**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ОРШАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УПР

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.В.Жорова

***ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ***

***Методические рекомендации***

***по изучению дисциплины и выполнению контрольных заданий для учащихся-заочников учреждений, обеспечивающих получение среднего специального образования по специальности 2-49 01 02 «Технология хранения и переработки животного сырья (по направлению: мясо и мясные продукты)»***

***(с изменениями и дополнениями в соответствии с постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь***

***12.06.2020ГОДА№27)***

***j0299125***

**Рассмотрено на заседании цикловой комиссии**

**Протокол №---------от «------»2021г.**

**Орша 2021**

**СОДЕРЖАНИЕ**

Пояснительная записка………………………………………………………………………...3

Введение………………………………………………………………………………………...4

Раздел 1 Физическая химия……………………………………………………………………5

1.1 Агрегатные состояния веществ……………………………………………………………5

1.2 Основы химической термодинамики……………………………………………………..5

1.3 Термохимия…………………………………………………………………………………6

1.4 Фазовые равновесия………………………………………………………………………..7

1.5 Растворы…………………………………………………………………………………….7

1.6 Основы химической кинетики…………...………………………………………………..8

1.7 Катализ…………………………………….………………………………………………..9

Раздел 2 Коллоидная химия…………………………………………………………………...9

2.1 Поверхностные явления……………………………………………………………………9

2.2 Адсорбция…………………………………………………………………………………...9

2.3 Коллоидные системы……………………………………………………………………..10

2.4 Грубодисперсные системы……………………………………………………………….12

2.5 Высокомолекулярные соединения и их растворы………………………………………13

Вопросы к контрольной работе………………………………………………………………15

Список литературы……………………………………………………………………………17

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рекомендации подготовлены для выполнения домашней контрольной работы учащимися 1 (первого) курса 2-го семестра уровня среднего специального образования по специальности 2-49 01 02 «Технология хранения и переработки животного сырья», направление специальности 2-49 01 02-01 «Технология хранения и переработки животного сырья (мясо и мясные продукты)», квалификации «Техник-технолог» по дисциплине «Физическая и коллоидная химия».

В методических рекомендациях учащимся предлагается краткий теоретический материал по курсу «Физическая и коллоидная химия», предлагаются вопросы для выполнения контрольной работы.

Учащийся выполняет свой вариант задания по своему шифру. Задания приведены в таблице.

Контрольная работа выполняется учащимся в тетради объемом не менее 16 рукописных страниц. На титульном листе работы указывается наименование работы «КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА», учащегося, отделение, курса, группы, Ф.И.О., специальность и дисциплина

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

учащегося(ейся) заочной формы обучения

отделения \_\_\_\_\_курса группы №\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ф.И.О. учащегося\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_шифр учащегося\_\_\_\_\_\_\_

***специальность*** *«Технология хранения и*

*переработки животного сырья*

*(мясо и мясные продукты)»*

***по дисциплине***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

В конце работы приводится список, используемой литературы. Ставится дата выполнения работы и подпись учащегося с расшифровкой.

**Введение**

**Физическая химия** – это наука, которая объясняет химические явления, изучает закономерности химических процессов и является теоретической основой химических наук.

Физическая химия – изучает взаимосвязь химических процессов и физических явлений которые их сопровождают, устанавливает закономерности между химическим составом, строением веществ и их свойствами, исследует механизм и скорость химических реакций в зависимости от условий.

Коллоидная химия вначале была разделом физической химии, но в настоящее время стала самостоятельной наукой.

**Коллоидная химия** – это наука, изучающая свойства гетерогенных высокодисперсных систем и протекающие в них, процессы. Она изучает дисперсные системы и поверхностные явления.

Физколлоидная химия строится на основе двух наук химии и физики. Она играет большую роль в развитии химической промышленности, металлургии, строительстве, медицине.

Коллоидное состояние вещества – это состояние, в котором вещество находится в высокодисперсном (сильно раздробленном) виде, отдельные его частицы являются не молекулами, а агрегатами состоящими из множества молекул.

Коллоидные растворы отличаются от истинных специфическими свойствами:

- рассеивают свет

- обнаруживают явление электрофореза, заключающееся в переносе коллоидных частиц в электрическом поле к тому или другому электроду.

-проявляют способность к диализу

- устойчивы под влиянием внешних факторов.

**РАЗДЕЛ 1. Физическая химия**

**1.1 Агрегатные состояния веществ**

Твердое. Большинство веществ имеет кристаллическое строение. На изломе хорошо видны грани кристалла. У каждого вещества определенная форма кристалла. Среди твердых тел встречаются такие, в изломе которых нельзя обнаружить признаки кристаллов. Такое состояние называют аморфным. Они не имеют постоянной температуры плавления. При нагревании они размягчаются, начинают растекаться, становятся жидкими. При охлаждении они также последовательно затвердевают. Например: стекло ,клей, слюда.

