

НЕФТЕЮГАНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Югорский государственный университет»

Методические указания и контрольные задания
по МДК 01.01 Технология бурения нефтяных и газовых
скважин
по теме 4 «Коллоидная химия»
для специальности 21.02.02
«Бурение нефтяных и газовых скважин».

Нефтеюганск
2017

ОДОБРЕНЫ
Предметной (цикловой)
комиссией
Протокол № 1 от 15.09.16
Председатель П(Ц)К
Шалигу И.А.Шарипова

Утверждены
заседанием методсовета
Протокол № 1 от 28.09.16
Председатель методсовета
Савватеева Н.И. Савватеева

Методические указания и контрольные задания по ПМ 01 Проведение буровых работ в соответствии с технологическим регламентом МДК 01.01 Технология бурения нефтяных и газовых скважин по теме 4 «Коллоидная химия» составлены на основе рабочей программы разработанной в соответствии Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальностям среднего профессионального образования (далее СПО) для специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин.

Разработчик: Манакова С.М. – преподаватель НИК (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Пояснительная записка

Методические указания и контрольные задания разработаны на основании рабочей программы по МДК 01.01 Технология бурения нефтяных и газовых скважин по теме 4 «Коллоидная химия» для специальности 21.02.02 «Бурение нефтяных и газовых скважин».

В МДК 01.01 теме 4 «Коллоидная химия» изучаются свойства коллоидных растворов и их роль в процессе бурения нефтяных и газовых скважин.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь**:

- определять свойства буровых и тампонажных растворов;
- устранять осложнения и аварийные ситуации на скважине.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать**:

- технологию промывки скважин;
- технику безопасности проведения буровых работ и меры экологической защиты окружающей среды;
- методы предупреждения и ликвидации осложнений и аварий.

Обучающийся, для освоения требуемых знаний и умений по МДК 01.01 Технология бурения нефтяных и газовых скважин по теме 4 «Коллоидная химия», перед выполнением контрольной работы должен изучить учебный материал по темам, указанным в тематическом плане учебной дисциплины.

Программа рассчитана на 51 час, из них 34 часа аудиторных занятий и 17 часов самостоятельной внеаудиторной работы.

Для заочной формы обучения предусмотрено 6 часов аудиторных занятий и 45 часов отводится на самостоятельное изучение.

Учебным планом предусмотрена 1 контрольная работа. Итоговой формой контроля является зачет.

**Тематический план и содержание МДК 01.01 Технология бурения нефтяных и газовых скважин по теме 4
«Коллоидная химия»**

Тема 4.Коллоидная химия			
	4.1 Свойства коллоидных растворов	4	2
	Строение мицелл золей. Коагуляция. Коагулирующие действия различных факторов		
	Практическое занятие № 4.1.1 Получение коллоидных растворов. Изображение мицеллы, полученной различными способами	2	2
	Лабораторная работа № 4.1.1 Синтез гидрозоля железа (Ш), изучение его коагуляции и стабилизации, изучение значения концентраций реагирующих веществ для получения устойчивых коллоидных растворов, измерение вязкости золя	4	2
	Самостоятельная работа № 4.1.1 Подготовка отчета по практической работе №1	4	2
	Самостоятельная работа № 4.1.1 Написание отчета по лабораторной работе №1	3	2
	4.2 Грубодисперсные системы.	4	2
Понятие о суспензиях, эмульсиях и аэрозолях. Основные факторы устойчивости систем. Механизм действия эмульгаторов.			
Практическое занятие № 4.2.1 Определение степени дисперсности системы	4	2	
Практическое занятие № 4.2.2 Влияние электролитов на процесс нестационарной фильтрации глинистых дисперсий.	2	2	
Самостоятельная работа № 4.2.1 Подготовка отчета по практической работе №2	3	2	
Самостоятельная работа № 4.2.2 Подготовка отчета по практической работе №3	3	2	
4.3 Растворы высокомолекулярных соединений	10	2	
Общая характеристика растворов ВМС. Особые свойства растворов ВМС (набухание, структурная вязкость, высаливание). Стабилизация дисперсных систем посредством ВМС. Адсорбция ВМС на различных материалах, практическое применение этого явления. Роль полимерных растворов			
Практическое занятие № 4.3.1 Составление таблиц ВМС, использующихся в приготовлении буровых растворов с описанием их свойств	4	2	
Самостоятельная работа № 4.3.1 Составление тестов по разделу «Коллоидная химия»	4	2	

