Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра химии и химической технологии

Паспорт
контрольной работы

по дисциплине «Коллоидная химия», 6 семестр

1. Методика оценки

В рамках контрольной работы по дисциплине студенты должны рассчитать дисперсный состав суспензии по данным седиментационного анализа в центробежном поле.

При выполнении контрольной работы по рассчитанным характеристикам студенты должны построить графические зависимости (седиментационную, интегральную и дифференциальную кривые), провести анализ состава суспензии исходя из кривых распределения частиц по размерам, разработать алгоритм выделения частиц заданной дисперсности, предложить аппаратные условия для достижения указанного алгоритма.

Обязательные структурные части КР:

- введение – краткое теоретическое обоснование метода седиментационного анализа при воздействии центробежных сил;
- формулы для расчета основных характеристик системы с указанием размерности используемых величин;
- расчет параметров, необходимых для характеризации состава дисперсной системы;
- графическое построение зависимостей по рассчитанным параметрам;
- вывод – анализ дисперсного состава системы.

Оцениваемые позиции:

- оформление (1 балл);
- обоснованность выбора необходимых расчетных формул (1 балл);
- правильность расчета основных параметров системы с учетом размерности используемых величин (3 балла);
- корректность построения графических зависимостей (3 балла);
- анализ полученных данных и общее понимание рассчитанных параметров (2 балла).

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной,** если приведены не все части КР, расчет отдельных параметров дисперсной системы выполнен неправильно, построение графических зависимостей не соответствует требованиям, анализ полученных данных и заключение по работе сделаны неправильно, оценка составляет *менее 5 баллов*.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если отдельные части КР выполнены формально: в расчетах основных параметров дисперсной системы имеются ошибки, построение отдельных графических зависимостей выполнено некорректно, анализ полученных данных сделан не в полном объеме, оценка составляет *6 – 7 баллов.*
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если приведены все части КР, правильно сделаны расчеты всех основных параметров дисперсной системы, но при построении отдельных графических зависимостей допущены небольшие неточности, анализ дисперсной системы сделан при отсутствии общего понимание работы, оценка

составляет *8 – 9 баллов*.

- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если КР выполнена в полном объеме: обоснованно выбраны формулы для расчета основных параметров дисперсной системы, правильно выполнены все расчеты, корректно построены графические зависимости, анализ состава дисперсной системы сделан в полном соответствии с расчетными данными и представленными графическими зависимостями, оценка составляет *10 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за КР) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример КР

Комплект заданий для выполнения
контрольной работы по дисциплине
«Коллоидная химия»

Рассчитайте дисперсный состав суспензии по данным седиментационного анализа в центробежном поле (вариант см. в таблице №1), если известны следующие исходные параметры: частота вращения центрифуги **n** (об/мин); вязкость среды **η** (Па·с); плотность дисперсной фазы **ρ** (кг/м^3); плотность дисперсионной среды $\boldsymbol{\rho_0}$ (кг/м^3); время центрифугирования **t** (с); максимальная высота оседания частиц $\boldsymbol{x_{max}}$ (м); максимальная масса выпавшего осадка (после полного оседания) $\boldsymbol{M_{max}}$ (кг); расстояние от оси вращения центрифуги до плоскости наблюдения $\boldsymbol{h_2}$ (м).

Таблица 1

Основные параметры процесса седиментации

Вариант	n	η	ρ	ρ_0	t	x_{max}	M_{max}	h_2
1	2000	0,001	1305	1000	180	0,06	$63\cdot10^{-6}$	0,14
2 и т.д.	2000	0,001	1301	1000	180	0,06	$58\cdot10^{-6}$	0,14

Задание №1. Прочитайте основы седиментационного анализа полидисперсных систем под действием центробежных сил.

Задание №2. Выпишите формулы для расчета радиуса частиц при постоянном времени центрифугирования, угловой скорости вращения центрифуги, времени оседания частиц с максимальной высоты.

Задание №3. Рассчитайте радиусы (r) частиц, угловую скорость (ω), константу седиментации (K) и время (t*) оседания частиц с максимальной высоты (M_{max}) по экспериментальным данным, приведенным в таблице №2.

Таблица 2

Экспериментальные данные седиментации исследуемого порошка в воде

$x\cdot10^2$, м	$h_1\cdot10^2$, м	$m\cdot10^6$, кг
1	13	8,7
2	12	12,6
3	11	15,6
4	10	18,4
5	9	19,8
6	8	21,2
7	6	23,4
8	4	24,6
9	2	25,0
10	1	25,2

Примечание: x – высота суспензии в ячейке; h_1 - расстояние от оси вращения центрифуги до суспензии; m – масса выпавшего осадка.

Задание №4. Экспериментально найденные массы (m) выпавшего осадка приведите путем пересчета к максимальной высоте столба суспензии, определяя «приведенные» массы (M_i) осадка: $M_1 = x_{max} \cdot m_1/x_1$ и т.д.

Задание №5. Вычислите содержание (Q_i, %) фракций седиментационного осадка: $Q_1 = M_1 \cdot 100/M_{max}$ и т.д.

Задание №6. Промежуточные расчетные данные представьте в виде таблицы 3.

Таблица 3

Расчетные данные седиментации исследуемого порошка в воде

r, м	t*, с	M, кг	Q, %

Задание №6. По полученным данным постройте седиментационную кривую в координатах Q = f(t*) или M = f(t*) и интегральную кривую в координатах Q = f(r).

Задание №7. Пользуясь интегральной кривой, рассчитайте не менее 10 – 15 значений ΔQ/Δr.

Задание №8. Постройте дифференциальную кривую в координатах ΔQ/Δr = f(r).

Задание №9. Проанализируйте полученные данные и сделайте вывод.

Составитель _____ Е.М. Турло
(подпись)

«____»_____2026 г.