Жидкое. По структуре жидкости ближе к аморфным телам. Жидкости занимают промежуточное положение между газами и твердыми. Для жидкости характерно ,с одной стороны, наличие определенного объема, а с другой – отсутствие определенной формы. Количественной характеристикой подвижности молекул жидкости служит вязкость. Вязкостью, или внутренним трением, называют сопротивление, оказываемое средой при движении одних ее частиц относительно других. Величину, обратную вязкости, называют текучестью. При низких температурах вязкость некоторых жидкостей увеличивается настолько, что они перестают течь. С увеличением давления вязкость увеличивается. Раствор, составленный в пропорции, имеет наибольшую вязкость. При одинаковой структуре молекул вязкость закономерно возрастает с увеличением молекулярной массы. Жидкости обладают поверхностным натяжением, причиной которого служит взаимное притяжение частиц.

Газообразное. Молекулы движутся хаотично, взаимодействуют слабо. При повышении давления газы сжижаются. Понижая температуру и увеличивая давление, реальные газы можно превратить в жидкость. Однако, для каждого газа имеется предельная температура, выше которой он не может быть превращен в жидкость.

Давление, которое нужно приложить к газу для его сжижения при критической температуре, называют критическим давлением, а объем газа при этой температуре – критическим объемом. Сжижение газов имеет широкое применение в промышленности. Аммиак, хлор и некоторые другие газы, как правило, сохраняют и транспортируют в сжиженном состоянии.

**1.2 Основы химической термодинамики**

Термодинамической системой называют совокупность тел, выделенных из окружающей среды реальными или воображаемыми границами, находящихся в энергетическом или материальном взаимодействии.

Системы бывают: открытая ,закрытая , изолированная.

Системы бывают : гомогенными и гетерогенными.

Термодинамическая система характеризуется термодинамическими величинами : внутренней эне-ргией, энтальпией ,энтропией ,энергией Гиббса…

Законы термодинамики:

- Нулевой (равновесия) закон открыт в 1931 г Р.Фаулером.

Если каждая из систем А и В находятся в тепловом равновесии с системой Д ,то можно утверждать , что А и В находятся в тепловом равновесии друг с другом.

- Первый закон (закон сохранения энергии) имеет несколько формулировок:

1.Энергия изолированной системы постоянна

2.Энергия не исчезает бесследно и не возникает из ничего, переход ее из одного вида в другой происходит в строго эквивалентных количествах.

3.Количество теплоты подведенное к системе расходуется на увеличение внутренней энергии этой системы и совершение работы. Q = U +W где Q –количество теплоты, W – работа совершенная системой , U –внутренняя энергия.

Если Q > O -процесс эндотермический ,а если Q < O – то экзотермический.

- Второй закон термодинамики. Он применим к системам, состоящим из большого числа частиц, т.

е. носит статистический характер. Известно более 20 формулировок этого закона.

Теплота не может самостоятельно переходить от более холодного тела к более горячему.(Р.Клаузиус).

Осуществление вечного двигателя невозможно (В. Оствальд).

Математическая формулировка второго закона осуществляется путем введения функции состоя-ния S , называемой энтропией.

S = Q/ T S = SКОН, - Sнач

- Третий закон термодинамики (постулат Планка).

Энтропия правильно сформированного кристалла индивидуального вещества при абсолютной температуре Т= 0 К равна нулю.

Правильно сформированный кристалл (идеальный) – это бездефектный кристалл, в решетке которого атомы занимают узлы в строгом соответствии с геометрическими законами. В реальных кристаллах почти всегда имеются дефекты. Поэтому энтропия в них должна быть больше нуля.

Фактически же энтропия реальных кристаллов при Т= 0 К очень мало отличается от нуля ,и этой

Величиной можно пренебречь при проведении расчетов. Энтропию ,найденную относительно So=0

называют абсолютной. Она всегда положительна.

Энергия Гельмгольца A= U- T S Энергия Гиббса(свободная энергия) G = H-TS:

Оба термодинамических потенциала являются функциями состояния, и зависят от природы веществ, их массы и температуры, от давления. Энергию Гиббса можно выразить через энергию Гельмгольца: G = U+pV- TS = A+ p V

Задача. Рассчитайте изменение энтропии в ходе реакции образования воды в стандартных условиях, если стандартные энтропии равны : S0298(H2)=130,6 Дж/моль К ;

S0298(H2O)=69,7 Дж/моль К ; S0298(O2)=205 Дж/моль К

Решение: Н2(г)+ 1/2О2(г) = Н2О(г)  S0298(H2)=69,7-130,6 -1/2 x205 = -163,1 Дж/моль К

Ответ:-163,1 Дж/моль К

**1.3 Термохимия**

Термохимия – раздел термодинамики, изучающий тепловые эффекты, сопровождающие химические реакции и фазовые превращения.

