

РЕШЕНИЕ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1. Правильно заполнена таблица 1 с результатами титрования: измерения объема до сотых, необходимая сходимостъ результатов – **1 балл**

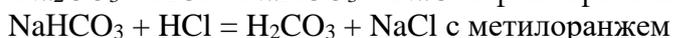
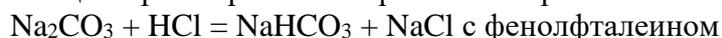
Таблица 1

Результаты титрования (ПРИМЕР)

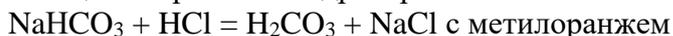
Титрование с фенолфталеином		Титрование с метиловым оранжевым	
V1	2,10 мл	V1	10,65 мл
V2	2,15 мл	V2	10,60 мл
V3	2,20 мл	V3	10,70 мл
V _{ср(ф)} = 2,15 мл		V _{ср(мо)} = 10,65 мл	

2. Правильно записаны уравнения реакций в ходе титрования – **1 балл**:

Реакции при титровании карбоната натрия:



Реакция титрования гидрокарбоната:



3. Правильно заполнена таблица 2 с результатами эксперимента – **1 балл**.

4. Определение массовых долей компонентов смеси (в%) – **максимум 6 баллов** *.

	$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3)$, %	$\omega(\text{NaHCO}_3)$, %
Вариант 1	40	60

*Максимальный балл (6 баллов) выставляется при отличии от правильного результата менее, чем на 3%. При увеличении расхождения с верным результатом на каждые 2% оценка снижается на 2 балла. $\pm 3\%$ - 6 баллов, $\pm 5\%$ - 5 баллов, $\pm 7\%$ - 3 балла, $\pm 9\%$ - 1 балл, $\pm 10\%$ и более – 0 баллов.

5. Аккуратность при выполнении и оформлении работы – **1 балл**.

Уровень выполнения задания	Баллы
Собеседование по реферату	5
Правильно заполнена таблица 1 с результатами титрования Измерения объема до сотых, необходимая сходимостъ результатов	1
Правильно записаны уравнения реакций в ходе титрования	1
Правильно заполнена таблица 2 с результатами эксперимента	1
Определение массовых долей компонентов смеси (в%) *	6
Аккуратность при выполнении и оформлении работы	1
Максимальная сумма баллов за практическое задание	15

РЕШЕНИЕ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ КАТИОНА

I. Взаимодействие с раствором гидроксида натрия (определение группы катиона).

В пробирку с помощью капельной пипетки отбирают 2-3 капли анализируемого раствора и добавляют постепенно (по каплям) 2 М раствор NaOH. На основании наблюдений относят находящийся в анализируемом растворе катион к одной из следующих групп:

1. катионы, гидроксиды и карбонаты которых растворимы в воде (NH_4^+ или K^+);
2. катионы, образующие нерастворимые в воде карбонаты (Ca^{2+} или Ba^{2+});
3. катионы, образующие амфотерные гидроксиды (Al^{3+} или Zn^{2+});
4. катионы, образующие гидроксиды, легко окисляющиеся на воздухе (Fe^{2+} или Mn^{2+}).

Далее проводят идентификацию катиона внутри каждой группы.

II. Идентификация катиона с помощью характерных реакций.

1. Катион относится к I-й группе.

Наличие NH_4^+ подтверждают по изменению цвета фенолфталеиновой бумаги.

Наличие K^+ подтверждают реакцией с раствором гексанитрокобальтата (III) натрия в присутствии уксусной кислоты.

2. Катион относится ко 2-й группе.

В пробирку отбирают 2-3 капли анализируемого раствора и добавляют 2-3 капли 2 М раствора H_2SO_4 . В случае присутствия в растворе катиона бария выпадает белый осадок.

Наличие катиона бария подтверждают реакцией с раствором бихромата калия в ацетатном буферном растворе.

Наличие катиона кальция подтверждают микрокристаллоскопической реакцией с раствором серной кислоты.

3. Катион относится к 3-й группе.

В пробирку отбирают 2-3 капли анализируемого раствора и постепенно добавляют раствор $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. В присутствии катиона цинка полученный в недостатке водного раствора аммиака осадок $\text{Zn}(\text{OH})_2$ растворяется.

Наличие в растворе катиона цинка подтверждают реакцией с раствором гексацианоферрата (II) калия.

Наличие в растворе катиона алюминия подтверждают реакцией с ализариновым красным.

4. Катион относится к 4-й группе.

К полученному при взаимодействии с гидроксидом натрия (в п. I) осадку добавляют 2-3 капли раствора перекиси водорода. Если в анализируемом растворе присутствует катион марганца (+2), то осадок приобретает черный цвет. Если же в анализируемом растворе присутствует катион железа (+2), то после добавления пероксида водорода осадок становится красно-коричневым.

Присутствие в анализируемом растворе иона Fe^{2+} подтверждают реакцией с раствором гексацианоферрата (III) калия.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ АНИОНА

I. Взаимодействие с раствором хлорида бария (определение группы аниона).

В пробирку при помощи капельной пипетки отбирают 2-3 капли анализируемого раствора и прибавляют 2-3 капли раствора $BaCl_2$. Если в растворе находится Cl^- или NO_3^- , то осадок не образуется (1-ая группа анионов). В случае присутствия в анализируемом растворе таких анионов, как CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} (2-я группа анионов) выпадает белый осадок нерастворимых солей бария.

II. Идентификация аниона с помощью характерных реакций.

Присутствие в анализируемом растворе хлорид-иона подтверждают по реакции с подкисленным раствором нитрата серебра.

Присутствие в анализируемом растворе нитрат-иона подтверждают реакцией с дифениламином.

Присутствие в анализируемом растворе карбонат-иона доказывают реакцией взаимодействия выделяющегося оксида углерода (IV) с насыщенным раствором гидроксида бария.

Присутствие в анализируемом растворе SO_4^{2-} подтверждают, добавляя к осадку, полученному в результате взаимодействия анализируемого раствора с раствором хлорида бария (в п. I), раствор соляной кислоты.

Присутствие в анализируемом растворе PO_4^{3-} подтверждают, проводя реакцию с «молибденовой жидкостью».

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ТУРА МОШ

№ п/п	Этап работы	Макс. балл
I	ЭКСПЕРИМЕНТ	5,0
1	Идентификация 2-х катионов	3 (1,5*2)
	Определение группы катиона	0,5
	Идентификация 1 катиона с помощью характерных реакций	1
2	Идентификация аниона	2
	Определение группы аниона	1
	Идентификация аниона с помощью характерных реакций	1
II	Реферат	5,0
III	Устная беседа по реферату и проведенному эксперименту	5,0
Итого:		15,0