

МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой

Биотехнологии, химии и

стандартизации

(наименование кафедры)

М.Г. Сульман

(Ф.И.О. зав. кафедрой)

«__» _____ 20__ г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Промежуточной аттестации в форме экзамена

(промежуточной аттестации: экзамен, зачет, курсовая работа или курсовой проект; практики: с указанием вида и типа практики; государственного итогового экзамена)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В

ХИМИИ

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

направление подготовки

18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) –

Комплексная переработка биоэнергетических ресурсов

Типы задач –

научно-исследовательский; технологический

Разработаны в соответствии с:

Рабочей программой дисциплины «Теоретические и экспериментальные методы

исследования в химии»

утвержденной Проректором по УВР от «__» _____ 20__ г.

Разработчик(и): к.х.н., доцент, А.В. Быков

Тверь 202_

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

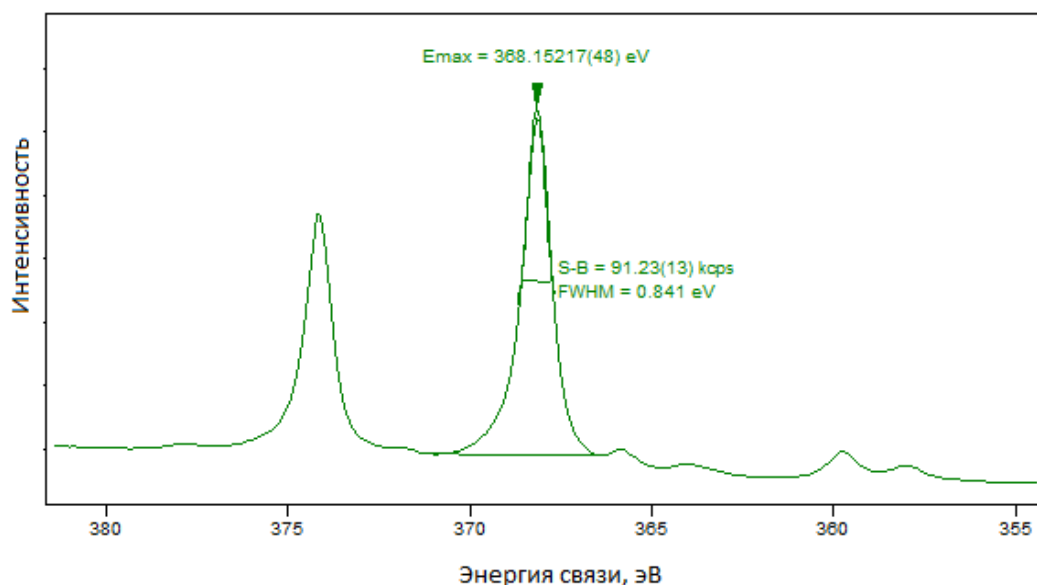
Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология
Профиль – Комплексная переработка биоэнергетических ресурсов
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии»
Семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Электронная микроскопия. Принципы метода растровой и просвечивающей электронной микроскопии.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Сравнение методов Хартри-Фока, Кона-Шема, связанных кластеров, валентных схем по скорости расчёта, точности, воспроизводимости свойств.

3. Задача для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Пользуясь справочным материалом в представленном фотоэлектронном спектре высокого разрешения определите тип подуровня, элемент и его степень окисления.



Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» – при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» – при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» – при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры БХС

А.В. Быков

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

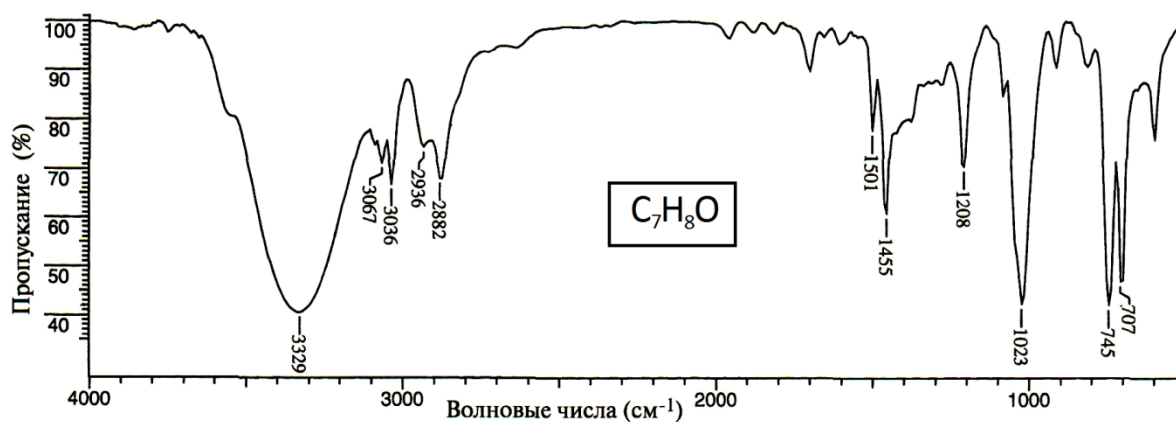
Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология
Профиль – Комплексная переработка биоэнергетических ресурсов
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии»
Семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Электромагнитные волны. Спектр электромагнитных волн и эффекты, вызываемые в веществе.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия. Типично решаемые задачи.