Тепловой эффект – это теплота, выделяемая или поглощаемая системой в результате химической реакции или фазового превращения.

Основным законом термохимии является закон Г.И.Гесса:

Тепловой эффект превращения зависит только от начального и конечного состояний системы и не зависит от ее промежуточных состояний и путей перехода.

**Н** – энтальпия Н = U + p V ; H = U +n RT ,где R= 8,314Дж/моль К

Если в реакции участвуют твердые или жидкие вещества, то при вычислении /\ n они во внимание не принимаются.

**1.4 Фазовые равновесия**

Систему состоящую из нескольких фаз, называют гетерогенной, а равновесие, устанавливающееся в этой системе, называют гетерогенным или фазовым.

Фаза – часть системы обладающая одинаковым химическим составом и термодинамическими свойствами и отделенная от других частей поверхностью раздела.

Системы бывают: однофазные, двухфазные, трехфазные, многофазные.

По числу компонентов различают системы: однокомпонентные, двухкомпонентные, трехкомпонентные.

Состояние системы характеризуется числом степеней свободы (вариантностью).

По числу степеней свободы системы бывают: инвариантные (С=0), моновариантные (С = 1), бивариантные (С = 2)

Расчет степеней свободы в системе зависит от числа компонентов и от изменения внешних параметров,

его производят с помощью правила фаз Гиббса:

С =К – Ф + 2,если изменяется температура и давление;

С =К – Ф +1 если изменяется только температура или только давление.

Однокомпонентные двухфазные системы, образуются при плавлении (Т---Ж), испарении (Ж---П),

возгонке (Т----П). С= 1-Ф+2 =3-Ф.

Двухкомпонентные системы , образуются при Т-Т, Ж-Т, Ж- П.В них правило фаз Гиббса записывают: С= 2-Ф+2 = 4- Ф если влияет температура и давление; и С= 2-Ф+1 = 3-Ф если только температура или только давление.

**1.5 Растворы**

Растворы – это гомогенные термодинамические устойчивые системы ,состоящие из двух и более компонентов, состав которых может изменять в пределах допустимых растворимостью.

Растворы бывают: газообразные, жидкие, твердые.

Раствор состоит из растворителя и растворенного вещества. Растворителя всегда больше. Растворителями бывают: вода, спирты, кетоны, кислоты, эфиры…Важной характеристикой растворов является концентрация.

Способы выражения концентрации:

-Молярная доля – отношение количества компонента, содержащегося в системе, к общему числу молей системы. Хi= ni|/ Eni ,Е-сумма.

- Объемная доля – отношение объема компонента к общему объему системы.

-Массовая доля – отношение массы компонента к общей массе системы.

-Молярная концентрация компонента – отношение химического количества компонента к общему объему системы.

-Нормальность – число грамм-экв. В 1 литре раствора.

Идеальными называют растворы, образованные компонентами у которых силы взаимодействия между однородными и разнородными молекулами равны.

Они подчиняются закону Вант-Гоффа П= СRT (Посмотическое давление) и закону Рауля Р=Р0Nв (Р- парциальное давление).

Растворы бывают: неэлектролиты - не проводят электрический ток и электролиты – проводят ток.

Растворы подвергаются гидролизу. Гидролизом называют реакции обменного разложения ,протекающие между водой и соответствующим соединением, в результате которых образуется слабые кислота и основание, а также ионы гидроксония и ОН-, создающие кислую или основную среду.

Соли образованные сильной кислотой и сильным основанием гидролизу не подвергаются.

Если соль образована слабым основанием и сильной кислотой, то гидролиз идет по катиону.

NH4Cl + H2O =NH4OH + HCl среда кислая.

Если соль образована сильным основанием и слабой кислотой, то гидролиз идет по аниону

СН3СООNa + H2O = CH3COOH + NaOH среда кислая.

Если соль образована слабым основание и слабой кислотой, то гидролизу подвергается.

Al2S3 + 6 H2O = 2 Al (OH)3 +3 H2S cреда нейтральная, либо смещена незначительно в одну из сторон.

Задача 1.Для нейтрализации 40 мл р-ра серной кислоты потребовалось прибавить к ним 24 мл 0,2н р-ра щелочи. Определите нормальность взятого р-ра кислоты.

Решение:

Составляем пропорцию 40:24 =0,2 :Х Х =24 х0,2/40 = 0.12 н.

Ответ: 0,12 н.

**1.6 Основы химической кинетики**

Химическая кинетика – это учение о химическом процессе, его механизме и закономерности протекания во времени.

Скорость химической реакции – это изменение концентрации одного из реагирующих веществ в единицу времени в единице реакционного пространства. V = C /t. Скорость реакции зависит от: природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры, катализатора.

В тех случаях, когда для протекания реакции необходимо столкновение двух реагирующих частиц, зависимость скорости реакции от концентрации определяется законом действия масс:

При постоянной температуре скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентрации реагирующих веществ.

