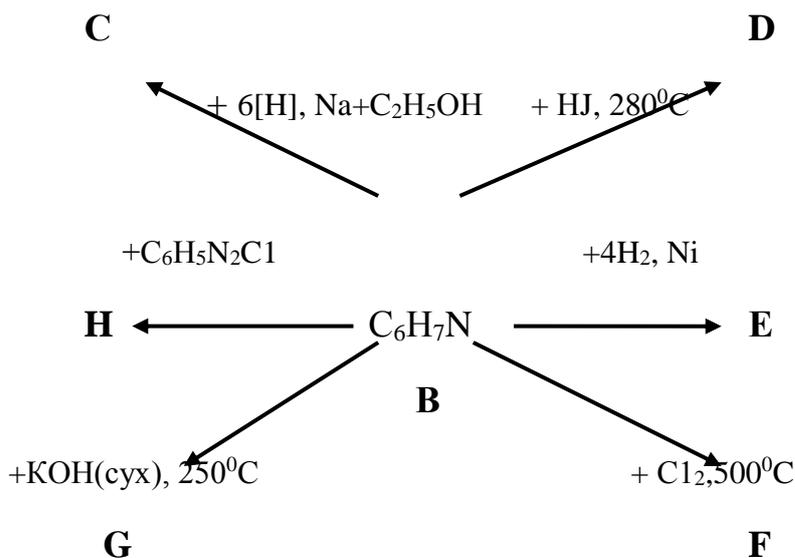
Вы можете решать задания не по порядку, однако вам необходимо крупно указывать, ответ на какую задачу вы даете фразой «Задача №». Также не забывайте указывать пункт, на который вы отвечаете. Будьте внимательны: учитывайте, что именно от вас требуется в вопросе, не забывайте о подтверждении расчетами, где это требуется. Будьте уверены, каждый школьник сможет решить какую-то часть задачи: если у вас возникают трудности, переходите к следующим заданиям (вернётесь в конце, если у вас останется время).

Информация о олимпиаде, решения и задания, ссылка на вебинар по разбору задач появятся на официальном сайте: vosh.tilda.ws

Приглашаем вас принять участие в олимпиадах Федерального перечня, дающих льготы при поступлении в вузы. Информацию об олимпиадах можете найти на сайте республиканского центра подготовки к олимпиадам: rilirb.ru, а также olimpiada.ru, rsr-olymp.ru

Желаем вам интересной олимпиады и плодотворного участия!

Задача 11-1. (20 б.) Гетероциклическое соединение **A** ($w(\text{C})=75,9\%$), впервые извлечено в 1851г из костяного масла, а затем из каменноугольного дегтя (1854г). Гомолог соединения **A** называется β -пиколином **B** и имеет брутто-формулу $\text{C}_6\text{H}_7\text{N}$ **B**. Синтетический способ получения **B** основан на конденсации акролеина с аммиаком. β -пиколин легко восстанавливается водородом, образуя циклическое соединение **C**. При взаимодействии с иодистоводородной кислотой и каталитическом гидрировании дает соединения с открытой цепью **D** и **E** соответственно. Водородные атомы соединения **B** подвергаются замещению при действии электрофильных (Cl_2), нуклеофильных (KOH) и радикальных реагентов ($\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl}$).

