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

Паспорт зачета

по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме по билетам или по тестам в электронной форме на платформе http://dispace.edu.nstu.ru/ditest. Тестовые задания включают следующие типы вопросов: одиночный, множественный, соответствие, числовой. Тест включает в себя задания по физической и коллоидной химии. На выполнение тестовых заданий отводится 90 минут. Ответы на задания, требующие расчетов, подтверждаются в письменной экзаменационной работе. Каждое задание в зависимости типа вопроса и уровня сложности оценивается от 0,5 до 2 баллов.

Пример зачетного билета

1 Предмет и содержание курса физической и коллоидной химии. Основные разделы и методы физической и коллоидной химии.
2. Получение дисперсных систем методами физической и химической конденсации.
3. Получены следующие данные для поверхностного натяжения в растворах некоторого органического соединения. Определите постоянные в уравнении Ленгмюра и на их основе рассчитайте поверхностное натяжение растворов кислоты по уравнению Шишковского. Примите, что (H_2O) = 0,0727 Н/м. Постройте изотерму поверхностного натяжения и на ее основе и изотерму адсорбции Гиббса.

Пример теста для зачета

1.Движение частиц аэрозоля в направлении от теплового источника называется:
- ○ термофорез;
- ○ фотофорез;
- ○ термопреципитация;
- ○ электрофорез.

2.Для получения эмульсий необходимо, чтобы:
- ☐ жидкости взаимно не растворялись друг в друге;
- ☐ жидкости хорошо растворялись друг в друге;
- ☐ жидкости ограниченно растворялись друг в друге.

3.Эмульсия II типа (обратная). ДФ – дисперсная фаза; ДС – дисперсионная среда.
- ○ ДФ – полярная, ДС – неполярная;
- ○ ДФ – неполярная, ДС – полярная;
- ○ ДФ – полярная, ДС – полярная;
- ○ ДФ – неполярная, ДС – неполярная.

4.Для стабилизации эмульсий Iтипа (мало\вода) используются ПАВ:
- ○ с высоким значением ГЛБ;
- ○ независимо от ГЛБ;
- ○ с низким значение ГЛБ.

5.При добавлении $CaCI_2$ к эмульсии, стабилизированной олеатом натрия, происходит обращение фаз эмульсии, так как:
- ○ олеат кальция имеет более развитую гидрофобную часть;
- ○ олеат кальция имеет менее развитую гидрофобную часть;

○ олеат кальция не растворим в воде.

6.Коалесценция – это:

○ обращение фаз эмульсии;
○ полное разрушение эмульсии;
○ неполное разрушение эмульсии;
○ переход эмульсии одного типа в эмульсию другого типа.

7. Тип эмульсии можно определить:

☐ измерением электрической проводимости;
☐ смешиваем с избытком полярной и не полярной жидкости;
☐ окрашиванием водорастворимыми или жирорастворимыми красителями;
☐ по смачиванию, т. е. растеканию капли эмульсии на гидрофильной или гидрофобной поверхности.

8. К высококонцентрированным эмульсиям относятся:

☐ порошки;
☐ мази;
☐ кремы;
☐ пасты;
☐ майонез;
☐ сливочное масло;
☐ соус.

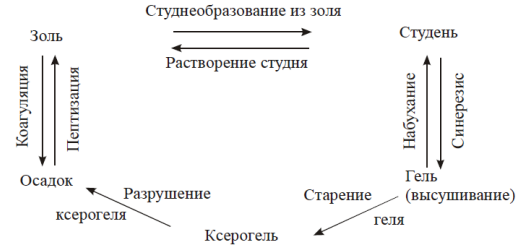
9. Установите соответствие между основными загустителями и областями их применения

Области применения
Приготовление киселей, подлив, пудингов
Приготовление зельца, мороженого, желе, в кулинарии. Осветление вина, пива
Производство мармелада, желе, мороженого, желе мясных и рыбных студней. Осветление напитков
Производство пастилы, мармелада, желе, джемов, студней, овощных желе, паштетов. Изготовление хлеба, сыра

Загустители

а) крахмал;
б) желатин;
в) агар-агар (Е 406);
г) пектины.