Например: mA + nB2=….. закон действия масс выражается v = K [A]m x [B2]n или v =K xCm(A) xCn(B2)n

Если в реакции участвуют вещества в твердой фазе, то при записи закона их не нужно учитывать.

Пример 1: Как изменится скорость реакции 2NO(г) + O2 (Г)= 2 NO2(Г ), если уменьшить объем реакционного сосуда в 3 раза?

Решение.

До изменения объема v= K[NO]2 [O2] . Вследствие уменьшения объема концентрация каждого из веществ возросла в 3 раза, следовательно v1= K(3[NO])2 (3[O2] ) = 27K[NO]2 [O2].Сравнив скорости видим, что скорость увеличилась в 27 раз.

Пример 2:Дайте математическую запись закона действия масс для реакций:

А)Ств + О2(Г) =СО2(Г)

Б) N2(Г) + 3H2(Г) = 2 NH 3(Г)

Решение: A) v=K[O2]

Б)v = K[N2] [H2]3

Скорость зависит от температуры и выражается правилом Вант Гоффа :Скорость большинства реакций возрастает в 2-4 раза при повышении температуры на 100 С.

**1.7 Катализ**

Катализом называется явление изменения скорости реакции в присутствии веществ –катализаторов.

Катализатор – это вещество, взаимодействующее с молекулами реагирующих веществ ,изменяющее скорость химической реакции и выделяющееся на последующих стадиях в химически неизменном виде.

Реакции, протекающие с участием катализатора ,называют каталитическими.

В качестве катализаторов используют оксиды марганца, никеля, кобальта ,железа хлорид алюминия….

Промоторы (активаторы) – вещества ускоряющие активность катализатора. Ингибиторы- вещества замедляющие активность катализатора . Катализ бывает гомогенный и гетерогенный.

**РАЗДЕЛ 2 Коллоидная химия**

Коллоидная химия – это наука о коллоидах и поверхностях. Она изучает системы : грубодисперсные (частицы > 1мкм) и высокодисперсные (от1мкм до 1 нм).Дисперсные системы гетерогенны и состоят из 2 и более фаз :дисперсной фазы и дисперсной среды. Например: Т /Ж - золи, суспензии, Ж/Ж- эмульсии, Г/Ж - газовые эмульсии, пены….

**2.1 Поверхностные явления**

К поверхностным явлениям относят те эффекты и особенности поведения веществ, которые

наблюдаются на поверхности раздела фаз. Причиной поверхностных явлений служит особое состояние молекул в слоях жидкостей и твердых тел, непосредственно прилегающих к поверхностям раздела. Эти слои резко отличаются по многим характеристикам (плотности, вязкости, электрической проводимости…). Изучение взаимодействий в поверхностных слоях необходимо для развития многих областей науки и практики, начиная от выяснения механизмов атмосферных явлений и кончая технологией моющих, клеящих, косметических средств. В производстве лекарств большую роль играют такие поверхностные явления как адсорбция, смачивание, адгезия, когезия.

Адгезия (прилипание) - это молекулярное притяжение между поверхностями двух соприкосающихся разнородных твердых или жидких фаз.

Когезия – сцепление однородных молекул, атомов или ионов, которое включает все виды межмолекулярного и межатомного притяжения внутри одной фазы. Твердые и жидкие состояния обладают большой когезией, газы – малой.

**2.2 Адсорбция**

Процессы поглощения газов или растворенных веществ твердыми материалами или жидкостями могут протекать по разным механизмам и носят общее название сорбции. Вещества- поглотители, называются сорбентами, поглощаемые газы или растворенные вещества - сорбатами.

Адсорбцией называется самопроизвольное концентрирование на твердой или жидкой поверхности раздела фаз вещества с меньшим поверхностным натяжением. Адсорбируемое вещество называют адсорбат. Адсорбирующее - адсорбент. Адсорбция является чисто поверхностным процессом, который заключается во взаимодействии молекул или ионов адсорбата с поверхностью адсорбента за счет сил Ван –дер –Ваальса, водородных связей, электростатических сил. Скорость такого

процесса велика, и адсорбция происходит мгновенно, если поверхность адсорбента легко доступна для молекул адсорбата. В пористых адсорбентах адсорбция протекает медленнее и с тем меньшей скоростью, чем тоньше поры адсорбента.

Избыток или недостаток растворенного вещества в поверхностном слое, отнесенный к единице поверхности, обозначают через Г, называют гиббсовой адсорбцией. Если Г > 0, то адсорбция положительна, это характерно для ПАВ. Если Г< 0 ,то адсорбция отрицательна, это характерно для ПИВ (поверхностно инактивных веществ).

Положительной адсорбцией называют адсорбцию, сопровождающуюся накоплением растворенных веществ в поверхностном слое.

