



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

**«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УВР

_____ М.В. Черников
«31» августа 2022 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

Образовательная программа: специалитет по специальности

33.05.01 Фармация,

направленность (профиль) Фармация

Кафедра: неорганической, физической и коллоидной химии

Курс: 1

Семестр: 2

Форма обучения: очная

Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ, из них 48 часов контактной работы обучающегося с преподавателем

Промежуточная аттестация: зачет – 2 семестр

Пятигорск, 2022



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

РАЗРАБОТЧИКИ:

доцент, канд. фарм. наук Степанова Н.Н.

доцент, канд. фарм. наук Глушко А.А.

доцент, канд. фарм. наук Боровский Б.В.

РЕЦЕНЗЕНТ:

директор НИИ физической и органической химии ЮФУ, доктор химических наук Метелица А.В.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Перечень формируемых компетенций по соответствующей дисциплине (модулю)
или практике**

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы
1.	ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ИД _{ОПК-1.-4} Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Знать: - роль основных законов физической и коллоидной химии в развитии современных химико-технологических процессов (ХТП); - способы организации химико-технологического процесса; - стадии и классификацию ХТП; - физико-химические свойства исходного сырья, материалов, реагентов, используемых в химико-технологических процессах (ХТП); - методы обработки сырья; - термодинамические и кинетические закономерности протекания химико-технологических процессов; - факторы, позволяющие интенсифицировать химико-технологический процесс; - целесообразность применения тех или иных химико-технологических процессов при производстве лекарственных препаратов. Уметь: - применять знания физико-химических основ химико-технологических процессов для решения практических задач; - определять оптимальные условия проведения химико-технологического процесса; - определять физико-химические свойства исходного сырья, реагентов, лекарственных веществ; - прогнозировать результат химических превращений неорганических и органических соединений; - оценивать возможность самопроизвольного
2.	ПК-13. Способен к анализу и публичному представлению научных данных	ИД _{ПК-13.-1} Выполняет статистическую обработку экспериментальных и аналитических данных	



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

			<p>протекания процессов, влиять на скорость их протекания, рассчитывать константы равновесия и выход продуктов реакции;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать и применять тот или иной химико-технологический процесс для решения практической задачи при ИЗГОТОВЛЕНИИ лекарственных форм; - прогнозировать протекание во времени химико-технологических процессов; - пользоваться учебной, научной, научно-популярной и справочной литературой, сетью Интернет. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовыми технологиями преобразования информации, текстовыми и табличными редакторами, техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности; - навыками определения физико-химических, механических, технологических и др. свойств веществ; - навыками расчета тепловых эффектов процессов, скорости их протекания и т.п. с целью выбора оптимальных условий проведения химико-технологического процесса и повышения его эффективности; - навыками определения сроков годности лекарственных веществ методом ускоренного старения; - навыками построения фазовых диаграмм бинарных смесей; - работы со справочной литературой, графиками, таблицами.
--	--	--	--

- процедуры оценивания знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций в рамках конкретных дисциплин и практик;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций в рамках конкретных дисциплин и практик;
- комплект компетентностно-ориентированных тестовых заданий, разрабатываемый по дисциплинам (модулям) всех циклов учебного плана;
- комплекты оценочных средств.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Контрольная работа
2. Ситуационная задача
3. Разноуровневые задачи и задания
4. Расчетно-графическая работа
5. Реферат



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

6. Сообщение, доклад
7. Собеседование
8. Тест

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, решение ситуационных задач, оценка освоения практических навыков (умений), собеседование по контрольным вопросам, подготовка доклада.

Проверяемый индикатор достижения компетенции: ИД_{ОПК-1}-4

1.1.1. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Реакция будет эндотермической, если:
а) $\Delta H < 0$ б) $\Delta H > 0$ в) $\Delta S < 0$ г) $\Delta S > 0$
2. Реакция протекает самопроизвольно, если:
а) $\Delta G < 0$ б) $\Delta G > 0$ в) $\Delta G = 0$ г) $\Delta S > 0$
3. Укажите трехкомпонентную систему:
а) вода + лед + пар; б) вода + лед + глюкоза; в) вода + пар + сахароза;
г) вода + лед + пар + сахароза; д) вода + лед + глюкоза + сахароза
4. Укажите уравнение первого закона Фика для молекулярной диффузии:
а) $m = -\frac{\Delta C}{\Delta x} StD$ б) $\frac{\Delta C}{\Delta x} = -\frac{mSt}{D}$ в) $\frac{m}{tS} = -\frac{\Delta C}{\Delta x} \beta$ г) $D = -\frac{\Delta C}{\Delta x} mSt$
д) $\frac{mt}{S\beta} = -\frac{\Delta C}{\Delta x}$
5. Вставьте пропущенные слова: Растворами называются..... термодинамически.... системы, состоящие из двух и более компонентов, состав которых может изменяться в пределах допустимой растворимости.
а) неоднородные б) гетерогенные в) гомогенные
г) неустойчивые д) устойчивые
6. Укажите раствор, обладающий буферным действием:
а) KCl, NaCl, H₂O б) KCl, H₂O в) HCl, H₂O
г) CH₃COOH, CH₃COONa, H₂O д) CH₃COOH, H₂O
7. Укажите бимолекулярные реакции:
а) A → B б) A + B → C в) A + B + C → D г) A + C → B + D д) A → B + C
8. Что такое катализ?



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

- а) ускорение химической реакции под действием катализатора
- б) замедление химической реакции под действием катализатора
- в) ускорение фазового перехода под действием катализатора

9. Автокаталитические реакции.

- а) реакции, проходящие в несколько стадий
- б) реакции, катализируемые одним из продуктов или реагентов
- в) реакции, проходящие под действием света

10. Закончите определение: «Концентрирование вещества на поверхности раздела фаз называется»

- а) абсорбцией б) десорбцией в) адсорбцией

11. Что является признаком дисперсной системы?

- а) гетерогенность б) гомогенность г) осмотичность
- д) устойчивость

12. По какой термодинамической величине можно судить о тепловом эффекте реакции?

- а) ΔG б) ΔH в) ΔS

13. Для самопроизвольно протекающей реакции $2A_{2(g)} + B_{2(g)} \rightarrow 2A_2B_{(g)}$:

- а) $\Delta S < 0$ б) $\Delta S > 0$ в) $\Delta S = 0$

14. Сколько фаз в системе, состоящей из раствора NaOH, льда и водяного пара?

- а) 2; б) 3; в) 0; г) 1; д) 4

15. Какой из ответов соответствует системе, состоящей из водного раствора NaBr в равновесии с кристаллами NaBr:

- а) 1 фаза, 1 компонент; б) 1 фаза, 2 компонента; в) 2 фазы, 1 компонент;
- г) 2 фазы, 2 компонента; д) 3 фазы, 3 компонента

16. Избирательное поглощение газов или растворенных веществ твердым поглотителем называется:

- а) ректификация б) сушка в) абсорбция
- г) адсорбция д) экстракция

17. Укажите уравнение закона Нернста для случая отсутствия ассоциации растворенного вещества в одной из жидкостей:

- а) $K = \frac{C_1}{C_2^n}$ б) $K = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}}$ в) $K = \frac{C_1}{C_2}$ г) $K = C_1 \cdot C_2$ д) $K = C_1 \cdot C_2^n$



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

18. В присутствии некоторого вещества энергия активации реакции разложения лекарственного вещества увеличилась. Чем является это вещество для данной реакции:

- а) катализатором б) ингибитором

19. Гомогенный катализ это:

- а) катализ на поверхности раздела фаз б) автокатализ
в) катализ в объеме одной фазы

20. Что такое фотохромные материалы?

- а) материалы, содержащие хром
б) материалы, изменяющие свой цвет под действием света
в) материалы, способные к катализу

21. Какой фрагмент молекулы ПАВ при адсорбции на поверхности раздела «водный раствор – газ» ориентирован в сторону раствора?

- а) полярный б) неполярный

22. Какое действие на величину адсорбции оказывает повышение температуры?

- а) никакого б) уменьшает в) увеличивает

23. Реакция будет экзотермической, если:

- а) $\Delta H < 0$ б) $\Delta H > 0$ в) $\Delta S < 0$ г) $\Delta S > 0$

24. Энтропия, каких веществ наибольшая?

- а) кристаллических б) жидких в) газообразных

25. Система состоит из водного раствора КВг в присутствии льда. Укажите для этого случая верный ответ:

- а) 1 фаза, 2 компонента; б) 2 фазы, 2 компонента; в) 3 фазы, 1 компонент;
г) 2 фазы, 1 компонент; д) 3 компонента, 1 фаза

26. Как называется смесь двух компонентов, плавящаяся при постоянной температуре, причем состав расплава совпадает с составом твердой смеси?

