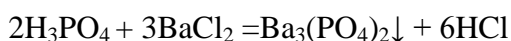
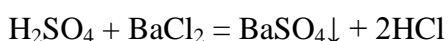


Десятый класс
(Саморукова О. Л.)

1. Определение склянок с кислотами. В три пробирки переносим глазной пипеткой по 10–15 капель растворов кислот. В каждую пробирку добавляем по каплям раствор хлорида бария и наблюдаем, что происходит. Пробирка с раствором HCl останется прозрачной. В двух других пробирках выпадут белые осадки. К осадкам в пробирках медленно, по каплям добавляем раствор из пробирки с раствором HCl и перемешиваем стеклянной палочкой. В пробирке, где находится осадок $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$, будем наблюдать его медленное растворение. Значит, в этой пробирке находился раствор H_3PO_4 . В другой пробирке осадок растворяться не будет даже при добавлении большого избытка HCl. Значит, в этой пробирке находился раствор H_2SO_4 .

Уравнения реакций:



2. Стандартизация раствора NaOH. С помощью воронки заполняем бюретку раствором NaOH. В колбу для титрования переносим пипеткой 10 мл раствора $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, добавляем 2–3 капли индикатора фенолфталеина и при перемешивании титруем раствором NaOH до появления бледно-розовой окраски раствора. Записываем объём раствора щёлочи, израсходованный на титрование. Титрование повторяем несколько раз до появления не менее трёх сходящихся результатов. Расчёт концентрации щёлочи проводим по формуле:

$$c(\text{NaOH}) = \frac{2 \cdot c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) \cdot V(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)}{V(\text{NaOH})}, \text{ где}$$

$c(\text{NaOH})$ – концентрация щёлочи, моль/л;

$c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$ – концентрация стандартного раствора щавелевой кислоты, моль/л;

$V(\text{NaOH})$ – объём щёлочи, израсходованный на титрование, мл;

$V(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$ – объём раствора щавелевой кислоты, взятый для титрования, 10 мл.

3. Определение концентрации H_2SO_4 . Заполняем бюретку раствором NaOH. В колбу для титрования переносим пипеткой 10 мл раствора H_2SO_4 из склянки с кислотой, добавляем 2–3 капли индикатора фенолфталеина и при перемешивании титруем раствором NaOH до появления бледно-розовой окраски раствора. Записываем объём раствора щёлочи, израсходованный на титрование. Титрование повторяем несколько раз до появления не менее трёх сходящихся результатов. Расчёт концентрации кислоты проводим по формуле:

$$c(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})}{2 \cdot V(\text{H}_2\text{SO}_4)}, \text{ где}$$

$c(\text{H}_2\text{SO}_4)$ – концентрация раствора серной кислоты, моль/л;

$c(\text{NaOH})$ – точная концентрация щёлочи, моль/л;

$V(\text{NaOH})$ – объём щёлочи, израсходованный на титрование, мл;

$V(\text{H}_2\text{SO}_4)$ – объём раствора серной кислоты, взятый для титрования, 10 мл.

Система оценивания:

1.	<i>Определение кислот в склянках по 5 баллов</i>	15 баллов
2.	<i>Уравнения реакций по 1 баллу</i>	2 балла
3.	<i>Расчёт концентрации кислоты</i>	3 балла
4	<i>Точность определения кислоты (Максимальный балл за относительную погрешность $\leq 2\%$ при бóльших ошибках снижать по одному баллу за каждый процент свыше 2 %)</i>	10 балл
	ИТОГО:	30 баллов

Методические указания: Желательно приготовить 2–3 варианта раствора серной кислоты с близкой концентрацией. Точная концентрация серной кислоты, установленная тем же способом, что и в задаче, сообщается проверяющим.