Отрицательной – адсорбцию, сопровождающуюся вытеснением растворенного вещества из поверхностного слоя внутрь среды. Практическое значение имеет только положительная адсорбция.

Не пористые адсорбенты обладают наружной поверхностью, а пористые – внутренней.

Типы промышленных адсорбентов:

-углеродные (активированный уголь, углеродные волокна , графит, ткань…)

-минеральные (силикогель, глины).

**2.3 Коллоидные системы**

Классификация дисперсных систем:

1. По размеру частиц: -грубодисперсные (взвеси , суспензии, эмульсии, порошки)

-коллоидно-дисперсные (золи)

-молекулярные и ионные растворы

2. По агрегатному состоянию: Ж/Г – туман , аэрозоли..

Т/Г - дым, пыль..

Г/Ж – пены, газовые эмульсии..

Ж/Ж- молоко..

Т/Ж – суспензии…

Г/Т – твердые пены, хлеб, пемза…

Ж/Т – жемчуг, гели…

Т/Т – цветные стекла, минералы, сплавы…

Г/Г – не существует, т.к. является гомогенной молекулярной, в ней нет границы раздела.

Золи –высокодисперсные коллоидные растворы ,относящиеся к системе Т/Ж.

Гидрозоли – это золи у которых дисперсная среда –вода.

Органозоли – коллоидный раствор у которого дисперсная среда- органическая жидкость.

Аэрозоли –золи с газообразной средой.

Лиозоли – золи с жидкой средой.

3. По наличию или отсутствию взаимодействия между частицами дисперсных фаз:

свободно-дисперсные - аэрозоли, лиозоли, эмульсии

связано-дисперсные - гели, студни, пены

4. По степени взаимодействия фазы и среды: лиофильные (сильно выражено взаимодействие), иофобные (слабо выражено взаимодействие)

Свойства коллоидных систем:

- броуновское движение. С увеличением размера частиц прекращается поступательное броуновское движение, затем исчезает вращательное и остается колебательное.

-диффузия - самопроизвольный процесс выравнивания концентрации частиц по всему объему раствора или газа под влиянием теплового движения.

-осмотическое давление

-седиментация – процесс оседания частиц дисперсной фазы в жидкой или газообразной среде под действием сил тяжести. Обратная седиментация – всплывание частиц.

-вязкость – внутреннее трение между слоями данного вещества, движущимися относительно друг друга. Она зависит от температуры: с повышением температуры вязкость уменьшается

- текучесть – свойство противоположное вязкости.

- оптические свойства: а) рассеивание света. В коллоидных растворах светорассеивание проявляется в виде опалесценции – матового свечения, чаще всего голубоватых оттенков, при боковом освещении золя на темном фоне. В прямом свете он может иметь красновато-желтую окраску.

б)поглощение света. Каждая среда в зависимости от своих свойств избирательно поглощает определенную часть падающего света Светопоглощение в коллоидных растворах осложняется зависимостью поглощения от дисперсности. Чем меньше размер частиц золя, тем сильнее поглощаются более короткие волны. Белые золи света не поглощают.

Методы получения коллоидных растворов:

-конденсационный – укрупнение частиц при агрегации молекул или ионов. Он основан на образовании в гомогенной среде новой фазы, имеющую коллоидную дисперсность. Общим условием образования новой фазы является перенасыщение раствора или пара. При этом образуются агрегаты из нескольких молекул, которые и становятся зародышами новой фазы. Роль зародышей могут выполнять имеющиеся или вносимые центры кристаллизации- пылинки, не большие добавки готового золя. Чем больше число центров кристаллизации и меньше скорость роста кристаллов, тем выше дисперсность получаемых золей.

- диспергирования – измельчение крупных частиц до коллоидной дисперсности. Методы измельчения: механический (дробление с помощью мельниц) и физико-химические или пептизация (свежий осадок переводят в золь путем обработки пептизаторами: р-ром электролита, р-ром ПАВ или растворителем).

Методы очистки коллоидных растворов:

-диализ – извлечение из золей низкомолекулярных веществ чистым растворителем с помощью полупроницаемой перегородки, через которую не проходят коллоидные частицы. Растворитель постоянно или периодически меняется, следовательно удаляются примеси. Недостаток метода в большой длительности процесса (недели, месяцы).

-электродиализ- процесс диализа, ускоренный путем применения электрического тока. Используют прибор электродиализатор. Очистка идет быстро (минуты, часы)

- компенсационный диализ – вместо чистого растворителя используют растворы определяемых низкомолекулярных веществ разной концентрации.

- вивидиализ используют для прижизненного определения в крови низкомолекулярных составных частей. Для проведения анализа в концы перерезанного кровеносного сосуда вставляют стеклянные канюли, разветвленные части которых соединены между собой трубками из полупроницаемого материала, и всю систему помещают в сосуд ,заполненный физ.раствором соли или водой. Таким образом, было установлено, что в крови кроме свободной глюкозы есть и свободные амино-кислоты. Этот принцип был использован при создании аппарата «искусственной почки».