3. Задача для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Идентифицируйте структуру соединения, брутто-формула и ИК-спектр которого представлены на рисунке.



Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» – при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» – при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» – при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры БХС

А.В. Быков

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

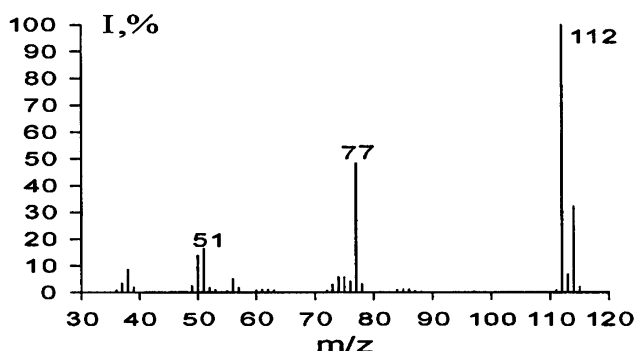
Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология
Профиль – Комплексная переработка биоэнергетических ресурсов
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии»
Семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Теоретические основы спектроскопии ультрафиолетовой и видимой области.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Типичные решаемые задачи методами инфракрасной спектроскопии

3. Задача для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Определите брутто-состав и предложите формулу соединения



m/z	I, %	m/z	I, %	m/z	I, %
37	3,28	57	1,69	77	48,2
38	8,57	61	1,03	78	3,23
39	1,80	62	0,92	85	1,05
49	2,40	63	0,75	86	1,05
50	13,7	73	2,86	112	100
51	16,3	74	5,63	113	6,84
52	1,65	75	5,67	114	32,1
56	5,18	76	4,05	115	2,24

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;
«хорошо» – при сумме баллов 4;
«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;
«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры БХС

А.В. Быков

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

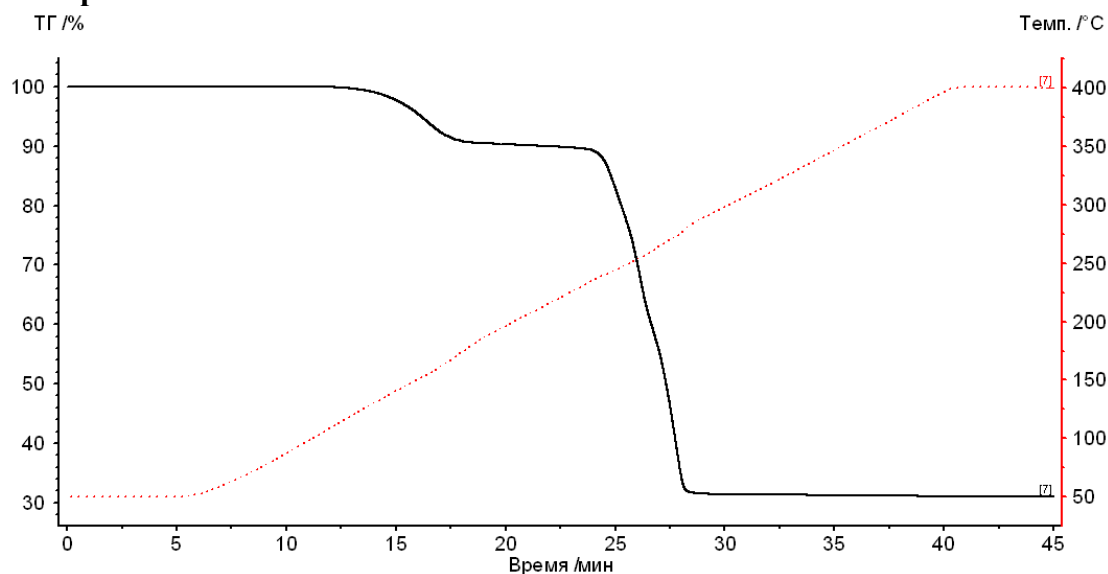
Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология
Профиль – Комплексная переработка биоэнергетических ресурсов
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии»
Семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия. Аппаратное оформление метода.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Типичные решаемые задачи методами ядерного магнитного резонанса.

