

# ПОЛОЖЕНИЕ

## о курсовых работах по аналитической химии

### Содержание работы

Представленная к защите курсовая работа должна включать следующие разделы: титульный лист, оглавление (содержание), введение, обзор литературы, экспериментальная часть, результаты и их обсуждение, выводы и список литературы.

В некоторых случаях к защите могут быть представлены литературные работы (без экспериментальной части), представляющие собой обстоятельные обзоры литературных данных по одной из важных проблем аналитической химии.

Во *введении* должны быть четко сформулированы *цель* и *задачи* работы. Перед этим необходимо кратко описать современное состояние той проблемы, в рамках которой выполняется работа, для обоснования ее постановки. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

В *выводах* объемом не более 1 страницы (но и не слишком коротких) следует отразить основные полученные результаты. Все положения выводов должны (а) опираться на экспериментальный (литературный) материал, приведенный в работе, и (б) быть упомянуты ранее в разделе обсуждения результатов. Выводы должны быть конкретными и не содержать фраз в форме резюме ("Изучены свойства X... Получены данные об Y ... Сделаны заключения о Z ..."). *Примеры удовлетворительных и неудовлетворительных (по форме) выводов см. в Приложении 2.*

Общий объем работы не ограничен, однако в среднем составляет 25-30 страниц (включая литературный обзор, все таблицы и рисунки).

### Оформление работы

Работа должна быть напечатана в одном экземпляре шрифтом Times New Roman (13 pt) через 1.5 интервала на одной стороне листа А4 и сброшюрована любым способом, не затрудняющим чтение.

На титульном листе (*см. Приложение 1*), помимо названия работы и автора, необходимо указать должности, фамилии, имена и отчества (или инициалы) научного руководителя работы и преподавателя группы. Имя и отчество (или инициалы) указываются перед фамилиями. Перед защитой руководитель работы должен расписаться на титульном листе, подтвердив, таким образом, допуск студента к защите.

При оформлении таблиц, рисунков и списка литературы следует руководствоваться образцами статей, опубликованных в последние годы в "Журнале аналитической химии". *Примеры оформления иллюстраций, таблиц и списка литературы приведены в Приложении.* В качестве десятичного знака можно использовать либо точку, либо запятую (единообразно по всей работе).

В конце работы (после списка литературы) автор ставит свою подпись.

## **Защита – представление работы**

Защиты курсовых работ проводятся по группам в присутствии комиссии в составе не менее трех преподавателей (двое из них, как правило, – преподаватели данной группы). Научный руководитель работы должен присутствовать на защите; в противном случае он представляет письменный отзыв. Составы комиссий и время проведения защит определяет руководство кафедры.

Все студенты обязаны представить свои работы в комиссию к началу заседания. В случае непредставления студентом работы к началу заседания его защита переносится на другой день. Продолжительность доклада по курсовой работе не должна превышать 7 мин. Во время доклада студент должен представить иллюстративный материал на прозрачных пленках. Иллюстративный материал должен быть полным и информативным, но в то же время – соразмерным с продолжительностью доклада. Время, отведенное на вопросы, определяет комиссия. Все студенты группы обязаны присутствовать на заседании, слушать доклады и задавать вопросы.

## **Оценка работы**

Члены комиссии выставляют оценки за следующие аспекты работы: содержание, доклад, ответы на вопросы, оформление. Оценки могут быть нецелочисленными (например, 3,5). На основании частных оценок выставляется итоговая оценка по 5-балльной шкале. Все частные и итоговые оценки оглашаются в конце заседания. Комиссия представляет лучшие работы на кафедраальный конкурс курсовых работ.

## **Приложения**

1. Пример оформления титульного листа и содержания работы.