-ультрафильтрация – фильтрование раствора через полупроницаемую мембрану, пропускающую

дисперсную среду с примесями и задерживающую дисперсную фазу. В качестве мембраны используют целлофан, пергамент, асбест, керамические фильтры. Метод позволяет разделять коллоидные частицы на фракции.

**2.4 Грубодисперсные системы**

Размер частиц 10-4 - 10 -7м. Частицы можно наблюдать в световой микроскоп, поэтому их называют микрогетерогенными. К ним относятся с газообразной средой – аэрозоли, порошки, а с жидкой средой – суспензии, эмульсии, пены.

Аэрозоли – система с газообразной средой и твердой или жидкой дисперсной фазой. Они образуются при взрывах, дроблении, распылении веществ, а также при конденсации пересыщенных паров воды и органических жидкостей. По агрегатному состоянию аэрозоли бывают:

туманы (Ж/Г), дымы (Т/Г), пыли (Т/Г), смог (смешанного типа).

К особенностям физических свойств аэрозолей, связанных с газообразной средой относятся

-термофореза – движение частиц аэрозоля в направлении области более низких температур.

-термопреципитации – осаждение частиц аэрозоля на холодных поверхностях за счет потери частицами кинетической энергии. Этим объясняется осаждение пыли на стенах и потолке около обогревательных приборов.

-фотофореза – перемещение частиц аэрозоля при одностороннем освещении.

Роль аэрозолей велика. Влияние облаков и туманов на климат, перенос семян и пыльцы ветром, внесение удобрений. Стерильные аэрозоли применяются для стерилизации операционного поля, ран, ожогов; ингаляционные аэрозоли, содержащие антибиотик и др. препараты; аэрозоли применяют в виде клея в хирургической практике для склеивания ран, кожи, сосудов…

Порошки – свободно-дисперсные системы Т/Ж. Свойства порошков:

-насыпная плотность – масс единицы объема порошка, свободно насыпанного в какую-либо емкость;

- слипаемость - склонность порошка к образованию агрегатов;

- сыпучесть(текучесть) – подвижность частиц относительно друг друга и способность перемещаться под действием внешней силы. Зависит от размера частиц, влажности и степени уплотнения.

- гигроскопичность и смачиваемость – способность поглощать влагу из окружающей среды;

- влажность – отношение массы влаги в материале ко всей массе материала.

-влагосодержание – отношение массы влаги к массе абсолютно сухого материала;

-электрическая проводимость;

- горючесть и взрываемость;

-способность к гранулированию.

Суспензии – Т/Ж с размерами частиц выше, чем в коллоидных системах. Отличие суспензий от коллоидных систем:

-им не свойственны осмос и диффузия

-прохождение света не вызывает опалесценции, а проявляется в виде мутности.

-лучи преломляются и отражаются, а не рассеиваются.

-седиментационная устойчивость мала.

- твердые частицы быстро оседают.

Концентрированные суспензии называют пастами.

Эмульсии –Ж/Ж, жидкости не смешиваются или ограниченно смешиваются. Эмульсии бывают:

- прямые - масло /вода, бензол /вода

- обратные - вода /масло

Эмульсии бывают: разбавленные, концентрированные, высококонцентрированные. Эмульсии быстро расслаиваются. Стабилизирующие эмульсию вещества называются эмульгаторы.

Пены – дисперсные системы Г/Ж (менее устойчива) и Г/Т (более устойчива). Устойчивость пен ниже, чем эмульсий. Стабильность пен определяется по времени « жизни» свободной пленки или пузырька, а также по времени разрушения столба пены. Образование пены происходит при продувании газа через жидкость. Сущность процесса пенообразования состоит в том, что пузырьки газа, окруженные адсорбционным слоем из молекул ПАВ, поднимаются к поверхности жидкости и встречают на ней пленку .Если пленка крепка, то пузырьки накапливаются на поверхности. Пенообразование используется в процессах флотации, при тушении пожаров, в процессах очистки поверхностей от загрязнений, в пищевой, космической и фармацевтической промышленности. Пенные аэрозоли используют как кровоостанавливающее средство, препараты против ожогов. Широко применяются твердые пены: пенопласт, пеностекло, природная твердая пена – пемза.

**2.5 Высокомолекулярные системы и их растворы**

Растворы высокомолекулярных веществ (ВМВ) - гомогенные термодинамически устойчивые обратимые системы, которые образуются самопроизвольно и по своей природе являются истинными молекулярными растворами.

Сходство с коллоидными растворами:

-макромолекулы состоят из многих тысяч атомов

-оптические свойства

- малая скорость диффузии

-низкое осмотическое давление.