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. К выполнению контрольной работы необходимо приступить после изучения материала, указанного в тематическом плане.
2. Контрольная работа должна быть правильно оформлена: на обложке тетради указывается название дисциплины, специальность, вариант, ФИО обучающегося и преподавателя.
3. В тетради нужно оставить полями шириной 3 - 4 см, в конце 1-2 страницы для рецензии.
4. Контрольная работа должна быть написана грамотно (без стилистических и грамматических ошибок), не должно быть ошибок по существу предмета.
5. В начале работы указывается номер варианта, затем вопрос и ответ на поставленный вопрос. При необходимости записи сопровождаются схемами, рисунками, таблицами. Записи выполняются четко и разборчиво.
6. Допускается выполнение контрольной работы на листах формата А4. Текст печатается на одной стороне. Параметры шрифта: гарнитура шрифта – Times New Roman, кегль шрифта – 14 пунктов, цвет текста – авто (черный); параметры абзаца: выравнивание текста – по ширине страницы, отступ первой строки -1,25 см, межстрочный интервал – полуторный; поля: верхнее и нижнее поля – 20 мм, левое поле 30 мм, правое – 15 мм;
7. В конце контрольной работы указывается перечень литературы, которой студент пользовался при выполнении контрольной работы (фамилия автора, название книги и год издания).
8. При возврате контрольной работы студент должен внимательно прочитать рецензию преподавателя, выполнить все его рекомендации и советы. Исправления необходимо выполнить в той же тетради и сдать контрольную работу повторно.
9. Контрольная работа должна быть предоставлена в учебную часть в срок, указанный в учебном графике.
10. Выполненная контрольная работа оценивается оценкой «зачтено» или «не зачтено». Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту возвращается студенту без проверки.
11. Обучающиеся, не выполнившие контрольную работу, к зачету не допускаются.
12. Контрольная работа предусматривает 20 вариантов. Вариант контрольной работы должен соответствовать номеру списка в журнале.
13. Каждым вариантом предусматриваются письменные ответы на три теоретических вопроса и решение одной задачи.
14. По всем вопросам, которые возникают в процессе изучения материала и выполнения контрольной работы, следует обращаться к преподавателю за консультацией.

Таблица «Распределение вопросов по вариантам»

Номер варианта	Номера теоретических вопросов	Номер задачи
1.	1. 21. 41.	1.
2.	2. 22. 42.	2.
3.	3. 23. 43.	3.
4.	4. 24.44.	4.

5.	5. 25. 45.	5.
6.	6. 26. 46.	6.
7.	7. 27. 47.	7.
8.	8. 28. 48.	8.
9.	9. 29. 49.	9.
10.	10. 30. 50.	10.
11.	11. 31. 51.	11.
12.	12. 32. 52.	12.
13.	13. 33. 53.	13.
14.	14. 34. 54.	14.
15.	15. 35. 55.	15.
16.	16. 36. 56.	16.
17.	17. 37. 57.	17.
18.	18. 38. 58.	18.
19.	19. 39. 59.	19.
20.	20. 40. 60.	20.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Теоретические вопросы к контрольной работе.

