

РЕГИОНАЛЬНАЯ ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

**Рекомендации для организаторов  
по подготовке реактивов и оборудования**

по \_\_\_\_\_ ХИМИИ \_\_\_\_\_  
для \_\_\_\_\_ ПРАКТИЧЕСКОГО \_\_\_\_\_ ТУРА  
возрастной группы ( 9, 10, 11 \_\_\_\_\_ класс)

Реактивы и оборудование приведены в расчете на одного участника, если не указано иное.

### **9 класс**

**Реактивы:** водные 0,25М растворы  $\text{NiSO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{KI}$ .  
растворы  $\text{NH}_3$  10-ый % и  $\text{H}_2\text{O}_2$  3-ый %.

Универсальная индикаторная бумага.

~ 1-ый % раствор свежесваренного крахмального клейстера.

### **Оборудование**

Штатив на 10 пробирок (1 шт.), пробирки на 10 мл (10 шт.); пипетка Пастера (1 шт.); стакан на 100–200 мл (1 шт.) для слива реактивов; промывалка с дистиллированной водой; две склянки для  $\text{NH}_3$  и  $\text{H}_2\text{O}_2$  (или две пробирки большего объема, или две капельницы).

### **Методические указания**

Предварительно готовят указанные выше растворы и разливают их в 4 не промаркированные пробирки.

$\text{NH}_3$  и  $\text{H}_2\text{O}_2$  заливают в отдельные небольшие склянки и подписывают их (можно использовать аптечные пластмассовые бутылочки из-под раствора нашатыря и пероксида водорода с острым носиком, из них удобно проводить дозировку по каплям в пробирки, см. картинку).

*Важно, чтобы растворы аммиака и пероксида водорода были свежими!*

### **Приготовление крахмального клейстера**

Взвешивают 1 г крахмала и добавляют 10 мл дистиллированной воды комнатной температуры к нему, перемешивают и затем добавляют 95 мл кипятка. Должен получиться прозрачный раствор.



Помимо расчетного объема, готовят 2-3 запасных штатива. В случае, если участнику понадобится дополнительное количество реактива, долив реактива производится 1 раз (в 1 соответствующую склянку) без штрафа, в последующих случаях – со штрафом 2 балла. Таким образом, если необходим долив  $n$  склянок, штраф составляет  $2(n-1)$  баллов, но не более 8 баллов.

#### *Информирование участников перед началом экспериментального тура*

Во вводной беседе перед началом экспериментального тура участникам дают краткий инструктаж по технике безопасности и информируют их о штрафных баллах, предусмотренных за ненадлежащую работу в практикуме.

### 10 класс

**Реактивы:** 1) 0,1000 н. NaOH стандартный раствор из фиксанала или из навески (точная концентрация указывается на склянке);

2) индикатор фенолфталеин (1 г индикатора растворяют в 80 мл этилового спирта и доводят объем раствора водой до 100 мл).

*Индикатор допускается использовать несколько капельниц на 4-5 участников на общем столе.*

**Оборудование:** бюретка на 25 мл, воронка для заполнения бюретки, стаканчик для заполнения бюретки щелочью; пипетка Мора на 10,00 мл; груша резиновая или пипетатор, колба для титрования на 100 или 200 мл (2-3 шт.); немерная колба на 100 мл для раствора щавелевой кислоты.

#### *Методические указания*

Готовят 3 варианта с разными эквивалентными концентрациями щавелевой кислоты в расчете на литровую мерную колбу:

Варианты	I	II	III
Концентрация, моль/л	0,09	0,12	0,15
Масса $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , г	5,67	7,56	9,45

*Обычно щавелевая кислота продается в виде дигидрата, это следует учитывать организаторам при приготовлении растворов.*

Приготовленных растворов необходимо сделать с запасом.

Участникам на стол ставится колба с пробкой (100 мл) с раствором щавелевой кислоты промаркированная номером участника согласно номеру варианта.

Пример таблицы для проверяющих:

Номер участника	Номер варианта	Ожидаемый объем NaOH, мл
1, 4, 7, ...	I	
2, 5, 8, ...	II	
3, 6, 9, ...	III	

Организатор, приготовив растворы щавелевой кислоты, титрует их стандартным раствором щелочи в присутствии ф/ф и записывает значения в таблицу для проверяющих (Ожидаемый объем NaOH). Также учитывает примерные объемы реагентов, расходуемые при титровании на одного участника, для дальнейшего масштабирования на общее количество заявленных участников.