ВМВ бывают: природные - белки, полисахариды, пектин. Имеют постоянную молярную массу;

- синтетические - пластмассы, синтетические волокна..Имеют среднее значение молярной массы.

Строение бывает: линейное – натуральный каучук;

разветвленное – крахмал;

пространственное – смолы;

сшитые – резина, эбонит.

Свойства растворов ВМВ:

1.Набухание- увеличение объема и массы полимера за счет поглощения им какого-то количества растворителя. Количественной мерой набухания является степень набухания L , которая может иметь объемное и массовое выражение L=V-V0/V0; L=m-m0/m0

Набухание может быть ограниченным (набухание желатина в воде, резины в бензоле) и неограниченным (набухание желатина в горячей воде, каучука в бензине)

2.Высаливание – процесс выделения ВМВ из раствора под влиянием электролитов или нерастворителей.

3.Коацервация – выделение новообразовавшейся фазы в виде мельчайших капель. Используется для покрытия лекарственных препаратов оболочками, с целью защиты от окружающей среды.

4.Осмотическое давление может быть измерено с достаточной точностью по уравнению Вант-Гоффа П= cRТ/ М

5. Вязкость возрастает пропорционально ассиметрии их молекулы. При одинаковой химической структуре молекул вязкость увеличивается с увеличением молекулярной массы.

Студни и гели. Понятие гель и гелеобразование относят к переходу лиофобных дисперсных систем (золей, суспензий) в вязкодисперсное состояние. Гели являются гетерогенными двухфазными системами. Переход растворов полимеров к нетекучей эластичной форме обозначают понятием студнеобразование или студень. Они могут быть гомо- и гетерогенными. Гели могут иметь коагуляционную и конденсационно-кристаллизационную структуры. Между частицами дисперсной фазы сохраняются прослойки дисперсной среды, благодаря чему проявляется не которая пластичность. Чем тоньше прослойка среды, тем больше механическая прочность структуры, но и больше ее хрупкость. Гели способны к ползучести – медленному течению без заметного разрушения пространственной структуры, и к синерезису – постепенному уплотнению структуры геля, сопровождающегося выделением дисперсной среды из капель сетки. Лиофобные хрупкие гели сохраняют свой каркас при высушивании. Высушенные гели –ксерогели – способны вновь впитывать жидкую среду. Сухие хрупкие гели ввиду пористости имеют сильно развитую поверхность и являются хорошими адсорбентами (силикогель, алюмогель.)

Гомогенные полимерные студни образуются либо при застудневании растворов линейных и разветвленных ВМВ, либо в результате набухания ВМВ. Примеры студней: желатин, агар-агар, волокна, кожа.

**Вопросы** **к контрольной работе**

1.Дайте характеристику твердому агрегатному состоянию.

2.Дайте характеристику газообразному состоянию.

3.Дайте характеристику жидкому состоянию.

4. Дайте объяснение, что такое открытая система.

5. Дайте объяснение, что такое закрытая система

6. Дайте объяснение, что такое изолированная система

7. Дайте объяснение, что такое гомогенная система

8. Дайте объяснение, что такое гетерогенная система

9.Напишите математическое выражение первого закона термодинамики

10.Напишите математическое выражение второго закона термодинамики.

11.Дайте определение понятия тепловой эффект химической реакции. Сформулируйте закон Гесса.

12.Дайте математическую запись закона действия масс для реакции: H2(Г)+I2(Г) = 2HI(Г)

13.Дайте математическую запись закона действия масс для реакции: Fe(ТВ) +H2O(Г) = FeO (ТВ)+H2(Г)

14.Дайте математическую запись закона действия масс для реакции: 4HCl(Г) +O2 (Г)= 2Cl2(Г)2H2O(Г)

15.Дайте математическую запись закона действия масс для реакции: 2A(ТВ)+3 B(Г)= 2C(г) +D(Г)

16.Дайте математическую запись закона действия масс для реакции: A(Г)+3B(Г) = C(Г)

17.Дайте математическую запись закона действия масс для реакции: 2SO2(Г)+ O2(Г) = 2SO3(Г)

18.Дайте математическую запись закона действия масс для реакции: H2(Г)+Cl2(Г) = 2HCl(Г)

19.Дайте математическую запись закона действия масс для реакции: 3 A(ТВ) +2B(Г) = 3 C(Г)+ D(Г)

20.На сколько градусов нужно увеличить температуру, чтобы скорость химической реакции возросла в 32 раза. Если температурный коэффициент равен 2.

21.На сколько градусов нужно увеличить температуру, чтобы скорость химической реакции возросла в 64 раза. Если температурный коэффициент равен 2.

22.На сколько градусов нужно увеличить температуру, чтобы скорость химической реакции возросла в 256 раза. Если температурный коэффициент равен 2.

23.На сколько градусов нужно увеличить температуру, чтобы скорость химической реакции возросла в 81раза. Если температурный коэффициент равен 3.