3. Задача для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
На основании приведенной ТГ-кривой охарактеризуйте термическую стабильность соединения. Сколько стадий превращения претерпело это вещество за время эксперимента?



Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;
«хорошо» – при сумме баллов 4;
«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;
«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры БХС

А.В. Быков

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология

Профиль – Комплексная переработка биоэнергетических ресурсов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии»

Семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

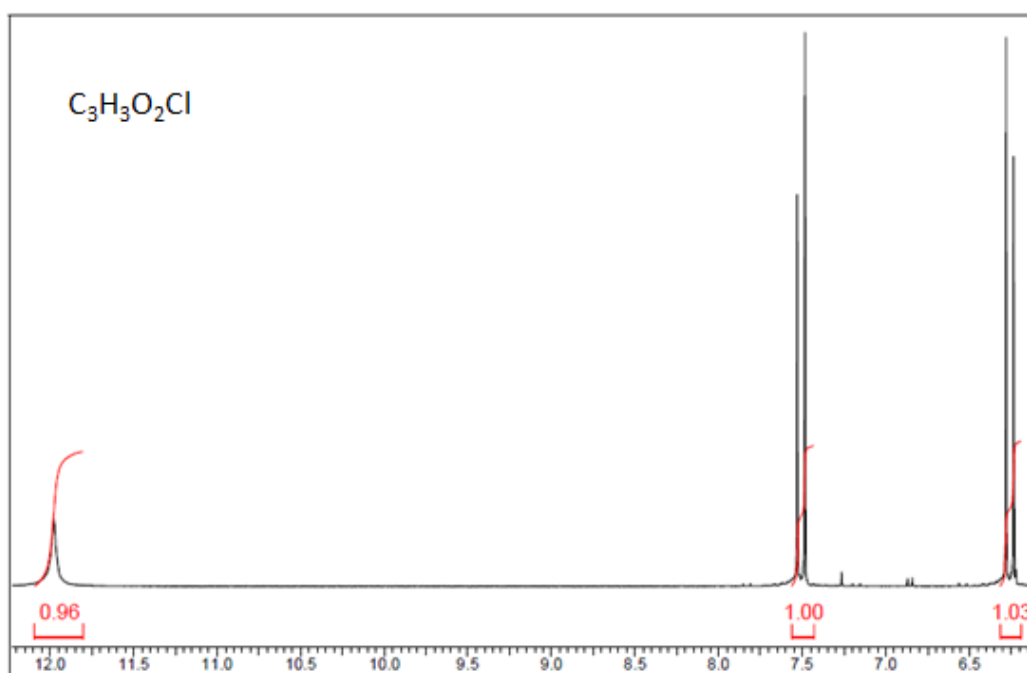
Неэмпирические и полуэмпирические методы расчета.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Особенности и границы применимости полуэмпирических методов при расчете структуры молекул, кластеров, компактного вещества и прогнозирования их свойств.

3. Задача для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Идентифицируйте структуру соединения по его ^1H -ЯМР спектру



Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры БХС

А.В. Быков

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

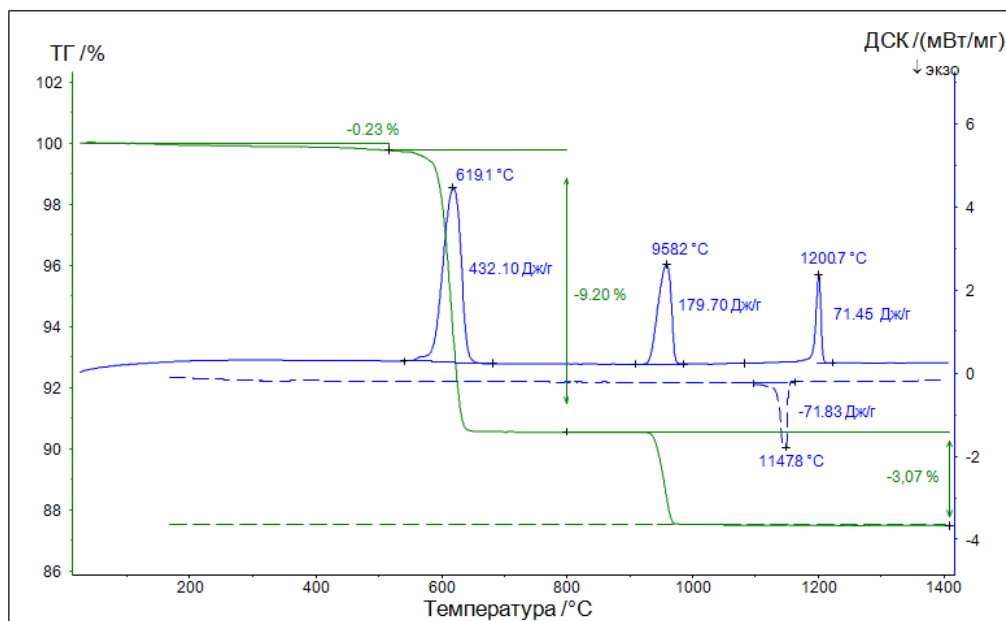
Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология
Профиль – Комплексная переработка биоэнергетических ресурсов
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии»
Семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Оже-электронная спектроскопия. Теоретические основы метода.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Вакуумная ультрафиолетовая электронная спектроскопия. Типично решаемые задачи.