#### *Комплектация рабочего места участника*

Каждый участник получает анализируемый раствор, содержащий щавелевую кислоту в колбе 100 мл с пробкой (колба промаркирована порядковым номером участника). Штатив с бюреткой, пипетку Мора на 10,00 мл, резиновую грушу, несколько конических колб для титрования и стаканчик для заполнения бюретки щелочью. Стандартный раствор гидроксида натрия, ёмкости с дистиллированной водой и капельницы с индикатором ф/ф могут предоставляться в качестве общих реактивов на группу из 2 – 4 участников. Допустимы и другие удобные для работы варианты. Помимо расчетного числа, готовят 1–2 дополнительных комплекта задачи каждого варианта. Если участнику понадобится дополнительное количество щавелевой кислоты для титрования, то снимается 4 балла.

#### *Информирование участников перед началом экспериментального тура*

Во вводной беседе перед началом экспериментального тура участникам дают краткий инструктаж по технике безопасности и информируют их о штрафных баллах, предусмотренных за ненадлежащую работу в практикуме.

## 11 класс

**Реактивы:** 1) стандартный раствор  $\text{HCl}$  (0,100н) из фиксанала или по ГОСТ 25794.1-83 (точная концентрация указывается на склянке);

2) 0,5н раствор  $\text{BaCl}_2$ ;

3) индикатор метилоранж (0,1 г индикатора растворяют в 80 мл горячей дистиллированной воды и после охлаждения доводят объем раствора водой до 100 мл);

4) индикатор фенолфталеин (1 г индикатора растворяют в 80 мл этилового спирта и доводят объем раствора водой до 100 мл).

*Индикаторы допускается использовать несколько капельниц на 4-5 участников на общем столе.*

**Оборудование:** бюретка на 25 мл, воронка для заполнения бюретки, стаканчик для заполнения бюретки кислотой; пипетка Мора на 10,00 мл; груша резиновая или пипетатор, колба для титрования на 100 или 200 мл (2-3 шт.); мерный цилиндр на 15-20 мл для отбора  $\text{BaCl}_2$ ; немерная колба с пробкой на 100 мл для раствора  $\text{NaOH}$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

### Методические указания

Готовят 3 варианта растворов с разным содержанием  $\text{NaOH}$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  в расчете на литровую мерную колбу:

Варианты	I		II		III	
Концентрация, моль/л	NaOH	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	NaOH	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	NaOH	$\text{Na}_2\text{CO}_3$
	0,1	0,05	0,12	0,04	0,15	0,03
Масса, г	4,0	2,65	4,8	2,12	6,0	1,59

Приготовленных растворов необходимо сделать с запасом.

Участникам на стол ставится колба с пробкой (100 мл) с раствором  $\text{NaOH}$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  промаркированная номером участника согласно номеру варианта.

Пример таблицы для проверяющих:

Номер участника	Номер варианта	Ожидаемый объем $V_{\text{HCl}}$ , мл (в присутствии м/о)	Ожидаемый объем $V_{\text{HCl}}$ , мл (в присутствии ф/ф)
1, 4, 7, ...	I		
2, 5, 8, ...	II		
3, 6, 9, ...	III		

Организатор, приготовив все растворы, титрует их стандартным раствором  $\text{HCl}$  и записывает значения в таблицу для проверяющих (Ожидаемый объем  $V_{\text{HCl}}$  и  $V_{\text{HCl}}$ ). Также учитывает примерные объемы реагентов, расходуемые при титровании на одного участника, для дальнейшего масштабирования на общее количество заявленных участников.

#### *Комплектация рабочего места участника*

Каждый участник получает анализируемый раствор, содержащий  $\text{NaOH}$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  в колбе 100 мл с пробкой (колба промаркирована порядковым номером участника). Штатив с бюреткой, пипетку Мора на 10,00 мл, резиновую грушу, несколько конических колб для титрования и стаканчик для заполнения бюретки кислотой. Стандартный раствор соляной кислоты, раствор хлорида бария с мерным цилиндром, ёмкости с дистиллированной водой и капельницы с индикаторами м/о и ф/ф могут предоставляться в качестве общих реактивов на группу из 2 – 4 участников. Допустимы и другие удобные для работы варианты. Помимо расчетного числа, готовят 1–2 дополнительных комплекта задачи каждого варианта. Если участнику понадобится дополнительное количество раствора  $\text{NaOH}$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  для титрования, то снимается 4 балла.

#### *Информирование участников перед началом экспериментального тура*

Во вводной беседе перед началом экспериментального тура участникам дают краткий инструктаж по технике безопасности и информируют их о штрафных баллах, предусмотренных за ненадлежащую работу в практикуме.