1. Задачи коллоидной химии.
2. Роль дисперсных систем в природе и технике.
3. Классификация дисперсных систем в зависимости от размера коллоидных частиц.
4. Получение и очистка дисперсных систем.
5. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.
6. Свойства дисперсных систем в зависимости от дисперсности.
7. Характеристики дисперсных систем.
8. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды.
9. Оптические свойства дисперсных систем: эффект Тиндаля-Фарадея.
10. Свойства растворов полимеров как коллоидных растворов.
11. Теория строения коллоидных частиц.
12. Получение золь методом пептизации.
13. Термодинамический и электрокинетический потенциалы.
14. Изоэлектрическое состояние.
15. Электрокинетические явления в золях.
16. Коагулирующее действие различных факторов (изменение температуры и концентрации электролитов).
17. Порог коагуляции.
18. Пептизация и ее роль в коллоидных растворах.
19. Микрогетерогенные системы.
20. Конденсационные методы дисперсных систем.
21. Дайте определение следующим понятиям: тепловой эффект реакции, стандартный тепловой эффект реакции. Охарактеризуйте факторы, влияющие на тепловой эффект реакции.
22. Сформулируйте закон Гесса и приведите следствия, вытекающие из него.
23. Выведите уравнение Кирхгофа, отражающее зависимость теплового эффекта реакции от температуры.
24. Дайте определения следующим понятиям: стандартная энтальпия образования вещества, теплота горения, теплота растворения, теплота нейтрализации, теплота изменения агрегатного состояния вещества.
25. Объясните, почему при нейтрализации достаточно разбавленных водных растворов сильных кислот (оснований) сильными основаниями (кислотами), независимо от их природы наблюдается один и тот же тепловой эффект.
26. Дайте определения следующим понятиям: термодинамически обратимые и необратимые процессы. Приведите формулировки второго закона термодинамики.
27. Приведите статистическое толкование энтропии.
28. Охарактеризуйте энергию Гиббса и на основании ее значений направление химических процессов.
29. Охарактеризуйте влажный и сухой насыщенный пар, перегретый пар.
30. Опишите термодинамику влажного газа.
31. Дайте определение следующим понятиям: обратимые и необратимые процессы. Опишите состояния химического равновесия. Установите связь между K_p и K_c .
32. Раскройте сущность химического сродства. Объясните, что является мерой реакционной способности химической системы?
33. Приведите уравнение изотермы реакции и объясните, каким образом на основании него можно определять направление самопроизвольного течения химических процессов.

34. Объясните, каким образом влияет температура на положение равновесия. Выведите уравнение изобары и изохоры реакции.
35. Объясните, как влияет давление на положение равновесия.
36. Сформулируйте принцип Ле-Шателье и раскройте его сущность.
37. Охарактеризуйте основные понятия термодинамики фазового равновесия.
38. Раскройте сущность правила фаз Гиббса.
39. Раскройте сущность уравнения Клаузиуса-Клапейрона.
40. Охарактеризуйте фазовую диаграмму воды.
41. Объясните сущность процесса растворения и опишите факторы, влияющие на него.
42. Раскройте сущность гидратной теории растворов Д.И.Менделеева.
43. Охарактеризуйте растворы электролитов.
44. Объясните сущность осмотического давления в растворах электролитов и неэлектролитов.
45. Охарактеризуйте значение изотонического коэффициента и покажите его связь со степенью диссоциации.
46. Охарактеризуйте давление пара над разбавленными растворами и сформулируйте первый закон Рауля.
47. Охарактеризуйте температуру замерзания и кипения растворов и сформулируйте второй закон Рауля. Охарактеризуйте кристаллическую и эбуллиоскопическую постоянную.
48. Раскройте сущность эбуллиоскопического и криоскопического определения молярной массы.
49. Раскройте сущность первого закона Коновалова.
50. Охарактеризуйте процессы перегонки.
51. Охарактеризуйте процессы ректификации.
52. Раскройте сущность второго закона Коновалова. Дайте характеристику азеотропным смесям.
53. Охарактеризуйте растворимость газов в жидкостях и сформулируйте закон Генри.
54. Объясните сущность закона Генри-Дальтона.
55. Раскройте сущность закона распределения.
56. Охарактеризуйте процесс экстракции и рассмотрите применение закона распределения для расчета материального баланса процесса экстракции.
57. Опишите способы выражения концентрации растворов.
58. Охарактеризуйте двухкомпонентную водно-солевую систему.
59. Объясните, по какому признаку электролиты классифицируют на сильные, средней силы и слабые. Приведите примеры электролитов по каждому признаку.
60. Приведите примеры физических смесей и растворов. Объясните, чем они отличаются.