10. На процесс застудневания влияют



☐ природа растворенных веществ;
☐ форма частиц дисперсной фазы;
☐ концентрация;
☐ температура;

☐ наличие примесей или специально добавляемых веществ-загустителей;
☐ длительность процесса.

11. Специфические свойства суспензий

☐ суспензии седиментационно неустойчивы; это означает, что после взмучивания наиболее крупные частицы быстро осядут, а частицы микрогетерогенной степени дисперсности будут оседать значительно медленнее благодаря броуновскому движению; одновременно мелкие частицы будут либо коагулировать, либо разрушаться в процессе изотермической перегонки.
☐ агрегативную устойчивость частиц обеспечивают главным образом адсорбционно-молекулярный и электрический факторы устойчивости
☐ вязкость разбавленных суспензий мало отличается от вязкости дисперсионной среды.
☐ легко разрушаются под действием внешних факторов, среди которых основными являются: изменение температуры и применение коагулянтов или создание подходящих условий для коагуляции.

12. Лиофильные коллоиды образуются из ПАВ и ВМС при условии: а) сродства фазы и среды; б) критической концентрации мицелообразования (ККМ); в) оптимального значения ПАВ значения не имеет; д) отсутствия сродства фазы и среды.

○ а, б, г;
○ а, б, в;
○ б, г, д;
○ б, д;
○ б, в, д.

13. На процесс набухания ВМС влияют: а) температура; б) природа ВМС и растворителя; в) pH среды ; г) присутствие электролита.

○ а, б, г;
○ б, в, г;
○ а, в, г;
○ а, б, в, г.

14. Заряд белковой молекулы зависит от: а) pH среды; б) соотношения групп $–NH_2$ и –COOH; в) степени диссоциации ионогенных групп.

○ а, б, в;
○ б, в;
○ а, в;
○ а, б.

15. Минимамальное набухание наблюдается при:

○ pH>pI;
○ pH<pI;
○ pH=pI.
○ величина pH значения не имеет.

16. Если в молекуле белка больше $–NH_2$ аминогрупп, чем –COOH,то pI данного белка находится в среде:

○ кислой;
○ нейтральной;
○ щелочной.

17. Свойства ВМС общие с коллоидными: а) способность к светорассеиванию; б) большой размер частиц; в) электрические свойства; г) мембранное равновесие Доннана; д) отсутствие способности к диализу.

○ а, б, в, г;
○ б, в, г, д;
○ а, в, г, д;
○ а, б, в, г, д.

18.Математическая зависимость $[\eta]=KM^a$ – это уравнение:

○ Галлера;
○ Штаудингера;
○ Энштейна;
○ Марка – Хаувинка.)

19.Разрушение лиофильных коллоидных растворов в результате полной десольватации мицелл, сопровождающихся выделением ПАВ и ВМС в виде хлопьев, называется:
○ солюбилизация;
○ высаливание;
○ коагуляция;
○ коацервацией.

20. Максимальное высаливание ВМС достигается при:
○ pH>pI;
○ pH=pI;
○ pH<pI;
○ от величины pH не зависит.

21. Установите соответствие
Электрокинетические явления I рода
Электрокинетические явления бывают II рода
□ электрофорез;
□ электроосмос;
□ потенциал седиментации;
□ потенциал протекания.

22. Величина ζ-потенциала связана со скоростью электрофореза заряженных частиц уравнением
○ Гельмгольца – Смолуховского;
○ Энштейна;
○ Гуи-Чемпена.

23.В формуле для расчета дзета-потенциала $\zeta = \frac{k\pi\eta v}{\varepsilon x}$, «X» представляет собой
○ вязкость среды;
○ линейную скорость перемещения частиц (или границы золя);
○ напряженность электрического поля (градиент потенциала). (1 **балл**)

24.Способность полипептидов высокой организации препятствовать выпадению в осадок лиофобных золей называется
○ коагуляция;
○ коацервация;
○ седиментация;
○ коллоидная защита.