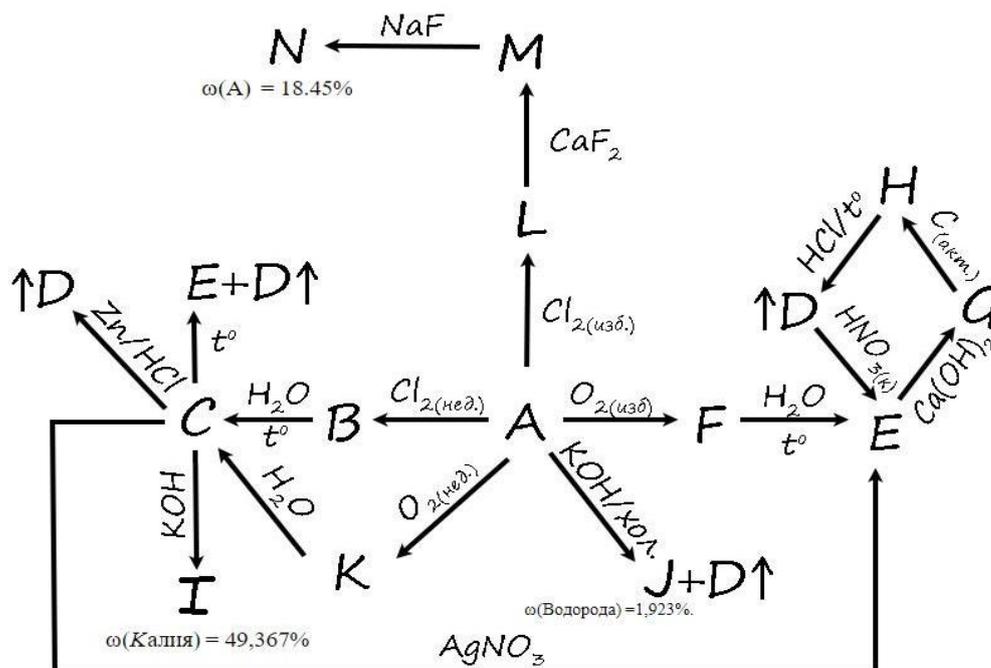


Напишите структурные формулы соединений **A–I** и уравнения соответствующих реакций.

- Предложите способ получения α -пиколина **I** из соединения **A** действием CH_3Li .
- Напишите уравнения реакции получения **A** из: **1)** ацетилена и синильной кислоты; **2)** пентаметиленамина солянокислого сухой перегонкой.

Задача 11-2. (20 б.) Простое вещество **A** хорошо известно ученикам 9-11 и даже 8 классов. Его соединения встречаются нам в повседневной жизни очень часто. Так, к примеру, соединение **E** можно найти в газированном напитке «Coca-Cola». Соединение **G** можно найти в зубной пасте. Сэр Артур КонанДойль упоминал вещество **A** в своей повести «Собака Баскервилей».

- Вам предлагается расшифровать приведенную ниже цепочку. Укажите неизвестные вещества **A-N** (формулы веществ **A** и **F** подтвердите расчётом). Напишите уравнения реакций. (Всего 18 реакций). Каждая стрелка соответствует одной реакции.



Для веществ **A** и **F** известны следующие данные, полученные методом эбуллиоскопии:

- при растворении 98,89 г. простого вещества **A** в 1000 мл сероуглерода температура кипения раствора составляет 47,5°C;
- при растворении 302 г. вещества **F** в таком же объеме сероуглерода температура кипения раствора составляет 48°C;

Дополнительно известно, что: плотность $D = 1.5178$ г/л, массовые доли: а) вещества **A** в соединении **N** 18.45% б) калия в соединении **I** 49,367% в) водорода в соединении **J** 1,923%.