- а) изоморфной; б) неизоморфной; в) азеотропной;
г) эвтектической; д) гетерогенной

27. Укажите величины, обратно пропорциональные коэффициенту диффузии:

- а) температура б) размер частиц в) вязкость среды
г) время д) масса вещества



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

28. Вставьте пропущенные слова: Буферным раствором (буферной смесью) называется раствор, способный в определенных пределах при разбавлении или при прибавлении сильных кислот и оснований сохранять величину
- а) массы б) объема в) рН г) температуру д) плотности
29. Укажите бимолекулярные реакции:
- а) $A + B \rightarrow C$ б) $A + B + C \rightarrow D$ в) $A + A \rightarrow B$
г) $A \rightarrow B$ д) $A \rightarrow B + C + D$
30. Что происходит с энергией активации разложения лекарственного вещества в присутствии ингибитора?
- а) уменьшается б) увеличивается в) не изменяется
31. Что такое фотохимические реакции?
- а) реакции, идущие под действием света
б) реакции, идущие под действием катализаторов
в) реакции, идущие без воздействия света
32. Гетерогенный катализ – это:
- а) катализ, происходящий в объеме фазы
б) катализ с участием двух и более катализаторов
в) катализ, происходящий на межфазной поверхности
33. Выберите конденсационный метод получения коллоидных растворов.
- а) метод замены растворителя
б) измельчение в коллоидной мельнице
в) пептизация
34. Мету упорядоченности в системе характеризует величина:
- а) ΔG б) ΔH в) ΔS г) ΔU
35. Система, которая обменивается с внешней средой энергией, но не обменивается массой, называется:
- а) открытой б) закрытой в) изолированной
36. Система состоит из водного раствора KNO_3 и $NaNO_3$ в присутствии паров воды. Укажите для нее правильный ответ:
- а) 3 компонента, 1 фаза; б) 2 компонента, 2 фазы; в) 2 компонента, 3 фазы;
г) 3 компонента, 2 фазы; д) 1 компонент, 3 фазы
37. Ректификацию используют для:
- а) разделения технологических газов
б) разделения жидких гомогенных смесей



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

- в) извлечения растворенных веществ
- г) удаления влаги из материалов
- д) получения сверхчистых жидкостей

38. Молярная концентрация компонента это отношение количества молей вещества:

- а) к массе раствора
- б) к объему раствора
- в) к объему растворителя
- г) к массе растворителя

39. Вставьте пропущенное выражение: «Степень ионизации электролита равна отношению числа к общему числу молекул в растворе»:

- а) неионизированных молекул
- б) ионизированных молекул
- в) ионов
- г) катионов
- д) анионов

40. Что изучает фотохимия?

- а) кинетику химических реакций
- б) химические реакции, идущие под действием света
- в) тепловые эффекты химических реакций

41. Гомогенный катализ это:

- а) катализ на поверхности раздела фаз
- б) автокатализ
- в) катализ в объеме одной фазы

42. Укажите линейные размеры (м) частиц дисперсной фазы, характерные для микрогетерогенных систем.

- а) 10^{-9} - 10^{-7}
- б) 10^{-4} - 10^{-3}
- в) 10^{-7} - 10^{-4}
- г) 10^{-12} - 10^{-10}

43. Мерой беспорядка в системе является:

- а) ΔG
- б) ΔH
- в) ΔS
- г) ΔU

44. Система, которая не обменивается с внешней средой, не массой, не энергией называется?

- а) открытой
- б) закрытой
- в) изолированной

45. Сколько фаз в системе, состоящей из капли ртути, погруженной в водный раствор сахарозы?

- а) 1;
- б) 7;
- в) 3;
- г) 2;
- д) 4

46. Какой из ответов соответствует системе, состоящей из водного раствора NaBr, в равновесии

с кристаллами NaBr:



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

- а) 1 фаза, 1 компонент; б) 1 фаза, 2 компонента; в) 2 фазы, 1 компонент;
г) 2 фазы, 2 компонента; д) 3 фазы, 3 компонента

47. Укажите главный фактор, увеличивающий скорость конвективной диффузии:

- а) высокое давление б) маленькая вязкость среды
в) большой размер частиц г) пониженная температура
д) интенсивное перемешивание

48. Вставьте пропущенное слово: “Если вещество растворяется в двух несмешивающихся жидких фазах, то отношение его равновесных концентраций при данной температуре есть величина постоянная и от массы растворенного вещества

- а) уменьшается б) изменяется в) не зависит г) зависит д) увеличивается

49. Водородный показатель это:

- а) натуральный логарифм активности водородных ионов, взятый с противоположным знаком;
б) десятичный логарифм активности гидроксид-ионов, взятый с отрицательным знаком;
в) натуральный логарифм активности гидроксид-ионов, взятый с положительным знаком;
г) десятичный логарифм активности водородных ионов, взятый с отрицательным знаком.

50. При хранении лекарственного препарата в тропиках срок годности его по сравнению с климатом России:

- а) не изменится б) увеличится в) уменьшится

51. Укажите бимолекулярные реакции:

- а) $A \rightarrow B$ б) $A + B \rightarrow C$ в) $A + B + C \rightarrow D$ г) $A + C \rightarrow B + D$ д) $A \rightarrow B + C$

52. На чем основан люминисцентный анализ?

- а) метод исследования, основанный на способности объектов изменять свой цвет под действием света;
б) метод исследования, основанный на измерении оптической плотности;
в) метод исследования, основанный на способности объектов светиться под действием ультрафиолетового, рентгеновского, гамма- и электронного излучений.



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

53. Что такое фотолиз?

- а) химическая реакция при которой вещества разлагаются под действием света
- б) каталитическая реакция, происходящая под действием света
- в) изменение цвета вещества под действием света

54. Выберите диспергационные методы получения коллоидных растворов.

- а) пептизация
- б) метод замены растворителя
- в) ультразвуковой

1.1.2. УСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИЛЬНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ В ПРЕДЛОЖЕННЫХ ВАРИАНТАХ ОТВЕТОВ

1. Расположите ответы в порядке увеличения энтропии:

- а) 1 моль кристаллического вещества
- б) 1 моль паров вещества
- в) 1 моль вещества в жидкой фазе

2. Укажите ряд чисел ГЛБ, соответствующий возрастанию гидрофильных свойств ПАВ:

- а) 2, 11, 7, 4
- б) 3, 8, 15, 28
- в) 25, 18, 9, 1
- г) 14, 3, 1, 7

3. Расположите в порядке возрастания вязкости приведенные ниже растворы равных концентраций:

- а) раствор желатина
- б) коллоидный раствор протаргол
- в) раствор калия йодида

1.1.3. УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕЖДУ МНОЖЕСТВАМИ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1. Как и во сколько раз изменится скорость реакции при повышении температуры на 10° градусов в соответствии с правилом Вант-Гоффа:

- 1) уменьшится
- 2) увеличится
- а) 3
- б) 30
- в) 10

2. Вставьте пропущенные слова: «..... температуры кипения раствора прямо пропорционально его концентрации»

- 1) повышение
- 2) изменение
- 3) понижение
- а) массовой
- б) молярной
- в) моляльной
- г) нормальной



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

д) процентной

3. Укажите уравнения для расчета осмотического давления в растворах электролитов и назовите автора:

а) $\pi = \frac{mRT}{Ml}$ б) $\pi = \frac{mRT}{M}$ в) $\pi = \frac{CRT}{l}$ г) $\pi = l CRT$
1) Паскаль 2) Рауль 3) Вант-Гофф

Проверяемый индикатор достижения компетенции: ИДПК-13.-1

1.1.1. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. С помощью правила фаз Гиббса укажите неинвариантную систему (при $n = 2$):

- а) водный раствор NaCl + кристаллы NaCl;
б) водный раствор KCl + лед;
в) водный раствор NaCl + водяной пар; г) водный раствор KCl;
д) водный раствор NaCl и KCl + водяной пар + лед + кристаллы NaCl и KCl

2. Выберите экстрагент для извлечения уксусной кислоты из водного раствора:

- а) этанол б) диэтиловый эфир в) глицерин г) серная кислота д) ацетон

3. Вычислите pH раствора, если концентрация ионов водорода в нем равна $6,18 \cdot 10^{-8}$ моль/л

- а) 7,2 б) 2,7 в) 0,27 г) 0,72 д) 2,07

4. Укажите уравнения для расчета константы скорости реакции 1-го порядка:

- а) $k = 1/(t(a-b)) \ln [(b(a-x)) / (a(b-x))]$ б) $k = 1/t \ln (C_0/C)$
в) $k = 1/t x/(a(a-x))$ г) $k = 1/t \ln (a/(a-x))$

5. Рассчитайте удельную поверхность сферических частиц с диаметром 2×10^{-5} м, глюкозы ($\rho = 1,56$ г/см³).

- а) $3,1 \times 10^{18}$ б) $3,1 \times 10^{14}$ в) 3×10^{17} г) 31×10^{20} д) $1,92 \times 10^5$

6. Назовите необходимое условие эффективной жидкостной экстракции:

- а) растворитель и экстрагент смешиваются;
б) извлекаемое вещество лучше растворимо в экстрагенте;
в) высокая температура растворителя;
г) извлекаемое вещество не растворимо в экстрагенте;
д) малый объем раствора

7. Вычислите степень дисперсности системы, содержащей частицы кубической формы с длиной ребра $2,5 \times 10^{-5}$ м.



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

а) 40 б) 8×10^3 в) 4×10^4 г) 25×10^4 д) $2,5 \times 10^5$

8. Вставьте пропущенное слово: «В соответствии с правилом Ребиндера адсорбция ПАВ из водных растворов наиболее полно происходит на адсорбентах».