25.Аддитивность – это:
○ суммирующее коагулирующее действие электролитов;
○ один электролит ослабляет действие другого;
○ один электролит усиливает действие другого;
○ невидимые невооруженным глазом.

26.Порог коагуляции золя сульфатом магния меньше, чем нитратом бария, поэтому частицы золя заряжены
□ положительно;
□ отрицательно;
□ заряд равен 0.

27.Правило Шульце-Гарди: коагулирующее действие иона коагулянта тем больше, чем:
○ меньше его заряд;
○ больше его радиус;

○ больше его заряд;
○ меньше его радиус.
28.Диализ – это способность мелкопористых мембран
○ задерживать частицы дисперсной фазы и свободно пропускать ионы и молекулы;
○ задерживать ионы и молекулы и свободно пропускать дисперсную фазу;
○ задерживать нерастворимые частицы и свободно пропускать ионы, молекулы и дисперсную фазу.
29.Электрокинетический потенциал (фи-потенциал) это потенциал между:
○ твердой и жидкой фазами;
○ адсорбционным и диффузным слоем на границе скольжения;
○ ядром и противоионами;
○ потенциалопределяющими ионами и противоионами.
30.При образовании мицеллы потенциалопределяющие ионы адсорбируются по правилу
○ Шульца – Гарди;
○ Ребиндера;
○ Панета-Фаянса;
○ Шилова. 31. Установите соответствие между процессами, вызывающими разрушение лиофильных золей, и эффектами, происходящими при этом

Эффект
В критической точке мицелообразования резко меняются свойства золей
Образуется тиксотропно-коагуляционная структура
Разрушается структура отдельной молекулы или мицеллы
Уменьшается растворимость полимера, и он выпадает в осадок
Происходит расслоение на две фазы

Процесс
Концентрирование раствора ВМС
Застудневание
Денатурация молекул ВМС
Высаливание
Коацервация

32. Основные стадии изотермической перегонки
☐ растворение или испарение мелких частиц;
☐ транспорт вещества от мелких частиц к более крупным;
☐ рост крупных частиц;
☐ десорбция ионов (молекул) стабилизатора с поверхности частиц коагулируемого золя и переход их на поверхность частиц коагулянта.
33.Величина поверхности энергии уменьшается при:
а) увеличении поверхности; б) уменьшении поверхности; в) увеличении поверхностного натяжения; г) уменьшении поверхностного натяжения.

○ б, г;
○ б, в;
○ а, в;
○ а, г;

34.Взаимодействие жидкости с жидкостью или твердым телом при наличии трех несмешивающихся фаз (одна из которых воздух) называется:

○ когезией;
○ смачиванием;
○ адгезией;
○ адсорбцией.

35.При физической адсорбции частицы удерживаются на поверхности адсорбента за счет: а) химического взаимодействия; б) межмолекулярных сил Ван-дер-Ваальса; в) проникновение в поры адсорбента; г) водородной связи.

○ а;
○ а, б;
○ б, в;
○ б, г.

36.Согласно закону Траубе-Дюкло, поверхностная активность с увеличением длины углеводородного радикала на одну CH_2 группу:

○ увеличивается в 3-3,5 раза;
○ не изменяется;
○ уменьшается в 3-3.5 раза;
○ изменяется не закономерно.

Утверждаю: зав. кафедрой ХХТ _____ Апарнев А.И..
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на тест для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент не обосновано применяет основные понятия и законы химии, не соотносит теоретические знания с записями на языке химических формул и символов, в письменной работе отсутствуют ответы на вопросы или содержатся принципиальные ошибки, не сформирована система химических понятий, дает менее 50% правильных ответов. Оценка составляет менее *10 баллов.*
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент не во всех случаях обосновано применяет основные понятия и законы химии, в части вопросов не соотносит теоретические знания с записями на языке химических формул и символов, в письменной работе ответы на вопросы содержатся ошибки в математических вычислениях, дает не менее 50% правильных ответов. Оценка составляет *10–14 баллов.*
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы четко формулирует основные понятия и законы химии, в части вопросов корректно соотносит теоретические знания с записями на языке химических формул и символов, в письменной работе несколько ответов на вопросы содержат неточности или незначительные ошибки, связанные с выделением признаков классификации или при составлении уравнений реакций, в математических вычислениях могут присутствовать незначительные погрешности, дает более 75% правильных ответов. Оценка составляет *14–17 баллов.*
- Ответ на тест для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы четко формулирует основные понятия и законы химии, корректно соотносит теоретические знания с записями на языке химических формул и символов, в письменной работе ответы на вопросы не содержат ошибок, в математических вычислениях