3. Задача для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Оксид марганца (IV) был нагрет до 1400 °С со скоростью 10 °С/мин в инертной атмосфере при этом регистрировали ТГ- и ДСК-сигналы. Объясните наблюдаемые данные.



Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» – при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» – при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» – при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры БХС

А.В. Быков

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

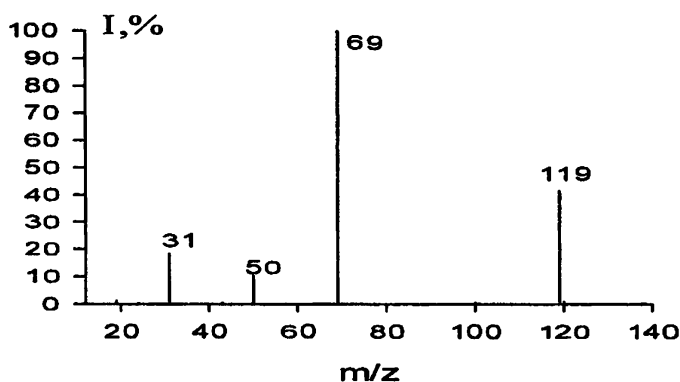
Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология
Профиль – Комплексная переработка биоэнергетических ресурсов
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии»
Семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Оже-электронная спектроскопия. Аппаратное оформление метода.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Рентгенфлуоресцентная спектроскопия. Типично решаемые задачи.

3. Задача для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Определите брутто-состав и предложите формулу соединения



m/z	I, %
12	1,50
19	1,20
31	18,3
32	0,20
50	10,1
69	100
70	1,09
100	0,60
119	41,6
120	0,88

Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» – при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» – при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» – при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры БХС

А.В. Быков

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

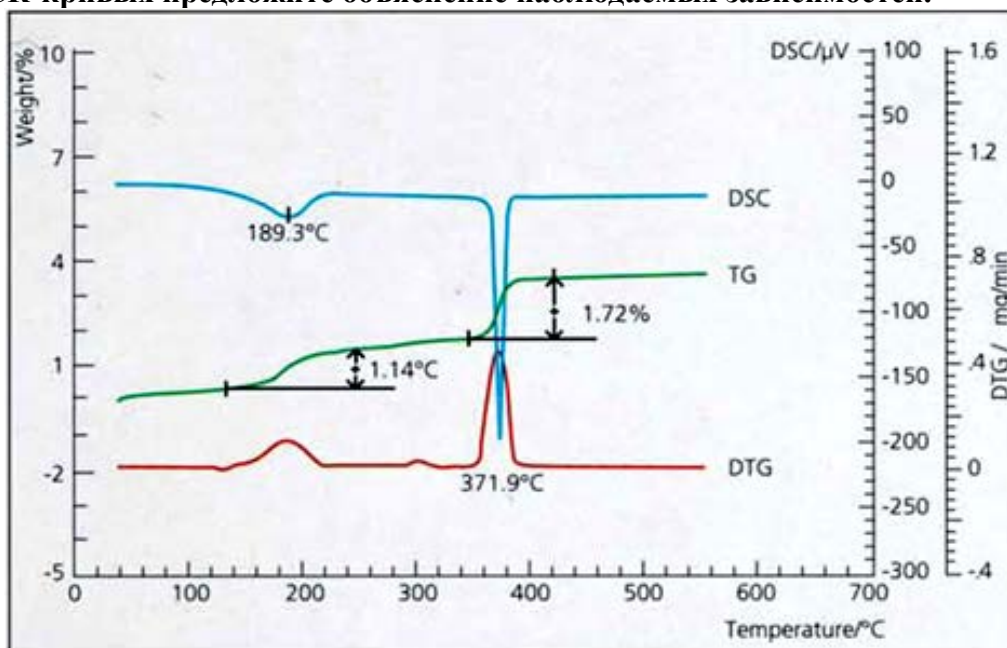
Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология
Профиль – Комплексная переработка биоэнергетических ресурсов
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии»
Семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Анализ удельной поверхности и пористости.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Туннельная микроскопия. Принцип метода.