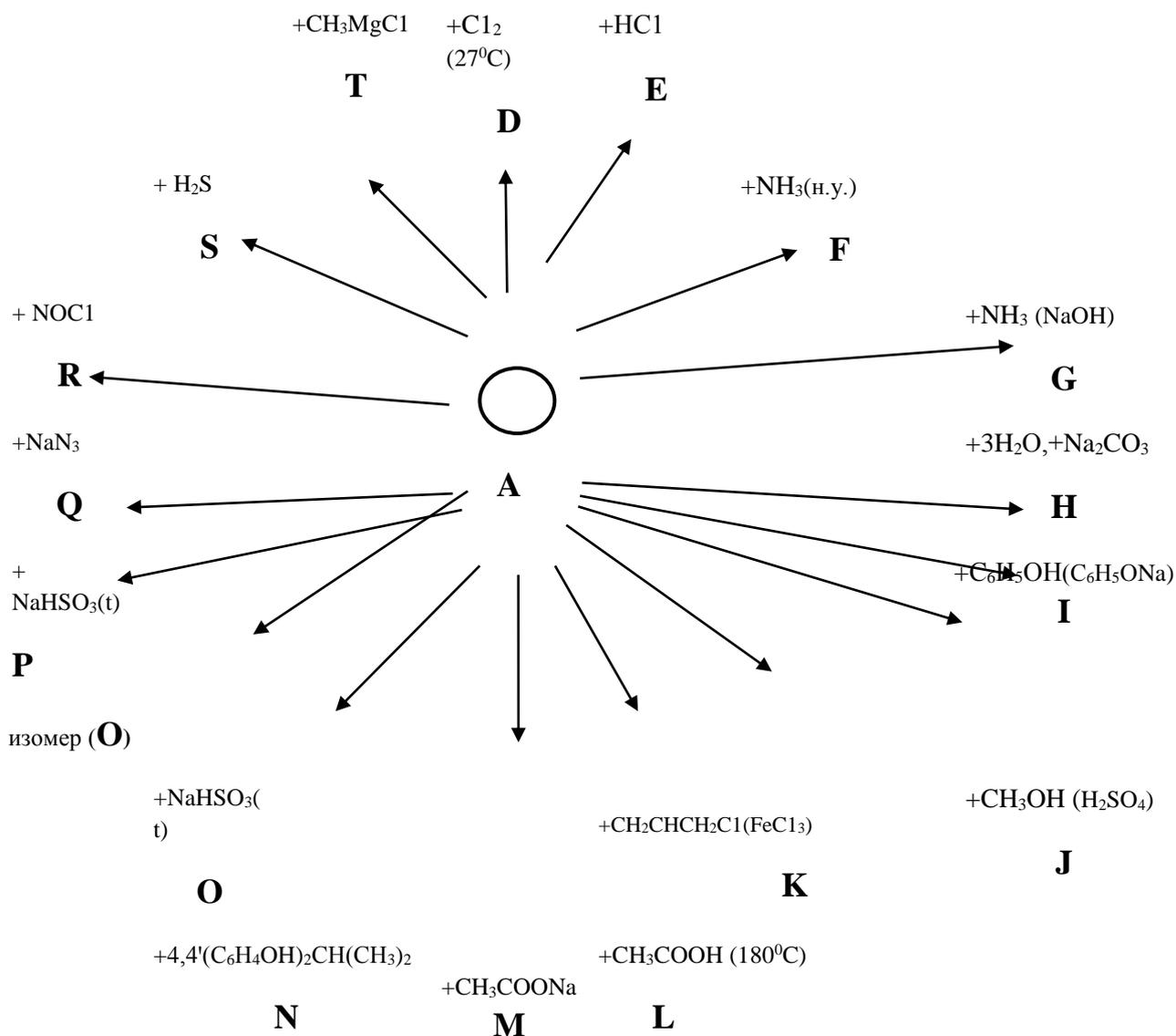
- Составьте структурную формулу вещества **F**.
- Почему вещество **I** является средней солью? Составьте структурную формулу кислоты, соответствующей этой соли.

Для справки: Эбуллиоскопия — это физико-химический метод определения молекулярной массы, основанный на том, что температура кипения растворов повышается по сравнению с температурой кипения чистого растворителя. Для неэлектролитов это повышение (Δt) пропорционально моляльной концентрации растворенного вещества (Смол, число моль вещества в 1 кг растворителя), причем коэффициент пропорциональности (эбуллиоскопическая константа ϵ) зависит только от растворителя. $\Delta t = \epsilon * \text{Смол}$

Для сероуглерода: $\rho = 1,26$ г/см³; Температура кипения = 46°C; $\epsilon = 2,37\text{K}^* \text{кг/моль}$.

Задача 11-3. (20 б.) Эпоксидные смолы, обладающие высокой адгезией, эластичностью, прочностью, светостойкостью и другими важными техническими характеристиками, получают из вещества **A**. Получают **A**

эпоксицированием хлористого аллила **B** органическими гидропероксидами (*трет*-бутилперекисью) в присутствии катализатора - комплексной соли молибдена при температуре 100⁰С. Распространенный способ получения **A**, основан на дегидрохлорировании дихлоргидрина глицерина **C** под действием сильных оснований (NaOH). Вещество **A** – химически высокореакционное соединение.



1. Определите структурную формулу **A**.
2. Напишите уравнения реакций получения **A** из **B** и **C**.
3. Напишите уравнения реакций получения **D–T** из **A**.

Задание 11-4. (20 б.) Для проведения равновесной реакции $A_{\text{газ}} = B_{\text{газ}} + C_{\text{газ}}$ экспериментатор взял исходную концентрацию вещества А, равную 2 моль/л. Равновесие установилось после того, как $2/3$ вещества А прореагировало. После установления равновесия в системе продукты реакции В и С были удалены из системы и в реакторе вновь протекает реакция до установления нового состояния равновесия.

1. Определите константу равновесия данной реакции, есть ли у константы равновесия размерность? Если есть, определите ее размерность.
2. Каков физический смысл константы равновесия?
3. Определите равновесные концентрации для А, В и С после повторного установления равновесия в системе.