а) полярных б) неполярных в) нейтральных

9. Определите по правилу фаз Гиббса вариантность системы, состоящей из раствора глюкозы и льда ($n = 1$)

а) $C = 3$; б) $C = 0$; в) $C = 2$; г) $C = 1$; д) $C = 4$

10. Укажите величину коэффициента распределения Нернста ($K = C_1/C_2$), соответствующую наиболее эффективному экстрагированию, когда C_1 и C_2 – равновесные концентрации в рафинате и экстракте, соответственно:

а) 0,012; б) 0,34; в) 0,12; г) 0,0098; д) 0,059

11. Средняя годовая температура на Северном Кавказе $+20^\circ\text{C}$. Во сколько раз (в среднем) в соответствии с правилом Вант-Гоффа ускорится скорость разложения тех же лекарств в тропиках при средней годовой температуре $+30^\circ\text{C}$?

а) 3 б) 6 в) 9 г) 12 д) 24

12. Вычислите суммарную площадь поверхности (см^2) сферических частиц суспензии с радиусом $1,2 \times 10^{-6}$ см. Число частиц равно $1,4 \times 10^{17}$

а) $2,9 \times 10^4$ б) $8,6 \times 10^5$ в) $2,5 \times 10^6$ г) $7,4 \times 10^8$ д) $8,9 \times 10^7$

13. Укажите уравнение Фрейндлиха для расчета величины адсорбции из газов (p – равновесное давление адсорбата, k и $1/n$ – константы):

а) $A = k p^{1/n}$ б) $A = k p(1/n)$ в) $A = k \ln p^{1/n}$ г) $A = k^{1/n} p$

14. Вычислите суммарную площадь поверхности (см^2) $2,4 \times 10^{16}$ частиц кубической формы с длиной ребра $3,5 \times 10^{-6}$ см.

а) $1,96 \times 10^5$ б) $1,76 \times 10^6$ в) $4,8 \times 10^7$ г) $2,8 \times 10^5$ д) $9,6 \times 10^5$

15. Укажите уравнение Ленгмюра для расчета величины адсорбции A из растворов (A_∞ – предельная адсорбция, C – равновесная концентрация, b – константа):

а) $A = A_\infty \frac{b}{b+C}$ б) $A = A_\infty \frac{C}{b+C}$ в) $A = A_\infty \frac{C}{b}$ г) $A = A_\infty \frac{b}{C}$

16. Укажите уравнение для вычисления изотонического коэффициента растворов:

а) $i = 1 + (n + \alpha)$ б) $i = 1 + (n - 1) \alpha$ в) $i = (n + 1) \alpha + 1$ г) $i = (n - 1) \alpha - 1$



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

17. Укажите уравнения для расчета константы скорости реакции 1-го порядка:
а) $k=1/(t(a-b))$ б) $k=1/t \ln C_0/C_t$ в) $k=1/t x/a(a-x)$ г) $k=1/t \ln [a/(a-x)]$

18. Рассчитайте удельную поверхность (по объёму) кубических частиц, длина ребра которых равна $3,5 \cdot 10^{-6}$ см.

- а) $4,7 \cdot 10^8$ б) $0,6 \cdot 10^5$ в) $1,7 \cdot 10^6$ г) $2 \cdot 10^{12}$ д) $18 \cdot 10^5$

19. По правилу фаз Гиббса определите вариантность для системы, состоящей из воды и льда ($n = 2$):

- а) $C = 0$; б) $C = 1$; в) $C = 2$; г) $C = 3$; д) 4

20. Укажите уравнение Эйнштейна для расчёта коэффициента молекулярной диффузии:

- а) $D = \frac{RT}{6\pi\eta r N_A}$ б) $D = \frac{6\pi\eta r N_A}{RT}$ в) $D = \frac{6\pi\eta r}{r N_A}$ г) $D = \frac{6RN_A}{\pi\eta r T}$ д) $D = \frac{RN_A}{6\pi\eta r}$

21. Выберите вещество, которое может служить экстрагентом для извлечения органического вещества из водного раствора:

- а) серная кислота б) ацетон в) этилацетат г) глицерин д) этанол

22. Рассчитайте концентрацию ионов водорода в растворе с $pH = 6,86$.

- а) $3,18 \times 10^{-7}$ б) $1,38 \times 10^{-7}$ в) $1,83 \times 10^{-7}$ г) $3,18 \times 10^{-5}$ д) $1,38 \times 10^{-5}$

23. Укажите уравнения для расчета константы скорости реакции 1-го порядка:

- а) $k=1/(t(a-b))$ б) $k=1/t \ln C_0/C_t$ в) $k=1/t x/a(a-x)$ г) $k=1/t \ln [a/(a-x)]$

24. Рассчитайте удельную поверхность (по объёму) сферических частиц, полученных при дроблении янтарной кислоты, если их радиус $1,2 \cdot 10^{-6}$ см.

- а) $5 \cdot 10^6$ б) $2,5 \cdot 10^6$ в) $3,6 \cdot 10^{12}$ г) $0,9 \cdot 10^7$ д) $5 \cdot 10^8$

25. Вставьте пропущенное слово: «В соответствии с правилом Ребиндера адсорбция ПАВ из неводных растворов наиболее полно происходит на адсорбентах».

- а) полярных б) неполярных в) нейтральных

26. Укажите уравнение для расчёта степени извлечения вещества:

- а) $\alpha = \frac{m_0}{m_n}$ б) $K = \frac{C_1}{C_2}$ в) $\alpha = \frac{m_2}{m_n}$ г) $K = \frac{C_2}{C_1^n}$ д) $\alpha = \frac{m_2}{m_0}$

27. Рассчитайте удельную поверхность (по объёму) сферических частиц с диаметром $4,8 \cdot 10^{-6}$, полученных при дроблении ментола.

- а) $2,81 \cdot 10^6$ б) $1,15 \cdot 10^{-7}$ в) $3,44 \cdot 10^{-8}$ г) $1,25 \cdot 10^6$



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

28. Какая величина находится в прямо пропорциональной зависимости с коэффициентом молекулярной диффузии?

- а) скорость диффузии б) градиент концентрации в) время
г) вязкость среды д) температура

29. Для экстрагирования из растительного сырья полярных веществ используют экстрагенты:

- а) гидрофильные б) гидрофобные в) полярные г) неполярные

30. Укажите соответствующее уравнение для расчета понижения температуры замерзания (депрессии) растворов неэлектролитов.

- а) $\Delta T_3 = \frac{K_{KP}}{C}$ б) $T_3 = \frac{C}{K_{KP}}$ в) $\Delta T_3 = K_{KP} \cdot C$ г) $\Delta T_3 = i \cdot K_{KP} \cdot C$ д) $T_3 = \frac{K_{KP}}{C}$

31. Укажите уравнения для расчета константы скорости реакции 1-го порядка:

- а) $k = 1/(t(a-b)) \ln [(b(a-x)) / (a(b-x))]$ б) $k = 1/t \ln (C_0/C)$ в) $k = 1/t x/(a(a-x))$
г) $k = 1/t \ln (a/(a-x))$

32. Рассчитайте удельную поверхность (по объёму) кубических частиц дибазола, длина ребра которых $2,7 \cdot 10^{-7}$ м.

- а) $5,4 \cdot 10^{14}$ б) $6,2 \cdot 10^{15}$ в) $3,8 \cdot 10^{13}$ г) $2,2 \cdot 10^7$ д) $5 \cdot 10^8$

33. По какому уравнению рассчитывается экспериментальная величина адсорбции A на твердом адсорбенте (V – объем раствора, из которого идет адсорбция; m – масса адсорбента; C_0 и C – концентрация адсорбата до и после установления равновесия):

- а) $A = \frac{(C - C_0)V}{m}$ б) $A = \frac{(C_0 - C)V}{m}$ в) $A = \frac{(C - C_0)m}{V}$ г) $A = \frac{(C_0 - C)}{mV}$

34. По какому уравнению рассчитывается коэффициент распределения, если растворенное вещество в экстрагенте существует в виде ассоциатов?

- а) $K = C_1/C_2^n$; б) $K = \sqrt{C_2/C_1}$; в) $K = C_1/C_2$; г) $K = C_1^n/C_2$; д) $K = C_1 \times C_2$

35. Что происходит с энергией активации разложения лекарственного вещества в присутствии ингибитора?

- а) уменьшается б) увеличивается в) не изменяется

36. Закон Штарка – Эйнштейна

а) при поглощении одного фотона образуется одна электронно возужденная молекула

б) фотохимическое превращение может произвести только тот свет, который поглощается данным веществом



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

в) степень химического превращения пропорциональна времени воздействия света

37. Рассчитайте общую поверхность (см^2) частиц золя $\text{Al}(\text{OH})_3$ сферической формы, радиус которых равен $7,3 \cdot 10^{-7}$ см (число частиц $5 \cdot 10^9$).

а) $3,35 \cdot 10^{-2}$ б) $4,86 \cdot 10^{-4}$ в) $2,8 \cdot 10^{-14}$ г) $6,23 \cdot 10^{-5}$ д) $7,43 \cdot 10^{-3}$

38. Какова природа адсорбционных сил при физической адсорбции?