отсутствуют погрешности, дает более 90% правильных ответов. Оценка составляет более *18-20 баллов.*

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 100 баллов из 20 возможных.

3. Шкала оценки

Рейтинг студента по дисциплине " Физическая и коллоидная химия " определяется как сумма баллов за работу в течение семестра (текущая аттестация) и баллов, полученных в результате промежуточной аттестации (экзамен). Соотношение баллов за различные виды учебной деятельности студента составляет 80:20, суммарно 100 баллов.

В случае если студент набирает пограничное число баллов (суммарно по результатам текущей и промежуточной аттестаций), преподаватель проводит дополнительную беседу по вопросам (п. 4) и по ее результатам выставляет соответствующие баллы и итоговую оценку.

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»

1. Предмет и содержание курса физической и коллоидной химии. Основные разделы и методы физической и коллоидной химии.
2. Значение дисциплины для развития фундаментальных наук и совершенствования технологии пищевых производств. Исторические этапы развития.
3. Зависимость удельной поверхности от размера частиц дисперсной фазы.
4. Свободная и поверхностная энергия. Поверхностное натяжение и методы его измерения.
5. Адсорбция на границе раздела жидкость - газ.
6. Уравнение Гиббса. Правило Траубе.
7. Уравнение Шишковского. Поверхностно-активные вещества и их ориентация на поверхности раздела фаз.
8. Адсорбция на твердых адсорбентах. Уравнение Лэнгмюра. Фрейндлиха.
9. Смачивание. Гидрофобность и гидрофильность поверхностей. Флотация.
10. Основные особенности коллоидного состояния. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию и размерам частиц.
11. Получение дисперсных систем методами физической и химической конденсации.
12. Молекулярно-кинетические свойства коллоидов.
13. Оптические явления в дисперсных системах. Рассеивание и флуоресценция света. Абсорбция света дисперсными системами. Формула Рэлея.
14. Строение мицеллы золей. Электрокинетические явления в коллоидных системах. Электрофорез и электроосмос и их применение.
15. Современная теория строения двойного электрического слоя. Электрокинетический потенциал. Зависимость величины электрокинетического потенциала от добавления электролитов.
16. Изоэлектрическое состояние коллоидов. Факторы атрегативной и кинетической устойчивости дисперсных систем.
17. Коагуляция электрозолей электролитами. Механизм электролитной коагуляции. Порог коагуляции. Правило валентностей Шульце-Гарди.
18. Скорость коагуляции. Медленная и быстрая коагуляция. Защита коллоидов от коагуляции.
19. Отдельные представители дисперсных систем. Золи, суспензии, эмульсии,

пены.
20. Молекулярные коллоиды (ВМС). Строение и свойства, стабилизация и разрушение. Взаимодействие с растворителем.
21. Мицеллообразование. Строение мицелл. Мицеллы ПАВ в водных растворах. Моющее действие мыл.
22. Очистка дисперсных систем: мембранные процессы.
23. Структурно-механические свойства дисперсных систем. Расклинивающее давление.
24. Структурированные системы. Классификация и свойства. Образование и разрушение структурированных систем.
25. Вязкость и упругопластические свойства дисперсных систем. Гели. Тиксотропия.
26. Полимеры. Эластичность и пластичность полимеров.
27. Теория Смолуховского.
28. Изотермическая перегонка в дисперсных системах.
29.Теория устойчивости гидрофобных коллоидов.