Задачи

1. Свежеосажденный осадок гидроксида алюминия обработали небольшим количеством соляной кислоты, недостаточным для полного растворения осадка. При этом образовался золь $\text{Al}(\text{OH})_3$. Напишите формулу мицеллы золя гидроксида алюминия, учитывая, что в электрическом поле частицы золя перемещаются к катоду.
2. Какие объемы 0,029 % (масс. доли, %) раствора NaCl и 0,001 н. AgNO_3 надо смешать, чтобы получить незаряженные частицы золя AgCl ? Плотность раствора NaCl принять равной единице.
3. Золь сульфата бария получен смешиванием равных объемов растворов нитрата бария и серной кислоты. Одинаковы ли были исходные концентрации электролитов, если в электрическом поле гранулы перемещались к аноду? Напишите формулу мицеллы золя.
4. При длительном стоянии сероводородной воды в результате окисления H_2S кислородом воздуха образуется сера в коллоидном состоянии. Напишите формулу мицеллы золя серы и определите знак заряда ее частиц. Каким методом получен золь?
5. При пропускании избытка сероводорода в подкисленный соляной кислотой раствор соли мышьяка (III) образовался золь трехсернистого мышьяка. Напишите формулу мицеллы золя и определите знак заряда его частиц.
6. Золь ферроцианата меди был получен при действии на соль меди (II) избытком раствора $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Составьте формулу мицеллы золя.
7. Золь диоксида олова образовался в результате действия небольшого количества соляной кислоты на станнат калия. Напишите формулу мицеллы золя.
8. Напишите формулы мицелл зелей: $\text{Al}(\text{OH})_3$, стабилизированного AlCl_3 и SiO_2 , стабилизированного H_2SiO_3 . Для какого из указанных зелей лучшим коагулятором является раствор FeCl_3 или Na_2SO_4 ?
9. Напишите формулу мицеллы золя золота, стабилизированного KAuO_2 . У какого из электролитов: NaCl , BaCl_2 , FeCl_3 – порог коагуляции будет иметь наименьшую величину?
10. В три колбы налито по 50 см³ золя $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Чтобы вызвать коагуляцию золя, потребовалось добавить в первую колбу 5,30 см³ 1 н. KCl , в другую – 31,5 см³ 0,01 н. Na_2SO_4 , в третью – 18,7 см³ 0,001 н. Na_3PO_4 . Вычислите пороги коагуляции электролитов и определите знак заряда золя.
11. Какое количество 0,01 М $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (см³) нужно добавить к 1 л золя $\text{Al}(\text{OH})_3$, чтобы вызвать его коагуляцию? Порог коагуляции 0,63 ммоль/л.
12. Какой объем 0,005 н. AgNO_3 надо прибавить к 20 см³ 0,015 н. KI , чтобы получить положительный золь йодида серебра? Напишите формулу мицеллы.
13. Напишите возможные формулы мицелл золя $\text{Fe}(\text{OH})_3$, учитывая, что при образовании частиц гидроксида железа (III) в растворе присутствовали следующие ионы: Fe^{3+} , FeO^+ , H^+ , Cl^- .
14. Золь бромида серебра получен смешиванием 25 см³ 0,008 н. KBr и 18 см³ 0,0096 н. AgNO_3 . Определите знак заряда частиц и составьте формулу мицеллы золя.
15. Свежеосажденный осадок гидроксида алюминия обработали небольшим количеством соляной кислоты, недостаточным для полного растворения осадка. При этом образовался золь $\text{Al}(\text{OH})_3$. Напишите формулу мицеллы золя гидроксида алюминия, учитывая, что в электрическом поле частицы золя перемещаются к катоду.
16. Какие объемы 0,029 % (масс. доли, %) раствора NaCl и 0,001 н. AgNO_3 надо смешать, чтобы получить незаряженные частицы золя AgCl ? Плотность раствора NaCl принять равной единице.
17. Золь сульфата бария получен смешиванием равных объемов растворов нитрата бария и серной кислоты. Одинаковы ли были исходные концентрации электролитов, если в электрическом поле гранулы перемещались к аноду? Напишите формулу мицеллы золя.
18. Золь NiS получен сливанием растворов $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ и K_2S . Напишите формулу мицеллы золя в случае избытка K_2S .

19. Золь NiS получен сливанием растворов Ni(NO₃)₂ и K₂S. Напишите формулу мицеллы золя в случае избытка Ni(NO₃)₂.
20. Золь SnO₂ получен по реакции: K₂SnO₃ + 2HCl = 2KCl + SnO₂ + H₂O. Напишите формулу мицеллы Золя

Список литературы

Основная литература

Родин, В.В. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Родин, Э.В. Горчаков, В.А. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 156 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515033> (ЭБС Znanium)

Дополнительная литература

Рябов В.Д. Химия нефти и газа: [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с. - :Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=423151> (ЭБС Znanium)

Интернет-ресурсы

1. www.hemi.wallst.ru (Образовательный сайт для школьников «Химия»).
2. www.chemistry-chemists.com (электронный журнал «Химики и химия»).