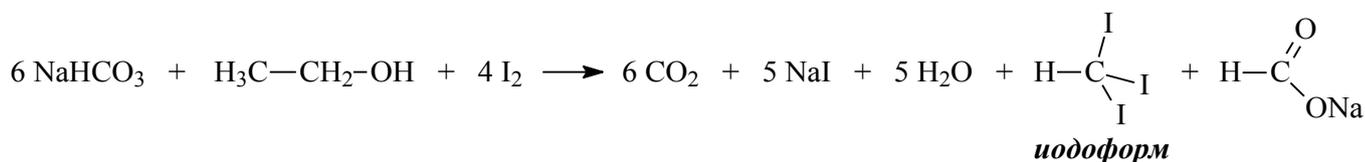


## ОДИННАДЦАТЫЙ КЛАСС

(Автор Ильин М.А.)

### Ответы на теоретические вопросы

1-2. Структурная формула иодоформа (трийодметана) и уравнение реакции его образования в результате взаимодействия спиртового раствора иода с водным раствором пищевой соды:



3. Иодоформная реакция – это качественная реакция для определения метилкетонов. Кроме того, в эту реакцию вступают спирты, которые могут окисляться до метилкетонов, а также этанол и продукт его окисления – ацетальдегид. Таким образом, среди перечисленных веществ в иодоформную реакцию вступают:

- метанол    пентанон-3    пентанон-2    ацетофенон  
 бензальдегид    ацетальдегид    бутанол-2    толуол

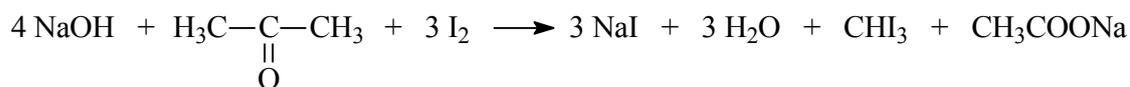
4. Иодид калия добавляли для увеличения растворимости иода в воде, что объясняется образованием полииодидов в водном растворе:



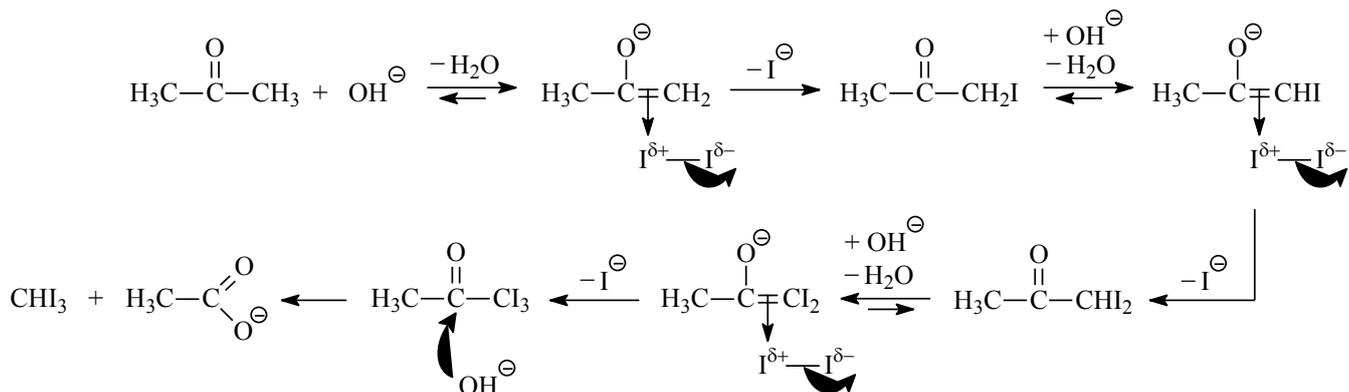
$$(n = 3, 5, 7, 9).$$

Можно принимать и реакцию:  $\text{I}_2 + \text{KI} \rightarrow \text{KI}_3$

5. Уравнение реакции получения иодоформа в результате взаимодействия ацетона с иодом в присутствии гидроксида натрия:



6. Механизм реакции иодирования ацетона в щелочной среде, приводящей к иодоформу:



В этом механизме ключевую роль играют стадии енолизации. Енолизация катализируется как кислотами, так и щелочами. Но в щелочной среде образуется реакционноспособный енолят-ион и его реакция с иодом идет с большой скоростью.

7. Для расчета выхода продукта реакции ( $\eta$ ) необходимо знать массу полученного соединения ( $m_{\text{экс.}}$ ) и массу продукта ( $m_{\text{теор.}}$ ), рассчитанную на введенное количество иода:

$$m_{\text{теор.}}(\text{CHI}_3) = \frac{m_{\text{навески}}(\text{I}_2)}{3 \cdot M(\text{I}_2)} \cdot M(\text{CHI}_3) = \frac{2,0 \text{ г}}{3 \cdot 254 \text{ г/моль}} \cdot 394 \text{ г/моль} = 1,0 \text{ г};$$

$$\eta = \frac{m_{\text{экс.}}}{m_{\text{теор.}}} \cdot 100 \% = \frac{m_{\text{экс.}}}{1,0 \text{ г}} \cdot 100 \%$$

### **Система оценивания**

При ознакомлении с системой оценивания членам жюри и преподавателям, наблюдающим в лаборатории за ходом выполнения эксперимента, необходимо ознакомиться также с перечнем материально-технического обеспечения и методическими указаниями для организации и проведения экспериментального тура.

### **Проведение синтеза соединения**

Техника эксперимента	3 балла;
Выход иодоформа:	
$\geq 40$ %	12 баллов;
39 – 30 %	10 баллов;
29 – 20 %	8 баллов;
19 – 10 %	6 баллов;
менее 10 %	4 балла.

### **Ответы на теоретические вопросы**

1. Структурная формула иодоформа 0,5 балла;
2. Уравнение реакции образования  $\text{CHI}_3$  при взаимодействии спиртового раствора иода с водным раствором  $\text{NaHCO}_3$  2 балла;
3. Правильный выбор веществ, вступающих в иодоформную реакцию 1 балл  $\times 4 = 4$  балла;
4. Объяснение предназначения KI 1 балл;  
Пояснение уравнением реакции образования полииодидов 1 балл;
5. Уравнение реакции получения иодоформа по описанной методике 2 балла;

- 6.** Механизм иодоформной реакции на примере ацетона (можно принимать и более простую разумную схему с обязательным участием енолят-иона) 2 балла;
- Пояснение о протекании иодирования лишь в щелочной среде 1 балл;
- 7.** Вывод формул для расчета выхода продукта реакции 1,5 балла.
- Итого:*** **30 баллов.**