

Регламент (методика) проведения экзамена по Физической и коллоидной химии

Промежуточная аттестация (экзамен) по дисциплине Физическая и коллоидная химия для студентов II курса Института фармации будет проведен(а) **17 июня 2023** года.

Начало экзамена для гр. 5201 – в 9.00 в дисплейной аудитории (Читальный зал библиотеки КГМУ). Экзамен будет проводиться в виде тестирования в течение 90 мин. Время начала и конца экзамена будет зафиксировано на Портале образования. О результатах экзамена студенты будут узнают после завершения тестирования, т.е. **17 июня 2023** г. Итоговый рейтинг по дисциплине Физическая и коллоидная химия будет опубликован не позднее **19 июня 2023** г в базе БРС университета.

Критерии оценки экзаменационной работы по Физической и коллоидной химии

Экзаменационная работа состоит из **тестовой части** и **творческих заданий**.

Тестовая часть

включает 32 тестовых заданий по темам:

- Адсорбция на твердой поверхности
- Адсорбция на жидкой поверхности
- Ионообменная адсорбция
- Хроматография
- Микрогетерогенные системы
- Седиментационный анализ
- Лиофильные системы (классификация, получение, кинетические и оптические свойства, строение коллоидных частиц, электрокинетические свойства)
- Коагуляция в коллоидных системах
- Высокомолекулярные соединения и их растворы
- Полуколлоиды
- Гели студни

Максимальное количество первичных баллов по тестовой части $32 \times 1 = 32$ баллов

Максимальное количество баллов по тестовой части (по 100 балльной системе) – 80

Творческая часть

включает 8 заданий на проверку теоретических знаний и практических умений по темам:

- решение творческих задач по адсорбции
- решение творческих задач по броуновскому движению частиц
- решение творческих задач по определению осмотического давления и мицеллярной массы
- решение творческих задач по электрофорезу
- решение творческих задач по строению коллоидных частиц
- решение творческих задач по коагуляции
- решение творческих задач по свойствам раствором ВМС, определение молекулярной массы полимеров
- решение творческих задач по свойствам микрогетерогенных систем

Максимальное количество первичных баллов по творческой части $8 \times 1 = 8$ баллов

Максимальное количество баллов по тестовой части (по 100 балльной системе) – 20

Максимальная итоговая оценка экзаменационной работы: $32 + 8 = 40$ (первичных) баллов.

Максимальная итоговая оценка экзаменационной работы: $80 + 20 = 100$ баллов.

«**Отлично**» (90-100 баллов) – студент хорошо знает теоретический материал, верно отвечает на все тестовые вопросы, ориентируется в решении творческих задач, дает четкое обоснование принятому решению.

«**Хорошо**» (80-89 баллов) – студент знает теоретический материал, но находит верный ответ не на все тестовые вопросы, ориентируется в решении творческих задач, но делает ошибки в обосновании принятого решения.

«**Удовлетворительно**» (70-79 баллов) – студент частично знает теоретический материал, находит верный ответ на некоторые тестовые вопросы, частично умеет анализировать решение творческих задач, но делает грубые ошибки в обосновании принятого решения.

«**Неудовлетворительно**» (0-69 баллов) – студент практически не знает теоретический материал, находит верный ответ на отдельные тестовые вопросы, но совершенно не умеет анализировать варианты решения творческих задач и давать обоснование принятому решению

Образец экзаменационного билета по Физической и коллоидной ХИМИИ

Образец экзаменационного билета (тренинг-тестирования) по Физической и коллоидной химии с эталонами ответов

также представлен на Портале образования КГМУ
(будет открыт со 15.06.2023 г. по 16.06.2023 г.)

1. Верны ли следующие суждения о строении коллоидных частиц?

- 1) Часть противоионов находится в диффузионном слое
- 2) Суммарный заряд ионов, которые адсорбируются на поверхности твердого агрегата, определяют термодинамический потенциал частицы
 - a) верно только 1
 - b) верно только 2
 - c) оба суждения верны
 - d) оба суждения неверны

Ответ:

2. Слеживаемости порошков способствует:

Выберите один ответ:

- a) продувание через них газа
- b) перемешивание
- c) длительное хранение
- d) гранулирование

3. Строение мицеллы выражается формулой $\{mAu \cdot nAuO_2 \cdot (n-x)K^+\}^x \cdot xK^+$. Какой из электролитов обладает наибольшей коагулирующей способностью?

Выберите один ответ:

- a) $K_4[Fe(CN)_6]$
- b) $Al_2(SO_4)_3$
- c) $MgSO_4$
- d) $NaNO_3$

4. Природными органическими ионообменниками являются:

Выберите один ответ:

- a) сульфоуголь;
- b) гумус;
- c) цеолиты (алюмосиликаты щелочных и щелочноземельных металлов);
- d) все перечисленные ионообменники;

5. Укажите, какие из перечисленных ионов раствора, будут избирательно адсорбироваться на поверхности частиц AgCl

Выберите один или несколько ответов:

- a) Br⁻
- b) Cl⁻
- c) Ca²⁺
- d) Ba²⁺
- e) K⁺
- f) I⁻

6. Какой из ионов является потенциалопределяющим для лиофобной коллоидной частицы хлорида серебра, полученной при взаимодействии 0,005 М раствора нитрата серебра с 0,02 М раствором хлорида калия?

Выберите один ответ:

- a) K⁺
- b) NO₃⁻
- c) Ag⁺
- d) Cl⁻

7. Наименее поверхностно-активным является:

Выберите один ответ:

- a) C₃H₇COOH
- b) C₄H₉COOH
- c) C₁₅H₃₁COOH
- d) C₅H₁₁OH

8. По высаливающей способности катионы располагаются в следующей последовательности:

Выберите один ответ:

- a) Li⁺ < Na⁺ < K⁺ < Ca²⁺ < Al³⁺
- b) Li⁺ » Na⁺ » K⁺ < Ca²⁺ < Al³⁺
- c) Li⁺ > Na⁺ > K⁺ > Ca²⁺ > Al³⁺
- d) Li⁺ » Na⁺ » K⁺ > Ca²⁺ > Al³⁺

9. Изотермой адсорбции называется кривая зависимости:

Выберите один ответ:

- a) поверхностного натяжения от концентрации растворённого вещества;
- b) логарифма поверхностного натяжения от концентрации раствора;
- c) адсорбции от концентрации растворенного вещества или давления газа;
- d) концентрации ионов водорода от объёма титранта;

10. Укажите свойство, характерное для суспензий:

Выберите один ответ:

- a) размер частиц 1 –100 нм;
- b) частиц видно в обычный микроскоп;
- c) проявляют опалесценцию и эффект Фарадея-Тиндаля;
- d) наличие броуновского движения;

11. Какое вещество относится к полукolloидам?

Выберите один ответ:

- a) хлористый натрий
- b) холестерин
- c) фосфолипиды
- d) глюкоза

12. В каких системах наиболее интенсивно проявляется броуновское движение?

Выберите один ответ:

- a) в суспензиях
- b) в истинных растворах низкомолекулярных веществ
- c) в коллоидных системах
- d) в любых дисперсных системах

13. Какое воздействие приведет к обращению фаз эмульсии?

Выберите один ответ:

- a) смена природы эмульгатора
- b) изменение концентрации компонентов в эмульсии
- c) перемешивание эмульсии
- d) повышение температуры

14. Химическая адсорбция часто происходит за счет:

Выберите один ответ:

- a) индукционного взаимодействия;
- b) образования ковалентной связи;
- c) дисперсионного взаимодействия;
- d) образования водородной связи;

15. Какие системы называются коллоидными?

Выберите один ответ:

- a) истинные растворы низкомолекулярных веществ
- b) неоднородные смеси веществ с частицами 10^{-9} - 10^{-7} м
- c) однородные смеси веществ с частицами 10^{-9} - 10^{-10} м
- d) любые смеси веществ в виде молекул и ионов

16. В меньшей степени рассеиваются в коллоидных системах световые лучи:

Выберите один ответ:

- a) желтые ($\lambda = 0,56 - 0,58$ мкм)
- b) красные ($\lambda = 0,62 - 0,76$ мкм)
- c) зеленые ($\lambda = 0,51 - 0,55$ мкм)
- d) синие ($\lambda = 0,38 - 0,50$ мкм)

17. Каков механизм коагулирующего действия электролитов на лиофобные коллоидные частицы согласно диффузной теории Ф. Мюллера?

Выберите один ответ:

- a) ионы электролита адсорбируются на поверхности гранулы и нейтрализуют заряд частицы
- b) ионы электролита вытесняют собственные противоионы из диффузного слоя в адсорбционный слой частицы, что приводит к нейтрализации ее заряда
- c) ионы электролита адсорбируются на агрегате частицы и нейтрализуют заряд потенциалопределяющих ионов
- d) ионы электролита разрушают диффузный слой частицы, тем самым способствуют сближению частиц и их объединению

18. Из перечисленных укажите свойства, характерны для эластичных гелей и студней:

Выберите один или несколько ответов:

- a) возможность рассыпания в порошок после высыхания;
- b) сохранение эластичности после высыхания;
- c) образование из высокомолекулярных соединений;
- d) изменение формы после деформации;
- e) восстановление формы после деформации;
- f) образование из гидрофобных золь;

19. Из перечисленных укажите факторы, от которых зависит диффузия системы:

Выберите один или несколько ответов:

- a) температура;
- b) время;
- c) площадь сечения;
- d) градиент концентрации;
- e) всеми названные факторы

20. Какие частицы будут оседать в растворе с наибольшей скоростью?

Выберите один ответ:

- a) коллоидные
- b) ионы
- c) молекулы
- d) микрогетерогенные

21. Коагуляцию в коллоидном растворе можно вызвать:

Выберите один ответ:

- a) излучением
- b) добавлением электролита
- c) увеличением концентрации коллоидного раствора
- d) механическим воздействием
- e) всеми названными воздействиями

22. Верны ли следующие суждения?

1) Для поверхностно-активных веществ величина поверхностной активности больше нуля

Выберите...

2) Для поверхностно-инактивных веществ величина поверхностной активности меньше нуля

- a) верно только 1
- b) верно только 2
- c) оба суждения верны
- d) оба суждения неверны

23. Принципиальным отличием растворов полимеров от лиофобных золь является

Выберите один ответ:

- a) различие в оптических свойствах
- b) термодинамическая устойчивость
- c) различие в методах очищения
- d) различие в молекулярно-кинетических свойствах

24. Дым – это:

Выберите один ответ:

- a) коллоидная дисперсия твердых частиц в воздухе;
- b) газовый раствор (смесь) воздуха и газообразных продуктов сгорания;
- c) суспензия молекул никотина в воздухе;
- d) коллоидная дисперсия жидких частиц в воздухе;

25. Адсорбция на жидкой поверхности описывается уравнением Гиббса. Оно математически выражается формулой:

Выберите один ответ:

- a) $\Gamma = \Gamma_{\infty} \cdot C / (C + K)$
- b) $\Gamma = K \cdot C^{1/n}$
- c) $\Gamma = \Gamma_{\infty}$
- d) $\Gamma = - C_p (\Delta\sigma / \Delta c) / RT$

26. Синтез белков и пептидов из аминокислот основан на реакции:

Выберите один ответ:

- a) этерификации
- b) полимеризации
- c) деполимеризации
- d) поликонденсации

27. Золь гидроксида алюминия получен обработкой пептизатором. Установите соответствие между формулами мицеллы и пептизатора

Формула мицеллы	Пептизатор
a. $\{mAl(OH)_3 \cdot nAl(OH)_4 \cdot (n-x)K^+\}^{x-} xK^+$	1. $AlCl_3$
b. $\{mAl(OH)_3 \cdot nAl^{3+} \cdot 3(n-x)Cl^-\}^{3x+} 3xCl^-$	2. KOH
c. $\{mAl(OH)_3 \cdot nAlOH^{2+} \cdot 2(n-x)Cl^-\}^{2x+} 2xCl^-$	3. $AlOHCl_2$
	4. $Al(OH)_2Cl$
	5. $K[Al(OH)_4]$

a	b	c

28. Верны ли следующие суждения о физико-химических факторах, лежащих в основе хроматографического разделения веществ?

1. Вид хроматографии определяется различной адсорбируемостью и скоростью адсорбции компонентов смеси
2. Вид хроматографии определяется различным распределением компонентов смеси между двумя несмешивающимися фазами
 - a) верно только 1
 - b) верно только 2
 - c) оба суждения верны
 - в) оба суждения неверны

29. Укажите ряд веществ, которые по наличию заряда являются нейтральными полимерами:

Выберите один ответ:

- a) алюмосиликаты, белки, нуклеиновые кислоты;
- b) алмаз, графит, резина, полиэтилен, каучук;
- c) анионообменные смолы;
- d) целлюлоза, стекло, гепарин, агар-агар, гуммиарабик;

30. **Хроматография это – метод разделения веществ**

Выберите один ответ:

- a) по разной скорости движения их ионов в электрическом поле
- b) по разной скорости диффузии их молекул или ионов
- c) по скорости многократного переноса их молекул между подвижной неподвижной фазами
- d) по разной скорости их осаждения под действием силы тяжести или центробежной силы

31. **По графику зависимости $\lg \Gamma = f(\lg C)$ константа $1/n$ в эмпирическом уравнении Фрейндлиха определяется:**

Выберите один ответ:

- a) по величине отрезка АВ
- b) как котангенс угла наклона прямой, т.е. как $\text{ctg } \alpha$
- c) по величине отрезка ОА
- d) как тангенс угла наклона прямой, т.е. как $\text{tg } \alpha$

32. **Укажите соотношение, по которому вычисляется электрокинетический (или дзета-) потенциал коллоидных частиц при электрофорезе:**

a) $\frac{R \cdot T}{F \cdot Z} \ln \frac{a_o}{a_p}$ б) $\frac{R \cdot T}{N_A} \cdot \frac{1}{6\pi \cdot \eta \cdot r}$ в) $\frac{\eta}{\epsilon_0 \cdot \epsilon} \cdot \frac{l \cdot S}{\tau \cdot V}$ г) $\frac{\eta \cdot \chi \cdot \nu}{\epsilon_0 \cdot \epsilon \cdot I}$

Выберите один ответ:

- a) а
- b) б
- c) в
- d) г

33. **Емкость адсорбента АДБ по холестерину (предельная адсорбция) составляет 0,7 мкмоль/г, константа равновесия – 2 мкмоль/мл. Величина адсорбции холестерина из плазмы крови, содержащей 4,8 мкмоль/мл холестерина, составит:**

Выберите один ответ:

- a) 0,2059 мкмоль/мл
- b) 0,494 мкмоль/мл
- c) 0,2059 мкмоль/г
- d) 0,494 мкмоль/г

34. **Для коагуляции 10 мл золя хлорида серебра можно добавить один из следующих растворов электролитов: 2 мл 1 н раствора NaNO_3 , 12 мл 0,01 н раствора $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, 7 мл 0,001 н раствора $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$. Вычислите пороги коагуляции электролитов, определите знак заряда частиц золя, укажите формулу мицеллы золя**

a. Формула мицеллы	1. 0,167 ммоль/л
b. Порог коагуляции NaNO_3	2. 0,545 ммоль/л
c. Порог коагуляции $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	3. 0,41 ммоль/л
d. Порог коагуляции $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	4. 5,45 ммоль/л
e. Знак заряда гранулы	6. 166,67 ммоль/л
	7. положительный
	8. отрицательный
	9. нейтральный
	10. $\{m\text{AgCl}, n\text{Ag}^+, (n-x)\text{Cl}^-\}_x\text{Cl}^-$

	11. $\{mAgCl, nAg^+, (n-x)NO_3^-\}xNO_3^-$
	12. $\{mAgCl, nCl^-, (n-x)Na^+\}xNa^+$
	13. $\{mAgCl, nCa^{2+}, 2(n-x)NO_3^-\}2xNO_3^-$
	14. $\{mAgCl, nAl^{3+}, 3(n-x)NO_3^-\}3xNO_3^-$
	15. $\{mAgCl, nNa^+, (n-x)NO_3^-\}xNO_3^-$

a	b	c	d	e

35. Гидрозо́ль сернистого мышьяка содержит 7,2 кг As_2S_3 в 1 м³. Частицы имеют сферическую форму, средний размер их $1 \cdot 10^{-9}$ м, плотность твердого сульфида $2,8 \cdot 10^3$ кг. $R = 8,31$ Дж/град·моль, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$. Осмотическое давление золя при 0°C составляет:

Выберите один ответ:

- a) 1929 Па
- b) 231,4 кПа
- c) 1413 Па
- d) 1311 Па
- e) 141,3 кПа
- f) 2314 Па

36. Под напряжением 100 В граница золя переместилась за 10 мин на 1,6 см. Расстояние между электродами 20 см, диэлектрическая проницаемость вакуума $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ ф/м, относительная диэлектрическая проницаемость дисперсионной среды (воды) $\epsilon = 81$ ф/м, вязкость дисперсионной среды 0,001 Па·с. Величина электрокинетического (дзета-) потенциала равна:

Выберите один ответ:

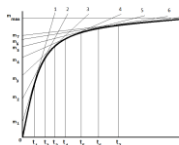
- a) 44,4 мВ
- b) 103,9 мВ
- c) 21,6 мВ
- d) 69,2 мВ
- e) 74,6 мВ
- f) 58,3 мВ

37. Средний размер мицелл мыла 25 нм. Вязкость воды $6,5 \cdot 10^{-4}$ Н·с/м², $K_B = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К. Коэффициент диффузии мицелл мыла в воде при 30°C будет равен:

Выберите один ответ:

- a) $2,73 \cdot 10^{-11}$ м²/с
- b) $2,12 \cdot 10^{-11}$ м²/с
- c) $2,52 \cdot 10^{-10}$ м²/с
- d) $6,65 \cdot 10^{-12}$ м²/с
- e) $2,1 \cdot 10^{-11}$ м²/с

38. Внизу приведена седиментационная кривая суспензии. Учитывая, что $t_1 = 180$ с, $m_1 = 70$ мг, $t_2 = 360$ с, $m_2 = 80$ мг, $m_{max} = 105$ мг, укажите массовую долю фракции, которая оседает в интервале времени от 180 с до 360 с:



Выберите один ответ:

- a) 9,5%
- b) 12,5%
- c) 66,7%
- d) 76,2%

39. Средний радиус частиц золя $5 \cdot 10^{-8}$ м, время наблюдения за броуновским движением 2 с, $t = 20^\circ\text{C}$, вязкость дисперсионной среды $1 \cdot 10^{-3}$ Нс/м, $R = 8,31$ Дж/градмоль, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$. Средний сдвиг частиц при броуновском движении составит:

Выберите один ответ:

- a) $1,08 \cdot 10^{-6}$ м
- b) $14,21 \cdot 10^{-6}$ м
- c) $10,27 \cdot 10^{-6}$ м
- d) $2,28 \cdot 10^{-4}$ м
- e) $10,80 \cdot 10^{-6}$ м
- f) $4,14 \cdot 10^{-6}$ м

40. Средняя молекулярная масса яичного альбумина равна 45000 г/моль. Осмотическое давление раствора, содержащего 10 г альбумина (белок находится в нейтральной форме) в 1,5 л при 27°C составляет ($R = 8,31$ Дж/моль·град):

Выберите один ответ:

- a) 24,53 Па
- b) 290 Па
- c) 21,47 Па
- d) 369 Па
- e) 390 Па

Ответы на задания Образца экзаменационного билета

№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ
1	с	11	с	21	е	31	д
2	с	12	с	22	д	32	с
3	б	13	а	23	б	33	д
4	б	14	б	24	а	34	а-12, б-6, с-4, д-3, е-8
5	а,б,ф	15	б	25	д	35	е
6	д	16	б	26	д	36	е
7	а	17	б	27	а-5, б-1, с-3	37	а
8	с	18	б,с,е	28	с	38	а
9	с	19	е	29	б	39	ф
10	б	20	д	30	с	40	д