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. М.В.Ломоносова

Х и м и ч е с к и й   ф а к у л ь т е т

**Кафедра аналитической химии**

**Влияние органических соединений на скорость реакции  
окисления 3,3',5,5'-тетраметилбензидина пероксидом  
водорода, катализируемой полианетолсульфокислотой**

Курсовая работа

студентки 202 группы

А. А. Тихоновой

Научный руководитель

к.х.н., в.н.с. М.К. Беклемишев

Преподаватель

к.х.н., доцент Н.М. Сорокина

Москва – 2006

# Содержание

I. Введение	2
II. Обзор литературы	3
1. Кинетические методы определения азотсодержащих соединений	3
2. Сорбционное концентрирование органических соединений	5
2.1. Основные типы сорбентов и их использование в анализе	7
2.2. Подходы к селективной сорбции органических соединений	7
3. Методы концентрирования и определения 1-нафтиламина	10
III. Экспериментальная часть	12
1. Исходные реагенты	12
2. Посуда и аппаратура	13
3. Методика эксперимента	14
IV. Результаты и их обсуждение	14
1. Выбор индикаторной реакции	14
2. Изучение сорбции органических веществ на носителях	20
3. Изучение каталитических свойств органических соединений	25
V. Выводы	28
VI. Список литературы	29

## **2. Пример выводов (неудовлетворительных по форме)**

1. Собрана и проанализирована литература о различных методах определения левулиновой кислоты.
2. Изучено влияние левулиновой кислоты в интервале ее концентраций 0.8 – 10 мкМ на скорость реакции окисления *o*-дианизидина пероксидом водорода, катализируемой нитрит-ионом при рН 4.5 – 5.0.
3. Оптимизированы условия определения левулиновой кислоты (концентрации нитрита, *o*-дианизидина, пероксида водорода) с использованием реакции окисления *o*-дианизидина.
4. Разработана методика определения левулиновой кислоты в диапазоне ее концентраций 0.8 – 10 мкМ,  $s_r = 0.05$ .

## **Пример выводов (удовлетворительных по форме)**

1. Анализ литературы показал, что наиболее чувствительны и селективны ферментативные методы определения левулиновой кислоты, в то время как чаще всего используются спектрофотометрические методы.

2. Установлено, что левулиновая кислота в интервале концентраций 0.8 – 10 мкМ ускоряет реакцию окисления *o*-дианизидина пероксидом водорода, катализируемую нитрит-ионом при рН 4.5 – 5.0.
3. Показано, что для определения левулиновой кислоты оптимально использование следующих концентраций реагентов: *o*-дианизидина - 0.001 М, пероксида водорода - 0.002 М, нитрита натрия - 0.0002 М.
4. Разработана методика определения левулиновой кислоты в диапазоне ее концентраций 0.8 – 10 мкМ,  $s_r = 0.05$  (при 5 мкМ).

### 3. Пример оформления рисунков

Кривые (а при необходимости и иные детали изображения) на рисунках должны быть пронумерованы цифрами 1, 2, ..., которые следует расшифровать в подписи к рисунку.