3. Задача для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Исследование UO_2 проводилось в активной кислородсодержащей атмосфере. На основе ТГ- и ДСК-кривых предложите объяснение наблюдаемых зависимостей.



Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» – при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» – при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» – при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры БХС

А.В. Быков

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология

Профиль – Комплексная переработка биоэнергетических ресурсов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии»

Семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

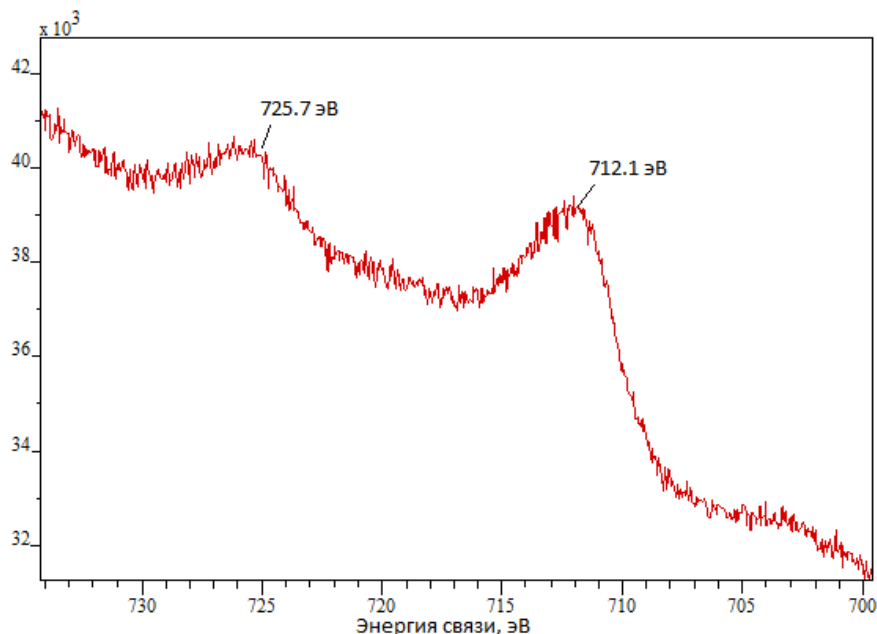
Вакуумная ультрафиолетовая электронная спектроскопия. Теоретические основы метода.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Базисные наборы. Виды. Цель использования.

3. Задача для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

В представленном фотоэлектронном спектре высокого разрешения определите тип подуровня, элемент и его степень окисления.



Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры БХС

А.В. Быков

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

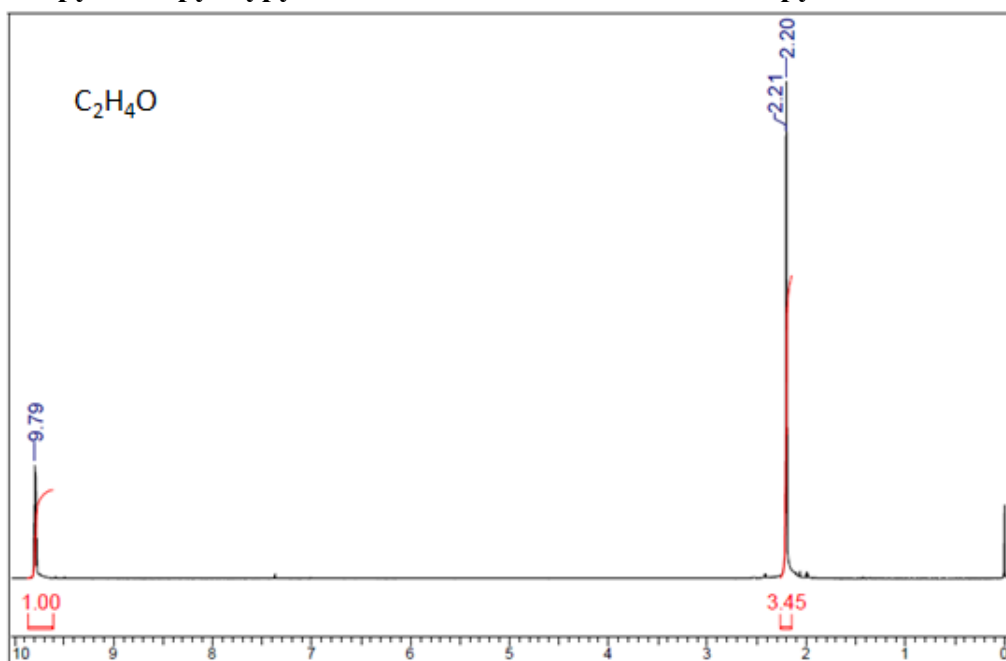
Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология
Профиль – Комплексная переработка биоэнергетических ресурсов
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии»
Семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Дифференциальная сканирующая калориметрия. Теоретические основы метода.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Типичные решаемые задачи методами инфракрасной спектроскопии

