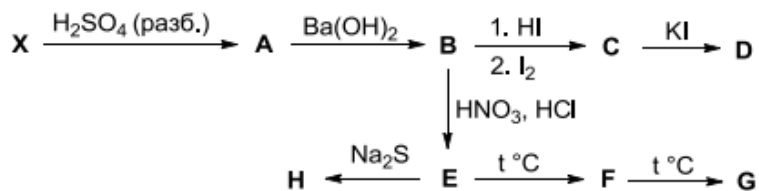


2. В начале XX века получил широкое распространение крем для удаления волос, действующим веществом которого был ацетат элемента **X**. Однако уже спустя 10 лет модницы прекратили применение средства в виду открытия его чрезвычайной токсичности. Справа представлена схема, характеризующая свойства соединений элемента **X**. Твёрдые вещества **F** и **G** – бесцветные, вещество **B** имеет ярко-жёлтую окраску. Вещество **G** плохо растворяется в воде и не реагирует с ней. В реакции **E**→**G** происходит выделение только эквимолярного количества жёлто-зелёного газа, а потеря массы составляет 22.85%.



- 1) Определите соединения **A** – **H**, **X**.
- 2) Напишите уравнения восьми реакций, представленных на схеме.
- 3) Какова степень окисления элемента **X** в соединениях **C** и **D**?

№ 2

По применению соединения **X** для удаления волос, можно было догадаться, что **X** – это таллий, так как именно аллопеция является наиболее характерным и известным симптомом интоксикации его соединениями. К этому же выводу можно было прийти из расчётов.

Жёлто-зелёный газ – это, по-видимому, хлор, тем более что из цепочки ясно, что соединения **E**, **F** и **G** могут содержать хлор. Итак, потеря массы при нагревании (реакции 6 и 7) составляет 12.9%, то есть 100г вещества при разложении дают 22.85 г хлора. Итак, $n(\text{Cl}_2) = \frac{22.85 \text{ г}}{71 \text{ г/моль}} = 0.3218 \text{ моль}$. Слово эквимолярный говорит о том, что при нагревании молекула **E** теряет одну молекулу (два атома) хлора. Значит молярную массу соединения **F** можно рассчитать:

$$M_{(\text{F})} = \frac{100 \text{ г}}{0.3218 \text{ моль}} = 310.75 \text{ г/моль}$$

Молярная масса остатка, тот есть вещества **G** может быть вычислена как разность $310.75 - 71 = 239.75 \text{ г/моль}$

Факт о бесцветности и большая молярная масса говорят о том, что **G** - не простое вещество. Это наталкивает на мысль, что вещества **E**, **F** и **G** – хлориды одного элемента в разных степенях окисления. Рассмотрим возможные варианты:

G содержит один атом хлора => $M_{\text{Me}} = 204.25 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{Me} - \text{Tl}$

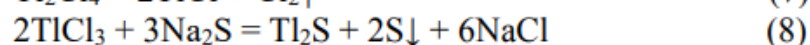
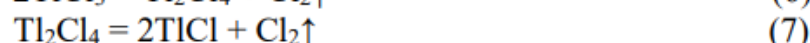
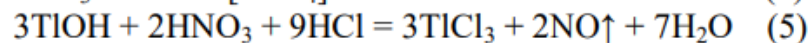
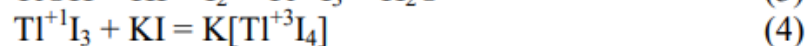
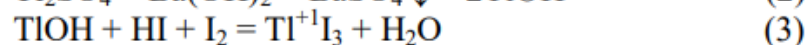
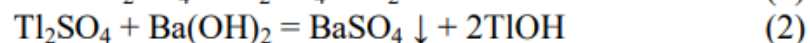
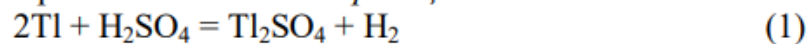
G содержит два атома хлора => $M_{\text{Me}} = 168.75 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{Me} - \text{Tm}$

G содержит три атома хлора => $M_{\text{Me}} = 133.25 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{Me} - \text{Cs}$

дальнейший перебор не целесообразен. Подходят только TlCl и TmCl_2 . Последний можно исключить, учтя тот факт, что вещество **G** не должно реагировать с водой. Итак, **G** - хлорид одновалентного таллия. Расшифровав всю цепочку, получим:

A	B	C	D	E	F	G	H
Tl_2SO_4	TlOH	Tl^{+1}I_3	$\text{K}[\text{Tl}^{+3}\text{I}_4]$	TlCl_3	Tl_2Cl_4	TlCl	Tl_2S

Уравнения описанных *реакций 1-8*:



Степень окисления таллия в соединении **C** (Tl^{+1}I_3) равна +1, в соединении **D** ($\text{K}[\text{Tl}^{+3}\text{I}_4]$) = +3.

Рекомендации к оцениванию:

1.	Определение таллия (X) любым логичным способом – 2 балла	2 балла
2.	Расчёт хлорида – 1 балл	1 балл
3.	Уравнения реакций по 0.5 балла	4 балла
4.	Определение соединений A – H по 0.25 балла	2 балла
5.	Определение степеней окисления X в C и D по 0.5 балла	1 балл
ИТОГО:		10 баллов