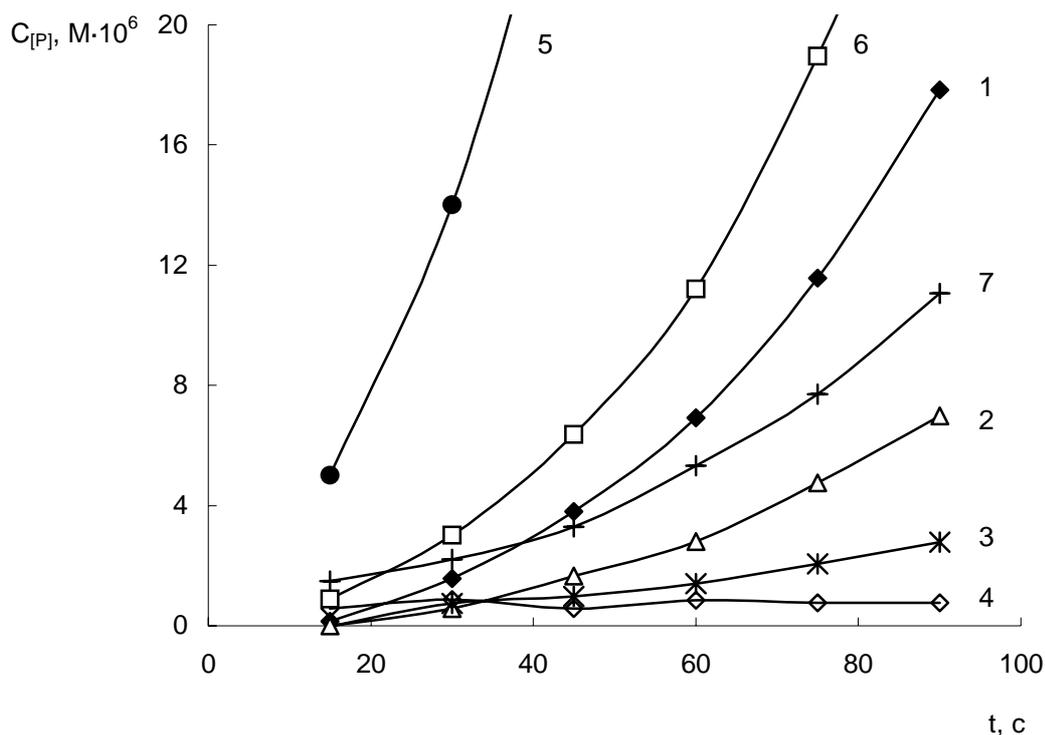


Рис. 3. Изменение концентрации продукта P в реакции ТМБ- $\text{NaIO}_4$  ( $3.0 \cdot 10^{-5}$  М ТМБ) в зависимости от времени при различных концентрациях периодата (М): 1 –  $6.0 \cdot 10^{-5}$ ; 2 –  $3.0 \cdot 10^{-5}$ ; 3 –  $1.5 \cdot 10^{-5}$ ; 4 –  $0.7 \cdot 10^{-5}$ ; 5 –  $4.3 \cdot 10^{-4}$ ; 6 –  $1.1 \cdot 10^{-4}$ ; 7 –  $4.5 \cdot 10^{-5}$ .

#### 4. Пример оформления таблиц

**Таблица 2.** Влияние природы окислителя на каталитический (положительные значения) или ингибирующий (отрицательные значения) эффекты ионов металлов в реакциях окисления ТМБ ( $n=3$ ,  $P=0,95$ )

Ион металла, концентрация, мкг/мл	Окислитель			
	KIO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	O <sub>2</sub>
Mn(II), $1 \cdot 10^{-3}$	0.62±0.03	0.09±0.02	0.20±0.01	0.3±0.1
Cd(II), $1 \cdot 10^{-2}$	-(0.80±0.03)	-(0.01±0.01)	0.10±0.05	0.043±0.005

*Примечание.* Приведены разности светопоглощения продуктов реакций при 650 нм ( $l = 1$  см) в присутствии и в отсутствие Cd(II) и Mn(II) через 3 мин после начала реакции.

Условия:  $2.5 \cdot 10^{-4}$  М ТМБ, pH 6.8,  $2.6 \cdot 10^{-5}$  М окислителя (для Mn(II)) и  $5.2 \cdot 10^{-5}$  М окислителя (для Cd(II)), O<sub>2</sub> – окисление ТМБ растворенным кислородом воздуха

#### 5. Пример оформления списка литературы

##### Список литературы

1. Муштакова С.П., Гуменюк А.П., Хмелев С.С. Определение родия(III) и рутения(III) кинетическим методом с помощью реакции окисления дифениламинсульфокислоты периодатом // Журн. аналит. химии. 1991. Т. 46. № 3. С. 561–568.
2. Nickel U., Peris C.V., Ramming U. Interaction of oligovinil alcohol with polymethacrylic acid in aqueous solution // J. Phys. Chem. A. 2002. V. 106. No 15. P. 3773–3779.
3. Долманова И.Ф., Яцимирская Н.Т., Пешкова В.М. Использование реакции окисления *o*-дианизидина периодатом для определения микроколичеств марганца(II) кинетическим методом // Кинетика и катализ. 1972. Т. 13. № 3. С. 678–684.
4. Beklemishev M.K., Stoyan T.A., Dolmanova I.F. Sorption-catalytic determination of cadmium using bromobenzothiazo noncovalently bound to silica and paper // Fresenius' J. Anal. Chem. 2000. V. 367. P. 17–23.
5. Пурмаль А.П. А, Б, В... химической кинетики. М.: Академкнига, 2004. С. 165–167.
6. Перес-Бендито Д., Сильва М. Кинетические методы в аналитической химии. М.: Мир, 1991. С. 52, 67.