3. Задача для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Идентифицируйте структуру соединения по его ^1H -ЯМР спектру



Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» – при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» – при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» – при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры БХС

А.В. Быков

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

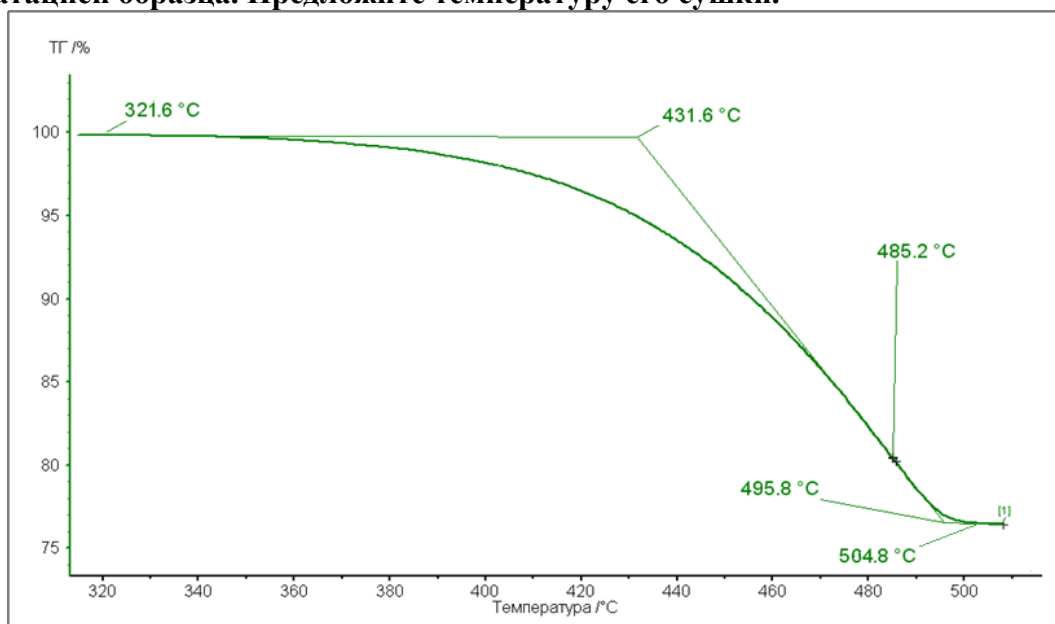
Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология
Профиль – Комплексная переработка биоэнергетических ресурсов
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии»
Семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Вакуумная ультрафиолетовая электронная спектроскопия. Типично решаемые задачи.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Иерархия расчетных методов в квантовой химии. Сравнение методов Хартри-Фока, Кона-Шема.

3. Задача для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Укажите интервал реакции, точки начала и конца процесса. Потеря массы обусловлена дегидратацией образца. Предложите температуру его сушки.



Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» – при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» – при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» – при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры БХС

А.В. Быков

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

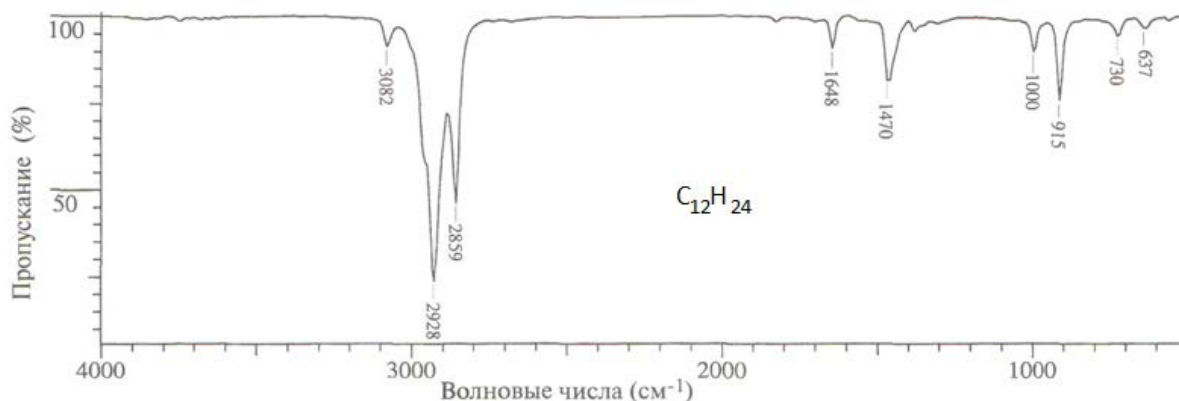
Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология
Профиль – Комплексная переработка биоэнергетических ресурсов
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии»
Семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Атомно-силовая микроскопия. Принцип метода.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Рентгенофазовый анализ. Типично решаемые задачи.

3. Задача для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Определите строение молекулы на основе ИК-спектра и брутто-формулы.



Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» – при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» – при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» – при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры БХС

А.В. Быков

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология

Профиль – Комплексная переработка биоэнергетических ресурсов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии»

Семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:

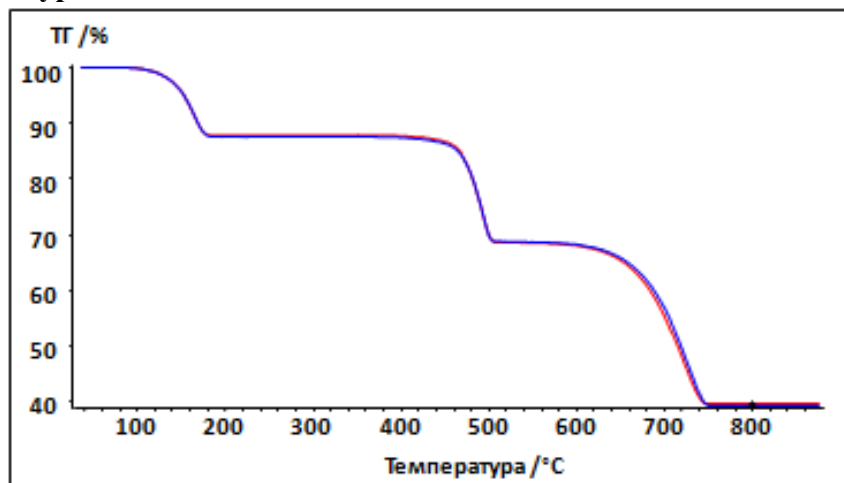
Туннельная микроскопия. Принцип метода.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Особенности и границы применимости методов неэмпирической квантовой химии при расчете структуры молекул, кластеров, компактного вещества и прогнозирования их свойств.

3. Задача для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

На основании приведенной ТГ-кривой охарактеризуйте термическую стабильность соединения. Сколько стадий превращения претерпело это вещество в приведенном интервале температур?



Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» – при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры БХС

А.В. Быков

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

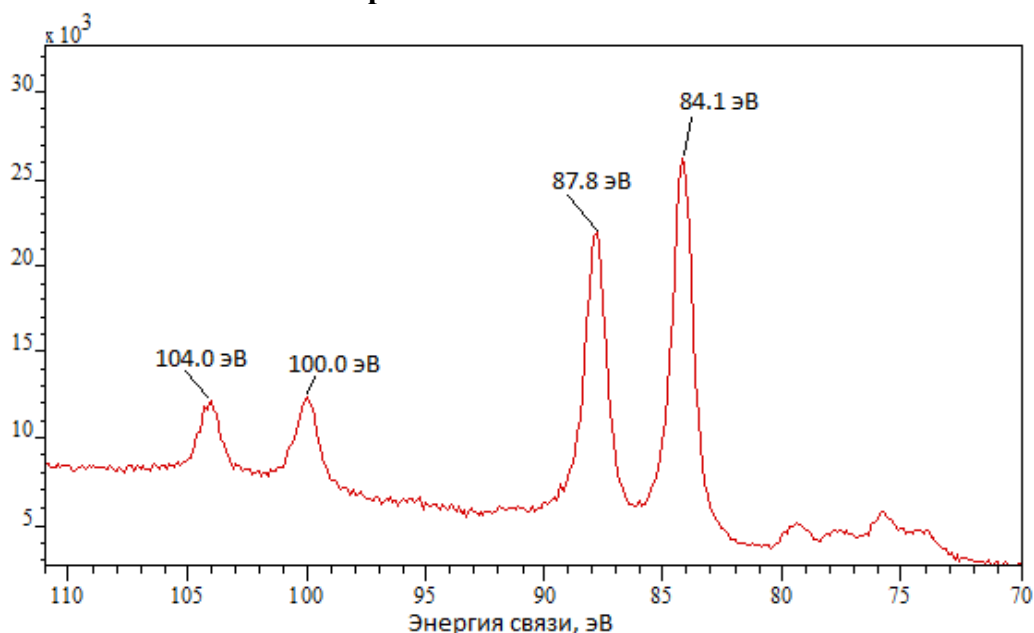
Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология
Профиль – Комплексная переработка биоэнергетических ресурсов
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии»
Семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Зондовая микроскопия. Аппаратное оформление.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Квантово-химический анализ межмолекулярных взаимодействий.