24.Для нейтрализации 30 мл р-ра серной кислоты потребовалось прибавить к ним 20 мл 0,2н р-ра щелочи. Определите нормальность взятого р-ра кислоты

25.Для нейтрализации 40 мл р-ра соляной кислоты потребовалось прибавить к ним 28 мл 0,2н р-ра щелочи. Определите нормальность взятого р-ра кислоты

26.Для нейтрализации 50 мл р-ра азотной кислоты потребовалось прибавить к ним 24 мл 0,2н р-ра щелочи. Определите нормальность взятого р-ра кислоты

27.Для нейтрализации 40 мл р-ра щелочи потребовалось прибавить к ним 24 мл 0,2н р-ра соляной кислоты. Определите нормальность взятого р-ра щелочи.

28.Для нейтрализации 20 мл р-ра серной кислоты потребовалось прибавить к ним 14 мл 0,2н р-ра щелочи. Определите нормальность взятого р-ра кислоты

29.Для нейтрализации 30 мл р-ра щелочи потребовалось прибавить к ним 24 мл 0,2н р-ра серной кислоты. Определите нормальность взятого р-ра щелочи.

30.Для нейтрализации 50 мл р-ра серной кислоты потребовалось прибавить к ним 25 мл 0,2н р-ра щелочи. Определите нормальность взятого р-ра кислоты

31.Для нейтрализации 45 мл р-ра серной кислоты потребовалось прибавить к ним 35 мл 0,2н р-ра щелочи. Определите нормальность взятого р-ра кислоты

32.В чем различие между гомогенным и гетерогенным катализом

33.Дайте определение понятию коллоидная химия .Каково ее значение.

34.Дайте характеристику адсорбции.

35.Приведите примеры классификации дисперсных систем.

36.Объясните, в чем отличие понятий гидрозоли, органозоли, аэрозоли, лиозоли.

37.Объясните, в чем отличие лиофобных и лиофильных дисперсных систем.

38.Объясните, что такое вязкость, от чего она зависит и как определяется .

39.Дайте характеристику конденсационному методу получения коллоидных растворов.

40.Дайте характеристику методу диспергирования.

41.Объясните, чем отличается диализ от электродиализа.

42.Объясните, в чем отличия компенсационного диализа от вивидиализа.

43.Что такое ультрафильтрация и для чего она применяется.

44.Дайте характеристику аэрозолям.

45.Дайте характеристику порошкам.

46.Дайте сравнительную характеристику суспензии и эмульсии.

47.Дайте характеристику пенам.

48.Дайте характеристику ВМВ.

49.Объясните, в чем отличие студня от геля.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант задания** | ***№ задания*** | ***№ задания*** | ***№ задания*** | ***№ задания*** |
| **1** | 1 | 12 , 20 | 24 | 32 |
| **2** | 2 | 13, 21 | 25 | 33 |
| **3** | 3 | 12, 22 | 26 | 34 |
| **4** | 4 | 13, 23 | 27 | 35 |
| **5** | 5 | 14 20 | 28 | 36 |
| **6** | 6 | 15, 21 | 29 | 37 |
| **7** | 7 | 16, 22 | 30 | 38 |
| **8** | 8 | 17, 23 | 31 | 39 |
| **9** | 9 | 18, 20 | 24 | 40 |
| **10** | 10 | 19, 21 | 25 | 41 |
| **11** | 11 | 12, 22 | 26 | 42 |
| **12** | 1 | 13, 23 | 27 | 43 |
| **13** | 2 | 14, 20 | 28 | 44 |
| **14** | 3 | 15, 21 | 29 | 45 |
| **15** | 4 | 16, 22 | 30 | 46 |
| **16** | 5 | 17, 23 | 31 | 47 |
| **17** | 6 | 18, 20 | 24 | 48 |
| **18** | 7 | 19, 21 | 25 | 49 |
| **19** | 9 | 18, 20 | 24 | 40 |
| **20** | 10 | 19, 21 | 25 | 41 |
| **21** | 1 | 12 , 20 | 24 | 32 |
| **22** | 2 | 13, 21 | 25 | 33 |
| **23** | 3 | 12, 22 | 26 | 34 |
| **24** | 4 | 13, 23 | 27 | 35 |
| **25** | 5 | 14 20 | 28 | 36 |

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Ахметов Б.В. Физическая и коллоидная химия. – М.: Высш.шк., 1986.

2. Гамеева О.С.Физическая и коллоидная химия. – М.: Высш. шк., 1977.

3. Киреев В.А. Краткий курс физической химии. – М.: Высш.шк., 1980.

4. Белик В.В., Киенская К.И. Физическая и коллоидная химия. – М.: Изд. центр «Академия», 2007.

5. Евстратова К.Н. Физическая и коллоидная химия. – М.: Высш.шк., 1985.