а) валентные б) ван-дер-ваальсовы в) магнитные

39. Реакция будет экзотермической, если:

а) $\Delta H < 0$ б) $\Delta H > 0$ в) $\Delta S < 0$ г) $\Delta S > 0$

40. Энтропия каких веществ наибольшая:

а) кристаллических б) жидких в) газообразных

41. Для умягчения и обессоливания воды используют:

а) перегонку б) сушку в) абсорбцию
г) ионный обмен д) кристаллизацию

42. Укажите основные условия жидкостной экстракции:

а) экстрагент хорошо смешивается с исходным раствором;
б) экстрагент не смешивается с исходным раствором;
в) извлекаемое вещество лучше растворимо в экстрагенте;
г) извлекаемое вещество взаимодействует с экстрагентом;
д) извлекаемое вещество не растворимо в экстрагенте.

43. Средняя годовая температура на Северном Кавказе $+20$ °С. Во сколько раз (в среднем) в соответствии с правилом Вант-Гоффа ускорится скорость разложения тех же лекарств в тропиках при средней годовой температуре $+30$ °С?

а) 3 б) 6 в) 9 г) 12 д) 24

44. Рассчитайте удельную поверхность сферических частиц лимфоцита крови с радиусом $2,2 \cdot 10^{-8}$ см.

а) $8,4 \cdot 10^{16}$ б) $4,3 \cdot 10^{18}$ в) $1,36 \cdot 10^8$ г) $3,7 \cdot 10^{15}$ д) $7 \cdot 10^8$

45. Реакция будет эндотермической, если:

а) $\Delta H < 0$ б) $\Delta H > 0$ в) $\Delta S < 0$ г) $\Delta S > 0$

46. Реакция протекает самопроизвольно, если:

а) $\Delta G < 0$ б) $\Delta G > 0$ в) $\Delta G = 0$ г) $\Delta S > 0$



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

47. Определите по правилу фаз Гиббса вариантность системы, состоящей из раствора глюкозы и льда ($n = 1$)

- а) $C=3$; б) $C = 0$; в) $C = 2$; г) $C=1$; д) $C = 4$

48. При хранении лекарственного препарата в тропиках срок годности его по сравнению с климатом России:

- а) не изменится б) увеличится в) уменьшится

49. Рассчитайте суммарную поверхность (см^2) $12 \cdot 10^7$ частиц золя $\text{Zn}(\text{OH})_2$ кубической формы, длина ребра которых равна $3,2 \cdot 10^{-7}$ см.

- а) $8,2 \cdot 10^{-6}$ б) $4,6 \cdot 10^{-5}$ в) $12,3 \cdot 10^{-13}$ г) $7,4 \cdot 10^{-5}$ д) $7,4 \cdot 10^{-9}$

50. Рассчитайте объём частиц кубической формы с длиной ребра $3,3 \cdot 10^{-8}$ см, полученных при дроблении серы.

- а) $2,8 \cdot 10^{-24}$ б) $4,3 \cdot 10^{-22}$ в) $5,7 \cdot 10^{-24}$ г) $3,6 \cdot 10^{-23}$ д) $6 \cdot 10^{-10}$

51. Вещества какой природы будут обладать поверхностно-активными свойствами?

- а) неорганические б) органические

1.1.2. УСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИЛЬНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ В ПРЕДЛОЖЕННЫХ ВАРИАНТАХ ОТВЕТОВ

1. Укажите ряд чисел ГЛБ, соответствующий возрастанию гидрофильных свойств ПАВ:

- а) 2, 11, 7, 4 б) 3, 8, 15, 28 в) 25, 18, 9, 1 г) 14, 3, 1, 7

1.1.3. УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕЖДУ МНОЖЕСТВАМИ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1. Как и во сколько раз изменится скорость реакции при понижении температуры на 20° градусов в соответствии с правилом Вант-Гоффа:

- 1) уменьшится а) 3 б) 9 в) 6
2) увеличится

2. Вставьте пропущенное слово и укажите соответствующее уравнение: «Понижение давления пара растворителя над раствором прямо пропорционально доле растворенного нелетучего вещества»

- а) массовой б) объемной в) мольной

1) $\frac{P_A - P_A^0}{P_A^0} = X_A$ 2) $(P_A^0 - P_A) = \Delta P = X_B P_A^0$ 3) $\frac{P_A^0 - P_A}{P_B} = X_B$

4) $(P_B - P_A^0) = \Delta P = X_A P_A^0$



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

3. Как и во сколько раз изменится скорость реакции при повышении температуры на 10° градусов в соответствии с правилом Вант-Гоффа:

- 1) уменьшится а) в 3 раза б) в 6 раз в) в 10 раз г) в 30 раз
2) увеличится

4. Выберите математическое выражение закона действующих масс соответственно порядку реакции:

- | | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| 1. Реакция первого порядка | а) $V = K \cdot C_A^2 \cdot C_B$ |
| 2. Реакция второго порядка | б) $V = K \cdot C_A \cdot C_B^2$ |
| 3. Реакция третьего порядка | в) $V = K \cdot C_B$ |
| | г) $V = K \cdot C_A \cdot C_B$ |
| | д) $V = K \cdot C_A$ |

Критерии оценки тестирования

Оценка по 100-балльной системе	Оценка по системе «зачтено - не зачтено»	Оценка по 5-балльной системе		Оценка по ECTS
96-100	зачтено	5	отлично	A
91-95	зачтено			B
81-90	зачтено	4	хорошо	C
76-80	зачтено			D
61-75	зачтено	3	удовлетворительно	E
41-60	не зачтено	2	неудовлетворительно	Fx
0-40	не зачтено			F

1.1.2. СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ИД_{ОПК-1}-4, ИД_{ПК-13}-1

1. Напишите термохимическое уравнение реакции $CH_4 + CO_2 = 2CO + 2H_2$. Рассчитайте изменение энергии Гиббса по справочным данным, используя следствие закона Гесса. Укажите направление самопроизвольного протекания реакции.
2. Рассчитайте pH раствора, если активность гидроксид-ионов в нем равна $5,4 \cdot 10^{-8}$ моль/л.
3. Водный раствор содержал 7,5 г бензиламина в 2 л. После экстрагирования 350 мл хлороформа в рафинате осталось 2,3 г бензиламина. Найдите



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

- коэффициент распределения бензиламина между водой и хлороформом.
4. Вычислите диаметр частиц, если коэффициент диффузии их в воде при температуре 30°C равен $4,8 \cdot 10^{-11} \text{ м}^2/\text{с}$, вязкость воды $0,817 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$.
 5. Константа скорости разложения лекарственного вещества в водном растворе при 20 °C равна $2,8 \cdot 10^{-10} \text{ с}^{-1}$. Рассчитайте время разложения этого вещества на 35 %.
 6. Напишите термохимическое уравнение реакции $\text{N}_2\text{O}_4 = 2\text{NO}_2$.
Рассчитайте тепловой эффект реакции (данные для расчета взять в таблице). Укажите, экзо- или эндотермической является данная реакция.
 7. Рассчитайте объемную долю HCl в растворе с массовой концентрацией 40%, если плотность раствора $1,198 \text{ г}/\text{см}^3$.
 8. Вычислите степень извлечения бензиламина (в %), если после экстрагирования из 2,5 л водного раствора с концентрацией $C_0 = 1,18 \text{ г}/\text{л}$ остаток бензиламина в рафинате составляет 0,026 г.
 9. Рассчитайте коэффициент диффузии колларгола при 35°C, сферические частицы которого имеют диаметр $5 \cdot 10^{-8} \text{ м}$. Вязкость среды $0,724 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$.
 10. Константы скорости реакции при температурах $T_1 = 332^\circ\text{C}$ и $T_2 = 412^\circ\text{C}$ равны соответственно $k_1 = 0,00438$, $k_2 = 0,1762 \text{ л}\cdot\text{мин}/\text{моль}$. Вычислите энергию активации данной реакции.
 11. Напишите термохимическое уравнение реакции $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 \leftrightarrow 3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}_{(г)}$.
Рассчитайте изменение энергии Гиббса. Укажите направление самопроизвольного протекания реакции.
 12. Рассчитать вариантность системы, состоящей из раствора KNO_3 , паров воды и кристаллов KNO_3 .
 13. К 1,3 л водного раствора с концентрацией иода 0,82 г/л добавили 150 мл эфира, после чего концентрация иода в водном растворе стала 0,215 г/л. Вычислите коэффициент распределения иода между водой и эфиром.
 14. Вычислите диаметр частиц, если коэффициент диффузии при температуре 23°C равен $8,5 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2/\text{с}$, вязкость среды $0,0017 \text{ Па}\cdot\text{с}$.



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

15. Константа скорости реакции гидролиза уксуснометилового эфира при температуре 25°C равна $0,657 \times 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$. Рассчитайте время, по истечении которого концентрация эфира уменьшится в 2 раза, если исходная концентрация эфира 1,4 моль/л. Порядок реакции равен единице.
16. Напишите термохимическое уравнение реакции $\text{CO} + 3\text{H}_2 = \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$. Рассчитайте тепловой эффект реакции с использованием теплот сгорания веществ (данные для расчета взять в таблице). Укажите, экзо- или эндотермической является данная реакция.
17. Определите молярную концентрацию 24% раствора уксусной кислоты, если плотность раствора $1,0312 \text{ г/см}^3$.
18. Вычислите степень извлечения уксусной кислоты (в %), если после экстрагирования этилацетатом из 150 мл водного раствора с концентрацией $C_0 = 1,8 \text{ моль/л}$ остаток кислоты в рафинате составляет 4,6 г.
19. Определите при 20°C коэффициент диффузии частиц гидрозоля за 30 с, если радиус частицы 50 нм, а вязкость среды равна $0,001 \text{ Па}\cdot\text{с}$.
20. Оцените, во сколько раз быстрее протекает реакция при повышении температуры от 25 до 80°C , если её температурный коэффициент скорости равен 2,7.
21. Напишите термохимическое уравнение реакции $\text{MgCO}_3 \leftrightarrow \text{MgO} + \text{CO}_2$. Рассчитайте изменение энергии Гиббса в ходе реакции и укажите направление самопроизвольного протекания реакции (данные для расчета взять в таблице).
22. Рассчитайте активность ионов водорода в растворе с pOH равным 10,3.
23. Водный раствор содержал 6,2 г янтарной кислоты в 0,5 л. После экстрагирования 250 мл эфира в воде осталось 2,5 г. Найдите коэффициент распределения кислоты между водой и эфиром при отсутствии ассоциации молекул кислоты.
24. Рассчитайте при 5°C коэффициент диффузии в воздухе частиц оксида цинка с радиусом 1,8 мкм. Вязкость воздуха $1,7 \cdot 10^{-5} \text{ Па}\cdot\text{с}$.



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

25. Определите константу скорости реакции инверсии сахарозы, если исходная концентрация раствора 1,2 моль/л, через 40 мин от начала реакции 0,7 моль/л.
26. Напишите термохимическое уравнение реакции $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 = 2\text{CO} + 2\text{H}_2$. Рассчитайте тепловой эффект реакции (данные для расчета взять в таблице). Укажите, экзо- или эндотермической является данная реакция.
27. Рассчитать вариантность системы, состоящей из жидкой воды, льда и паров воды.
28. Вычислите степень извлечения бензиламина (в %), если после экстрагирования из 3 л водного раствора с концентрацией $C_0 = 1,5$ г/л остаток бензиламина в рафинате составляет 0,042 г.
29. Вычислите радиус частиц золя AgI , если коэффициент диффузии при температуре 25°C равен $1,5 \times 10^{-10} \text{ м}^2/\text{с}$, вязкость среды 0,001 Па·с.
30. Константы скорости реакции при температурах $T_1 = 387^\circ\text{C}$ и $T_2 = 473^\circ\text{C}$ равны соответственно $k_1 = 5,7 \times 10^{-3}$, $k_2 = 0,6875 \text{ мин}^{-1}$. Вычислите энергию активации данной реакции.
31. Рассчитайте число образующихся частиц бромида натрия (сферической и кубической формы), их суммарную и удельную площадь, если при дроблении вещества с массой (m) 1г. и плотностью (ρ) 2,71 г/см³ образовались частицы с диаметром (d) $1 \cdot 10^{-5}$ и длиной (l) $2 \cdot 10^{-6}$ см.
32. Пользуясь уравнением Фрейндлиха, вычислите равновесную концентрацию уксусной кислоты в растворе, из которого на 5 г активированного угля адсорбируется 10,5 моль кислоты. Константы уравнения: $k = 3,4$; $1/n = 0,25$.
33. Рассчитайте адсорбцию вещества при равновесной концентрации $C_x = 3,5 \text{ кмоль/м}^3$, если константы уравнения Ленгмюра равны: $A_\infty = 25 \times 10^{-10} \text{ кмоль/м}^2$; $b = 12,3 \text{ кмоль/м}^3$.
34. Рассчитайте экспериментальную величину адсорбции 0,2 М раствора уксусной кислоты на 5 г активированного угля, если равновесная концентрация раствора уксусной кислоты равна 0,08М, для эксперимента было взято 10 мл кислоты.
35. Пользуясь уравнением Фрейндлиха, вычислите величину адсорбции ПАВ, если равновесная концентрация вещества в растворе составляет



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

0,87 моль/л. Константы уравнения: $k = 12,3$; $1/n = 0,5$.

36. Рассчитайте величину адсорбции ПАВ на адсорбенте, используя уравнение Ленгмюра, если его равновесная концентрация равна $C = 1,126$ моль/л. Константы уравнения Ленгмюра равны: $A_{\infty} = 27$ моль/м²; $b = 14,0$ моль/л.

Критерии оценки решения ситуационных задач

Форма проведения текущего контроля	Критерии оценивания
Решения ситуационной задачи	«5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное выполнение задания
	«4» (хорошо) – в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
	«3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при выполнении задания.
	«2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

1.1.3. ЗАДАНИЯ ПО ОЦЕНКЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ИД_{ОПК-1}-4, ИД_{ПК-13}-1

1. Укажите факторы, представляющие опасность при работе в химической лаборатории.
2. Действия при повреждении ртутного термометра или утечке ртути.
3. Правила работы с вытяжным шкафом.
4. Определите вариантность системы, состоящей из раствора сульфата меди и хлорида калия, паров воды, используя правило фаз Гиббса.
5. Определите состав реакционной смеси (в молях) при равновесии для реакции $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$, если для реакции взято по 2 моль кислоты и спирта, а константа равновесия $K_p = 5$.
6. По экспериментальным данным постройте график зависимости оптической плотности от концентрации. Методом интерполяции определите искомую концентрацию.
7. Напишите термохимическое уравнение реакции $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 = 2\text{CO} + 2\text{H}_2$.



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Рассчитайте изменение энергии Гиббса по справочным данным, используя следствие закона Гесса. Укажите направление самопроизвольного протекания реакции.

8. Напишите термохимическое уравнение реакции $\text{CO} + 3\text{H}_2 = \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}_{(г)}$. Рассчитайте тепловой эффект реакции с использованием теплот сгорания веществ (данные для расчета взять в таблице). Укажите, экзо- или эндотермической является данная реакция. Надо ли изменять температурные условия проведения данного процесса для увеличения выхода метана?
9. Постройте кривые охлаждения чистых веществ и их смесей. Укажите области, соответствующие жидкой, твердой и гетерогенной системам.
10. Изобразите диаграмму плавления бинарной системы. Обозначьте все фазовые поля и линии равновесия. Определите вариантность системы в точке эвтектики и в любой точке, указанной преподавателем.
11. Определите степень извлечения бензиламина (в %), если после экстрагирования из 3 л водного раствора с концентрацией $C_0 = 1,5$ г/л остаток бензиламина в рафинате составляет 0,042 г.
12. Опишите принцип определения коэффициента распределения и степени ассоциации графическим методом.
13. Водный раствор содержал 6,2 г янтарной кислоты в 0,5 л. После экстрагирования 250 мл эфира в воде осталось 2,5 г. Найдите коэффициент распределения кислоты между водой и эфиром при отсутствии ассоциации молекул кислоты.
14. Сколько грамм глюкозы необходимо взять для приготовления 0,5 л раствора с концентрацией 0,3 моль/л?
15. Определите молярную концентрацию 30% раствора HCl , если плотность раствора $1,149$ г/см³.
16. Оцените, во сколько раз быстрее протекает реакция при повышении температуры от 25 до 80 °С, если её температурный коэффициент скорости равен 2,7.
17. Определите при 5°С коэффициент диффузии в воздухе частиц оксида цинка с радиусом 1,8 мкм. Вязкость воздуха $1,7 \cdot 10^{-5}$ Па·с.
18. Константа скорости реакции гидролиза уксуснометилового эфира при температуре 25°С равна $0,657 \times 10^{-3}$ мин⁻¹. Определите время, по



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

истечении которого концентрация эфира уменьшится в 2 раза, если исходная концентрация эфира 1,4 моль/л. Порядок реакции равен единице.

19. По экспериментальным данным определите величину адсорбции уксусной кислоты на 5 г активированного угля, если для эксперимента было взято 10 мл 0,2 М раствора кислоты, равновесная концентрация после адсорбции равна 0,08 М.

20. Рассчитайте число образующихся частиц бромида натрия (сферической и кубической формы), их суммарную и удельную площадь, если при дроблении вещества с массой (m) 1 г. и плотностью (ρ) 2,71 г/см³ образовались частицы с диаметром (d) $1 \cdot 10^{-5}$ и длиной (l) $2 \cdot 10^{-6}$ см.

Критерии оценивания практических задач

Форма проведения текущего контроля	Критерии оценивания
Решения практической задачи	«5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное выполнение задания
	«4» (хорошо) – в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
	«3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при выполнении задания.
	«2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

1.1.4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ИД_{ОПК-1-4}

1. Химическая технология и ее виды.
2. Химико-технологический процесс (ХТП): цель, задачи, перспективы развития фармацевтических технологий.
3. Процессы: механические, гидродинамические, тепловые, диффузионные, химические. Стадии ХТП
4. Классификация ХТП по: потребительскому признаку, виду используемого сырья, методам обработки сырья, способу организации процесса.
5. Классификация ХТП по характеру химических реакций, тепловому эффекту, фазовому состоянию реагентов, направлению и условиям протекания.



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

6. Термохимия. Термохимические уравнения. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса – основной закон термохимии.
7. Теплоты сгорания и образования веществ. Расчет тепловых эффектов реакций с их использованием.
8. Критерии направленности процессов. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца.
9. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Закон действующих масс для обратимых реакций. Расчет равновесного выхода продуктов обратимой химической реакции.
10. Фазовое равновесие. Основные понятия (фаза, компонент, число независимых компонентов, вариантность системы, фазовые переходы).
11. Правило фаз Гиббса. Диаграмма состояния однокомпонентной системы (на примере воды).
12. Диаграммы плавления бинарных смесей веществ. Кривые охлаждения. Термический анализ. Эвтектические смеси.
13. Массообменные (диффузионные) процессы. Массопередача и массоотдача.
14. Молекулярная и конвективная диффузия. Уравнения 1-го закона Фика для скорости диффузии.
15. Уравнение Эйнштейна для расчета коэффициента молекулярной диффузии.
16. Третий компонент в двухфазной жидкой системе. Коэффициент распределения. Закон распределения Нернста.
17. Понятия «экстракция», «экстрагент», «рафинат», «экстракт».
18. Основные условия проведения жидкостной экстракции. Факторы, влияющие на процесс экстрагирования. Применение экстракции.
19. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
20. Реакция диссоциации воды, ионное произведение воды. Расчет pH и активности ионов водорода.
21. Буферные растворы, их состав. Буферные системы организма. Изогидричность растворов. Значение буферных растворов в фармации.
22. Предмет химической кинетики; её значение для фармации, медицины, биологии.
23. Скорость химической реакции (истинная и средняя), её размерность. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов, закон действующих масс.



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

24. Кинетическая классификация химических реакций. Молекулярность и порядок реакции (по данному веществу и общий).
25. Кинетическое уравнение реакций 1-го порядка, время полупревращения.
26. Зависимость скорости реакции от температуры, правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент скорости.
27. Уравнение Аррениуса: расчет энергии активации и констант скорости реакции при различных температурах.
28. Способы определения порядка реакций.
29. Расчет сроков годности лекарственных препаратов методом ускоренного старения.
30. Катализ. Виды катализа.
31. Механизмы протекания, виды и примеры фотохимических реакций. Основные законы фотохимии (Штарка-Эйнштейна, Бунзена-Роско, Гротгаусса-Дрейпера).
32. Механические процессы в фармацевтической технологии (измельчение твердых материалов). Определение. Назначение и виды.
33. Теоретические основы измельчения: объемная и поверхностная гипотезы. Теория Ребиндера. Основное правило измельчения. Работа измельчения.
34. Измельчающие машины (дробилки и мельницы).
35. Криоизмельчение, его влияние на качество измельченного материала. Криоизмельчение в сравнение с «тепловыми» способами измельчения.
36. Измельчение в жидких и вязких средах.
37. Перемешивание твердых материалов. Назначение перемешивания. Производство порошкообразных смесей. Факторы, влияющие на однородность смесей в процессе получения, транспортировки и хранения порошков.
38. Классификация измельченного материала. Определение. Виды классификации. Сита и ситовой анализ.
39. Признаки дисперсных систем.
40. Основные методы получения (диспергирование, конденсация.)
41. Диспергационные методы получения дисперсных систем. Виды диспергирования твердых тел? Эффект П.А. Ребиндера.
42. Механическое, ультразвуковое диспергирование.
43. Поверхностно-активные вещества, строение, характеристики.
44. Адсорбция, виды адсорбции. Понятия: «адсорбент», «адсорбат». Выбор адсорбента, правило Ребиндера.
45. Экспериментальное определение адсорбции.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

46. Теоретический расчет величины адсорбции по уравнению Ленгмюра и Фрейндлиха.

Критерии оценки рефератов, докладов, сообщений, конспектов:

Критерии оценки	Баллы	Оценка
Соответствие целям и задачам дисциплины, актуальность темы и рассматриваемых проблем, соответствие содержания заявленной теме, заявленная тема полностью раскрыта, рассмотрение дискуссионных вопросов по проблеме, сопоставлены различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, научность языка изложения, логичность и последовательность в изложении материала, количество исследованной литературы, в том числе новейших источников по проблеме, четкость выводов, оформление работы соответствует предъявляемым требованиям.	5	Отлично
Соответствие целям и задачам дисциплины, актуальность темы и рассматриваемых проблем, соответствие содержания заявленной теме, научность языка изложения, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, отсутствуют новейшие литературные источники по проблеме, при оформлении работы имеются недочеты.	4	Хорошо
Соответствие целям и задачам дисциплины, содержание работы не в полной мере соответствует заявленной теме, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, использовано небольшое количество научных источников, нарушена логичность и последовательность в изложении материала, при оформлении работы имеются недочеты.	3	Удовлетворительно
Работа не соответствует целям и задачам дисциплины, содержание работы не соответствует заявленной теме, содержание работы изложено не научным стилем.	2	Неудовлетворительно

1.1.5. ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ИД_{ОПК-1}-4

1. Механические процессы: измельчение, грохочение, гранулирование, таблетирование, транспортирование твердых материалов.
2. Роль поверхностных явлений при образовании твердых тел и дисперсных структур.
3. Перемещение жидкостей и газов по трубопроводам и аппаратам.
4. Разделение смесей перегонкой. Ректификация.
5. Кристаллизационные методы разделения смесей.
6. Мембранные методы разделения смесей.



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

7. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов.
8. Применение экстракции в технологии лекарств.
9. Коррозия как электрохимический процесс.
10. Электрохимические методы анализа.
11. Применение радиационно-химических процессов в фармацевтической технологии.
12. Применение ультразвука в фармации и медицине.
13. Плазменная технологии, ее достоинства и перспективы.

Критерии оценки тем докладов

Критерии оценки докладов в виде компьютерной презентации:	Баллы	Оценка
Компьютерная презентация соответствует целям и задачам дисциплины, содержание презентации полностью соответствует заявленной теме, рассмотрены вопросы по проблеме, слайды расположены логично, последовательно, завершается презентация четкими выводами.	5	Отлично
Компьютерная презентация соответствует целям и задачам дисциплины, содержание презентации полностью соответствует заявленной теме, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, при оформлении презентации имеются недочеты.	4	Хорошо
Компьютерная презентация соответствует целям и задачам дисциплины, но её содержание не в полной мере соответствует заявленной теме, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, нарушена логичность и последовательность в расположении слайдов.	3	Удовлетворительно
Презентация не соответствует целям и задачам дисциплины, содержание не соответствует заявленной теме и изложено не научным стилем.	2-0	Неудовлетворительно

1.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: решение ситуационных задач, ответы на контрольные вопросы.

1.2.1. СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ИД_{ОПК-1}-4, ИД_{ПК-13}-1

1. Напишите термохимическое уравнение реакции $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 = 2\text{CO} + 2\text{H}_2$.



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

- Рассчитайте изменение энергии Гиббса по справочным данным, используя следствие закона Гесса. Укажите направление самопроизвольного протекания реакции.
2. Рассчитайте pH раствора, если активность гидроксид-ионов в нем равна $5,4 \cdot 10^{-8}$ моль/л.
 3. Водный раствор содержал 7,5 г бензиламина в 2 л. После экстрагирования 350 мл хлороформа в рафинате осталось 2,3 г бензиламина. Найдите коэффициент распределения бензиламина между водой и хлороформом.
 4. Вычислите диаметр частиц, если коэффициент диффузии их в воде при температуре 30°C равен $4,8 \cdot 10^{-11}$ м²/с, вязкость воды $0,817 \cdot 10^{-3}$ Па·с.
 5. Константа скорости разложения лекарственного вещества в водном растворе при 20°C равна $2,8 \cdot 10^{-10}$ с⁻¹. Рассчитайте время разложения этого вещества на 35 %.
 6. Напишите термохимическое уравнение реакции $\text{N}_2\text{O}_4 = 2\text{NO}_2$. Рассчитайте тепловой эффект реакции (данные для расчета взять в таблице). Укажите, экзо- или эндотермической является данная реакция.
 7. Рассчитайте объемную долю HCl в растворе с массовой концентрацией 40%, если плотность раствора $1,198$ г/см³.
 8. Вычислите степень извлечения бензиламина (в %), если после экстрагирования из 2,5 л водного раствора с концентрацией $C_0 = 1,18$ г/л остаток бензиламина в рафинате составляет 0,026 г.
 9. Рассчитайте коэффициент диффузии колларгола при 35°C , сферические частицы которого имеют диаметр $5 \cdot 10^{-8}$ м. Вязкость среды $0,724 \cdot 10^{-3}$ Па·с.
 10. Константы скорости реакции при температурах $T_1 = 332^\circ\text{C}$ и $T_2 = 412^\circ\text{C}$ равны соответственно $k_1 = 0,00438$, $k_2 = 0,1762$ л·мин/моль. Вычислите энергию активации данной реакции.
 11. Напишите термохимическое уравнение реакции $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 \leftrightarrow 3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}_{(г)}$. Рассчитайте изменение энергии Гиббса. Укажите направление самопроизвольного протекания реакции.



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

12. Рассчитать вариантность системы, состоящей из раствора KNO_3 , паров воды и кристаллов KNO_3 .
13. К 1,3 л водного раствора с концентрацией иода 0,82 г/л добавили 150 мл эфира, после чего концентрация иода в водном растворе стала 0,215 г/л. Вычислите коэффициент распределения иода между водой и эфиром.
14. Вычислите диаметр частиц, если коэффициент диффузии при температуре 23°C равен $8,5 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2/\text{с}$, вязкость среды $0,0017 \text{ Па}\cdot\text{с}$.
15. Константа скорости реакции гидролиза уксуснометилового эфира при температуре 25°C равна $0,657 \times 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$. Рассчитайте время, по истечении которого концентрация эфира уменьшится в 2 раза, если исходная концентрация эфира 1,4 моль/л. Порядок реакции равен единице.
16. Напишите термохимическое уравнение реакции $\text{CO} + 3\text{H}_2 = \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}_{(г)}$. Рассчитайте тепловой эффект реакции с использованием теплот сгорания веществ (данные для расчета взять в таблице). Укажите, экзо- или эндотермической является данная реакция.
17. Определите молярную концентрацию 24% раствора уксусной кислоты, если плотность раствора $1,0312 \text{ г}/\text{см}^3$.
18. Вычислите степень извлечения уксусной кислоты (в %), если после экстрагирования этилацетатом из 150 мл водного раствора с концентрацией $C_0 = 1,8 \text{ моль}/\text{л}$ остаток кислоты в рафинате составляет 4,6 г.
19. Определите при 20°C коэффициент диффузии частиц гидрозоля за 30 с, если радиус частицы 50 нм, а вязкость среды равна $0,001 \text{ Па}\cdot\text{с}$.
20. Оцените, во сколько раз быстрее протекает реакция при повышении температуры от 25 до 80°C , если её температурный коэффициент скорости равен 2,7.
21. Напишите термохимическое уравнение реакции $\text{MgCO}_3 \leftrightarrow \text{MgO} + \text{CO}_2$. Рассчитайте изменение энергии Гиббса в ходе реакции и укажите направление самопроизвольного протекания реакции (данные для расчета взять в таблице).



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

22. Рассчитайте активность ионов водорода в растворе с рОН равным 10,3.
23. Водный раствор содержал 6,2 г янтарной кислоты в 0,5 л. После экстрагирования 250 мл эфира в воде осталось 2,5 г. Найдите коэффициент распределения кислоты между водой и эфиром при отсутствии ассоциации молекул кислоты.
24. Рассчитайте при 5°C коэффициент диффузии в воздухе частиц оксида цинка с радиусом 1,8 мкм. Вязкость воздуха $1,7 \cdot 10^{-5}$ Па·с.
25. Определите константу скорости реакции инверсии сахарозы, если исходная концентрация раствора 1,2 моль/л, через 40 мин от начала реакции 0,7 моль/л.
26. Напишите термохимическое уравнение реакции $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 = 2\text{CO} + 2\text{H}_2$. Рассчитайте тепловой эффект реакции (данные для расчета взять в таблице). Укажите, экзо- или эндотермической является данная реакция.
27. Рассчитать вариантность системы, состоящей из жидкой воды, льда и паров воды.
28. Вычислите степень извлечения бензиламина (в %), если после экстрагирования из 3 л водного раствора с концентрацией $C_0 = 1,5$ г/л остаток бензиламина в рафинате составляет 0,042 г.
29. Вычислите радиус частиц золя AgI, если коэффициент диффузии при температуре 25°C равен $1,5 \times 10^{-10}$ м²/с, вязкость среды 0,001 Па·с.
30. Константы скорости реакции при температурах $T_1 = 387^\circ\text{C}$ и $T_2 = 473^\circ\text{C}$ равны соответственно $k_1 = 5,7 \times 10^{-3}$, $k_2 = 0,6875$ мин⁻¹. Вычислите энергию активации данной реакции.
31. Рассчитайте число образующихся частиц бромида натрия (сферической и кубической формы), их суммарную и удельную площадь, если при дроблении вещества с массой (m) 1г. и плотностью (ρ) 2,71 г/см³ образовались частицы с диаметром (d) $1 \cdot 10^{-5}$ и длиной (l) $2 \cdot 10^{-6}$ см.
32. Пользуясь уравнением Фрейндлиха, вычислите равновесную концентрацию уксусной кислоты в растворе, из которого на 5 г активированного угля адсорбируется 10,5 моль кислоты. Константы уравнения: $k = 3,4$; $1/n = 0,25$.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

33. Рассчитайте адсорбцию вещества при равновесной концентрации $C_x = 3,5 \text{ кмоль/м}^3$, если константы уравнения Ленгмюра равны: $A_\infty = 25 \times 10^{-10} \text{ кмоль/м}^2$; $b = 12,3 \text{ кмоль/м}^3$.
34. Рассчитайте экспериментальную величину адсорбции 0,2 М раствора уксусной кислоты на 5 г активированного угля, если равновесная концентрация раствора уксусной кислоты равна 0,08 М, для эксперимента было взято 10 мл кислоты.
35. Пользуясь уравнением Фрейндлиха, вычислите величину адсорбции ПАВ, если равновесная концентрация вещества в растворе составляет 0,87 моль/л. Константы уравнения: $k = 12,3$; $1/n = 0,5$.
36. Рассчитайте экспериментальную величину адсорбции 0,2 М раствора уксусной кислоты на 5 г активированного угля, если равновесная концентрация раствора уксусной кислоты равна 0,08 М, для эксперимента было взято 10 мл кислоты.
37. Рассчитайте адсорбцию этилового спирта с равновесной концентрации $C_x = 1,5 \text{ кмоль/м}^3$, если константы уравнения Ленгмюра равны: $A_\infty = 11 \cdot 10^{-10} \text{ кмоль/м}^2$; $b = 7,5 \text{ кмоль/м}^3$

Критерии оценки контрольной работы

Критерии оценки	Баллы	Оценка
контрольная работа представлена в <input type="checkbox"/> установленный срок и оформлена в строгом соответствии с изложенными требованиями; показан высокий уровень знания изученного <input type="checkbox"/> материала по заданной теме, проявлен творческий подход при ответе на вопросы, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие выводы; работа выполнена грамотно с точки зрения <input type="checkbox"/> поставленной задачи, т.е. без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.	5	Отлично
контрольная работа представлена в <input type="checkbox"/> установленный срок и оформлена в соответствии с изложенными требованиями; показан достаточный уровень знания <input type="checkbox"/> изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход при ответе на вопросы, умение анализировать проблему и делать обобщающие выводы; работа выполнена полностью, но допущено в <input type="checkbox"/> ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.	4	Хорошо

1.2.2. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
 филиал федерального государственного бюджетного
 образовательного учреждения высшего образования
 «Волгоградский государственный медицинский университет»
 Министерства здравоохранения
 Российской Федерации**

№	Вопросы для промежуточной аттестации	Проверяемые индикаторы достижения компетенций
1.	Виды и классификация химико-технологических процессов. Физико-химические закономерности их протекания.	ИД _{ОПК-1.-4}
2.	Термохимия. Термохимические уравнения. Тепловой эффект процесса.	ИД _{ОПК-1.-4}
3.	Теплота сгорания. Расчет тепловых эффектов реакций с использованием теплот сгорания.	ИД _{ОПК-1.-4}
4.	Теплота образования. Расчет тепловых эффектов реакций с использованием теплот образования.	ИД _{ОПК-1.-4}
5.	Закон Гесса – основной закон термохимии. Следствия закона Гесса.	ИД _{ОПК-1.-4}
6.	Критерии направленности процессов. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца.	ИД _{ОПК-1.-4}
7.	Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.	ИД _{ОПК-1.-4}
8.	Фазовое равновесие. Основные понятия (фаза, компонент, число независимых компонентов, вариантность системы, фазовые переходы).	ИД _{ОПК-1.-4}
9.	Правило фаз Гиббса. Диаграмма состояния однокомпонентной системы (на примере воды).	ИД _{ОПК-1.-4}
10.	Диаграммы плавления бинарных смесей веществ. Кривые охлаждения. Термический анализ.	ИД _{ОПК-1.-4}
11.	Массообменные (диффузионные) процессы. Массопередача и массоотдача.	ИД _{ОПК-1.-4}
12.	Молекулярная и конвективная диффузия. Уравнения 1-го закона Фика для скорости диффузии.	ИД _{ОПК-1.-4}
13.	Уравнение Эйнштейна для расчета коэффициента молекулярной диффузии.	ИД _{ОПК-1.-4}
14.	Третий компонент в двухфазной жидкой системе. Коэффициент распределения. Закон распределения Нернста.	ИД _{ОПК-1.-4}
15.	Понятия «экстракция», «экстрагент», «рафинат», «экстракт». Основные условия проведения жидкостной экстракции.	ИД _{ОПК-1.-4}
16.	Факторы, влияющие на процесс экстрагирования.	ИД _{ОПК-1.-4}



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
 филиал федерального государственного бюджетного
 образовательного учреждения высшего образования
 «Волгоградский государственный медицинский университет»
 Министерства здравоохранения
 Российской Федерации**

	Применение экстракции.	
17.	Растворы. Способы выражения концентрации растворов.	ИД _{ОПК-1} .-4
18.	Реакция диссоциации воды, ионное произведение воды. Водородный показатель. Расчет рН и активности ионов водорода.	ИД _{ОПК-1} .-4
19.	Буферные растворы, их состав. Буферные системы организма. Изогидричность растворов. Значение буферных растворов в фармации.	ИД _{ОПК-1} .-4
20.	Кинетическая классификация химических процессов. Факторы, влияющие на скорость процессов.	ИД _{ОПК-1} .-4
21.	Зависимость скорости реакции от температуры, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса.	ИД _{ОПК-1} .-4
22.	Способы определения порядка реакций.	ИД _{ОПК-1} .-4
23.	Расчет сроков годности лекарственных препаратов методом ускоренного старения.	ИД _{ОПК-1} .-4
24.	Каталитические процессы. Виды катализа. Механизм действия катализаторов.	ИД _{ОПК-1} .-4
25.	Механизмы протекания и виды фотохимических процессов.	ИД _{ОПК-1} .-4
26.	Фотохимические законы: Бунзена-Роско, Штарка-Эйнштейна, Гротгуса-Дрейпера.	ИД _{ОПК-1} .-4
27.	Механические процессы в фармацевтической технологии.	ИД _{ОПК-1} .-4
28.	Признаки дисперсных систем, основные технологические характеристики.	ИД _{ОПК-1} .-4
29.	Расчет степени дисперсности, удельной поверхности по объему и по массе, суммарной площади поверхности частиц кубической и сферической формы.	ИД _{ОПК-1} .-4
30.	Методы получения дисперсных систем. Диспергационные методы. Эффект П.А. Ребиндера.	ИД _{ОПК-1} .-4
31.	Поверхностно-активные вещества, строение, характеристики.	ИД _{ОПК-1} .-4
32.	Адсорбция, виды адсорбции, понятия: «адсорбент», «адсорбат». Выбор адсорбента, правило Ребиндера.	ИД _{ОПК-1} .-4
33.	Расчет величины адсорбции по уравнениям Ленгмюра и Фрейндлиха и по экспериментальным данным.	ИД _{ОПК-1} .-4



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

34.	Графическое нахождение констант уравнения Ленгмюра и Фрейндлиха.	ИД _{ОПК-1.-4}
-----	--	------------------------

Критерии собеседования

Шкала оценки для проведения зачета по дисциплине

Оценка за ответ	Критерии
Отлично	<ul style="list-style-type: none"> – полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; – ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; – продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; – допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.
Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> – вопросы излагаются систематизировано и последовательно; – продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; – продемонстрировано усвоение основной литературы. – ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> – неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; – при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

	– продемонстрировано усвоение основной литературы.
Неудовлетворительно	– не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов – не сформированы компетенции, умения и навыки, – отказ от ответа или отсутствие ответа

1.2.3. ПРИМЕР БИЛЕТА

**Зачет по дисциплине «Физико-химические основы
химико-технологических процессов»
Специальность «Фармация»**

Билет № 0

- Реакция будет эндотермической, если:
а) $\Delta H < 0$ б) $\Delta H > 0$ в) $\Delta S < 0$ г) $\Delta S > 0$
- Реакция протекает самопроизвольно, если:
а) $\Delta G < 0$ б) $\Delta G > 0$ в) $\Delta G = 0$ г) $\Delta S > 0$
- Укажите трехкомпонентную систему:
а) вода + лед + пар; б) вода + лед + глюкоза; в) вода + пар + сахароза;
г) вода + лед + пар + сахароза; д) вода + лед + глюкоза + сахароза
- С помощью правила фаз Гиббса определите невариантную систему (при $n = 2$):
а) водный раствор NaCl + кристаллы NaCl; б) водный раствор KCl + лед;
в) водный раствор NaCl + водяной пар; г) водный раствор KCl;
д) водный раствор NaCl и KCl + водяной пар + лед + кристаллы NaCl и KCl
- Укажите уравнение первого закона Фика для молекулярной диффузии:
а) $m = -\frac{\Delta C}{\Delta x} StD$ б) $\frac{\Delta C}{\Delta x} = -\frac{mSt}{D}$ в) $\frac{m}{tS} = -\frac{\Delta C}{\Delta x} \beta$ г) $D = -\frac{\Delta C}{\Delta x} mSt$
д) $\frac{mt}{S\beta} = -\frac{\Delta C}{\Delta x}$
- Выберите экстрагент для извлечения уксусной кислоты из водного раствора:
а) этанол б) диэтиловый эфир в) глицерин г) серная кислота д) ацетон
- Вставьте пропущенные слова: Растворами называются..... термодинамически системы, состоящие из двух и более компонентов, состав которых может изменяться в пределах допустимой растворимости.



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

- а) неоднородные б) гетерогенные в) гомогенные
г) неустойчивые д) устойчивые

8. Укажите раствор, обладающий буферным действием:

- а) KCl, NaCl, H₂O б) KCl, H₂O в) HCl, H₂O
г) CH₃COOH, CH₃COONa, H₂O д) CH₃COOH, H₂O

9. Как и во сколько раз изменится скорость реакции при повышении температуры на 10° градусов в соответствии с правилом Вант-Гоффа:

- а) уменьшится в) 3 д) 30 б) увеличится г) 10

10. Укажите бимолекулярные реакции:

- а) A→B б) A+B→C в) A+B+C→D г) A+C→B+D д) A→B+C

11. Что такое катализ?

- а) ускорение химической реакции под действием катализатора
б) замедление химической реакции под действием катализатора
в) ускорение фазового перехода под действием катализатора

12. Автокаталитические реакции.

- а) реакции, проходящие в несколько стадий
б) реакции, катализируемые одним из продуктов или реагентов
в) реакции, проходящие под действием света

13. Рассчитайте удельную поверхность порошка золота с кубическими частицами, длина ребра которых $5 \cdot 10^{-7}$ см.

14. Закончите определение: «Концентрирование вещества на поверхности раздела фаз называется»

- а) абсорбцией б) десорбцией в) адсорбцией

15. Что является признаком дисперсной системы?

- а) гетерогенность б) гомогенность в) однородность
г) осмотичность д) устойчивость

Критерии оценки уровня усвоения материала дисциплины и сформированности компетенций

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в БРС	Уровень сформированности компетентности и по дисциплине	Оценка по 5-балльной шкале
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении	A	100–96	ВЫСОКИЙ	5 (5+)



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося. Студент демонстрирует высокий продвинутый уровень сформированности компетентности				
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе ответа. Студент демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций.	B	95–91	СРЕДНИЙ	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные обучающимся с помощью преподавателя. Студент демонстрирует средний повышенный уровень сформированности компетентности.	C	90–81		4
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Студент демонстрирует средний достаточный уровень сформированности компетенций.	D	80-76		4 (4-)
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые обучающийся затрудняется исправить самостоятельно. Студент демонстрирует низкий уровень сформированности компетентности.	E	75-71	НИЗКИЙ	3 (3+)
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	E	70-66		3



**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации**

Студент демонстрирует крайне низкий уровень сформированности компетентности.				
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Студент демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций.	E	65-61	ПОРОГОВЫЙ	3 (3-)
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. Компетентность отсутствует.	Fx	60-41		КОМПЕТЕНТНОСТЬ ОТСУТСТВУЕТ
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины. Студент не демонстрирует индикаторов достижения формирования компетенций. Компетентность отсутствует.	F	40-0		

Итоговая оценка по дисциплине

Оценка по 100-балльной системе	Оценка по системе «зачтено - не зачтено»	Оценка по 5-балльной системе		Оценка по ECTS
96-100	зачтено	5	отлично	A
91-95	зачтено			B
81-90	зачтено	4	хорошо	C
76-80	зачтено			D
61-75	зачтено	3	удовлетворительно	E
41-60	не зачтено	2	неудовлетворительно	Fx
0-40	не зачтено			F



Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ
НА ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИКО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ФАРМАЦИЯ»**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физико-химические основы химико-технологических процессов» по специальности «Фармация» содержит вопросы по темам, перечень практических навыков, комплект тестовых заданий, темы рефератов, темы докладов, комплект разноуровневых задач, комплект расчетно-графических заданий, перечень вопросов к зачету.

Содержание фонда оценочных средств соответствует ФГОС ВО по специальности «Фармация», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 27.03.2018 № 219, рабочему учебному плану по специальности «Фармация», утвержденным Ученым советом института от 31 августа 2022 г.

Контрольные измерительные материалы соответствуют специальности «Фармация» и рабочей программе дисциплины «Физико-химические основы химико-технологических процессов» по специальности «Фармация». Измерительные материалы связаны с основными теоретическими вопросами, практическими навыками и компетенциями, формируемые в процессе изучения дисциплины «Физико-химические основы химико-технологических процессов».

Измерительные материалы соответствуют компетенции специалиста по специальности «Фармация» и позволяют подготовить специалиста к практической деятельности.

ФОС позволяет специалисту провести проверку уровня усвоения общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций, овладения которыми реализуется в ходе изучения дисциплины «Физико-химические основы химико-технологических процессов».

Фонд оценочных средств является адекватным отображением требований ФГОС ВО и обеспечивает решение оценочной задачи в соответствии общих и профессиональных компетенций специалиста этим требованиям.

Измерительные материалы позволяют специалисту применить знания, полученные в ходе изучения дисциплины «Физико-химические основы химико-технологических процессов» к условиям будущей профессиональной деятельности.

Заключение: фонд оценочных средств в представленном виде вполне может быть использован для успешного освоения программы по дисциплине «Физико-химические основы химико-технологических процессов» по специальности «Фармация».

Рецензент: директор НИИ физической и органической химии ЮФУ, доктор химических наук Метелица А.В.