3. Задача для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
На основании участка фотоэлектронного спектра сплава на основе золота идентифицируйте второй представленный элемент. Определите типы подуровней и степени окисления золота и второго элемента.



Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 5 или 6;
«хорошо» – при сумме баллов 4;
«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;
«неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры БХС

А.В. Быков

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

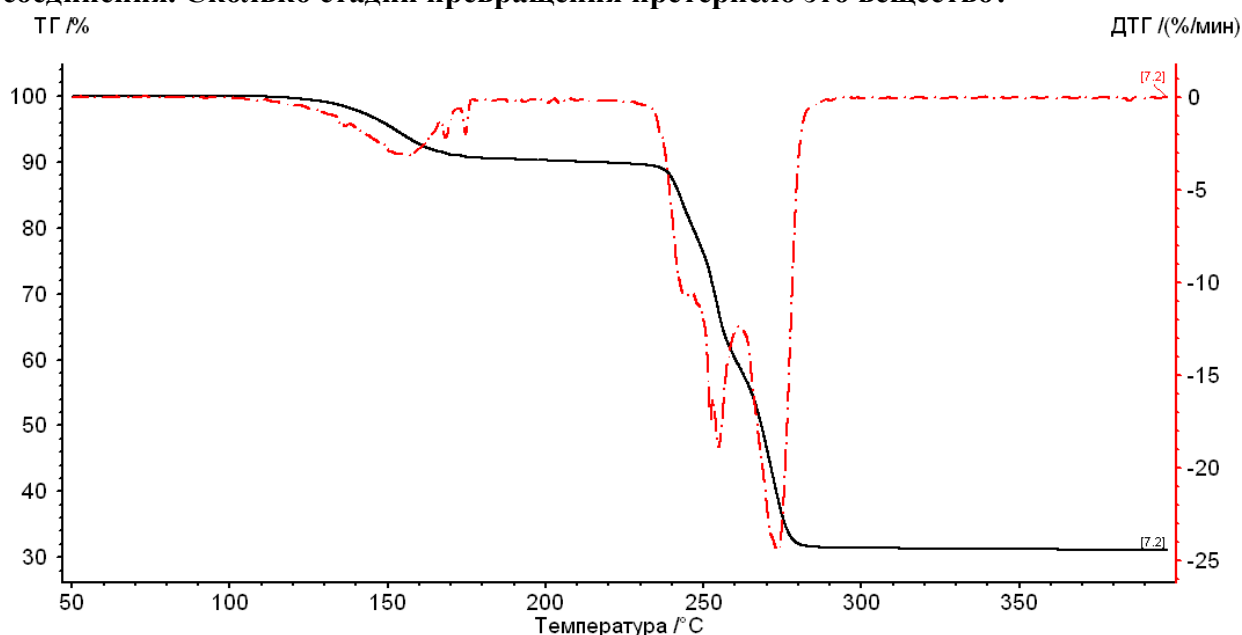
Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология
Профиль – Комплексная переработка биоэнергетических ресурсов
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии»
Семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Зондовая микроскопия. Типично решаемые задачи.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Оже-электронная спектроскопия. Типично решаемые задачи.

3. Задача для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
На основании приведенной ТГ-кривой охарактеризуйте термическую стабильность соединения. Сколько стадий превращения претерпело это вещество?



Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» – при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» – при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» – при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» – при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры БХС

А.В. Быков

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман