


ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «БОГАТОВСКОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ УЧИЛИЩЕ»

РАССМОТРЕНО
на заседании
методической комиссии
 /Т.Н. Чешко/
« 30 » 08 20 16 г.

УТВЕРЖДАЮ
директор ГБПОУ «Богатовское
профессиональное училище»
/А.В. Чугунов/

« 30 » 08 20 16 г.



**Методические рекомендации по выполнению
практических работ по учебной дисциплине
ОП.06 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ
Специальность: 38.01.02 «Агрономия»**

Разработал:
преподаватель
В.М. Железникова

С. Богатое, 2016 г

Содержание:

Пояснительная записка	4
Перечень практических работ	5
Практическая работа № 1 «Вычисление константы диссоциации, концентрации ионов по степени диссоциации и концентрации электролита»	6
Практическая работа №2 «Вычисление величины произведения растворимости по растворимости малорастворимых электролитов»	6
Практическая работа №3 «Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом ионно-электронного баланса»	6
Практическая работа № 4 «Проведение анализа катионов I группы: Na^+ »	7
Практическая работа № 5 «Анализ катионов II аналитической группы: Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+} »	7
Практическая работа №6 «Анализ смеси катионов I и II аналитических групп»	8
Практическая работа № 7 «Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидрате»	8
Практическая работа № 8 «Определение содержания бария в кристаллогидрате»	8
Практическая работа № 9 «Приготовление рабочего раствора 0,1 н. NaOH»	9
Практическая работа № 10 «Установка титра раствора щёлочи по 0,1 н. раствору хлороводородной кислоты»	10
Практическая работа №11 «Установка титра раствора щёлочи по 0,1 н. раствору щавелевой кислоты»	10
Практическая работа № 12 «Определение содержания серной кислоты в растворе»	10
Практическая работа №13 «Определение содержания меди в растворе методом стандартных серий»	11
Практическая работа №14 «Определение качества молока, сливочного масла, меда»	11

Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению практических работ обеспечивают реализацию рабочей программы по учебной дисциплине. Реализация программы обеспечит компетентность будущих специалистов в данной области как неотъемлемой части их профессионализма в период вступления в самостоятельную жизнь.

Современные требования к учебному процессу ориентируют учителя на проверку знаний, умений и навыков через деятельность учащихся. Практические работы позволяют формировать, развивать, закреплять умения и навыки, получать новые знания. Практическая деятельность на уроке является неотъемлемой частью учебно-познавательного процесса на любом его этапе – при изучении нового материала, повторении, закреплении, обобщении и проверке знаний. В процессе практических занятий вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Практические работы проводятся согласно календарно-тематическому планированию, в соответствии с требованиями учебной программы по дисциплине.

Преподаватель заранее информирует учащихся о графике выполнения этих работ.

Оценка за практическую работу выставляется каждому студенту, присутствовавшему на уроке, когда проводилась данная работа.

Практические работы могут проводиться как индивидуально, так и для пары или группы студентов.

Правила выполнения практических работ

1. Обучающийся должен выполнить практическую работу в соответствии с полученным заданием.
2. Каждый обучающийся после выполнения работы должен представить отчет о проделанной работе с анализом полученных результатов и выводом по работе.
3. Отчет о проделанной работе следует выполнять в тетрадях для практических работ.
4. Содержание отчета указано в описании практической работы.
5. Таблицы и рисунки следует выполнять с помощью чертежных инструментов (линейки, циркуля и т. д.) карандашом.
6. Расчет следует проводить с точностью до двух значащих цифр.
7. Если обучающийся не выполнил практическую работу или часть работы, то он может выполнить работу или оставшуюся часть во внеурочное время, согласованное с преподавателем.

Все работы оформляются в специальных тетрадях для практических занятий. Необходимо указывать:

1. тему;
2. цель занятия;
3. оборудование;
4. содержание работы и последовательность ее выполнения;
5. выводы

Критерии оценивания практической работы.

В практическом задании учитываются умения: сформулировать цель, отобрать оборудование, выполнить практические действия в определенной последовательности, сделать вывод, соблюдать правила техники безопасности.

Отметка «5» ставится, если ученик:

1. Правильно определил цель опыта.
2. Выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений.
3. Самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование.
4. Научно грамотно, логично описал наблюдения и сформулировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления и сделал выводы.

Отметка «4» ставится, если ученик:

1. Опыт проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений.
2. Или было допущено два-три недочета.
3. Или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.
4. Или эксперимент проведен не полностью.
5. Или в описании наблюдений из опыта допустил неточности, выводы сделал неполные.

Отметка «3» ставится, если ученик:

1. Правильно определил цель опыта; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.
2. Или в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов.
3. Опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью.

Отметка «2» ставится, если ученик:

1. Не определил самостоятельно цель опыта; выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование
2. Или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Перечень практических работ

Практическая работа № 1 «Вычисление константы диссоциации, концентрации ионов по степени диссоциации и концентрации электролита»

Практическая работа №2 «Вычисление величины произведения растворимости по растворимости малорастворимых электролитов»

Практическая работа №3 «Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом ионно-электронного баланса»

Практическая работа № 4 «Проведение анализа катионов I группы: Na^+ »

Практическая работа № 5 «Анализ катионов II аналитической группы: Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+} »

Практическая работа №6 «Анализ смеси катионов I и II аналитических групп»

Практическая работа № 7 «Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидрате»

Практическая работа № 8 «Определение содержания бария в кристаллогидрате»

Практическая работа № 9 «Приготовление рабочего раствора 0,1 н. NaOH»

Практическая работа № 10 «Установка титра раствора щёлочи по 0,1 н. раствору хлороводородной кислоты»

Практическая работа №11 «Установка титра раствора щёлочи по 0,1 н. раствору щавелевой кислоты»

Практическая работа № 12 «Определение содержания серной кислоты в растворе»

Практическая работа №13 «Определение содержания меди в растворе методом стандартных серий»

Практическая работа №14 «Определение качества молока, сливочного масла, меда»

Практическая работа № 1 «Вычисление константы диссоциации, концентрации ионов по степени диссоциации и концентрации электролита»

Цель работы: определение степени и константы диссоциации слабой органической кислоты при разных концентрациях.

Оборудование: стаканчик, растворы уксусной кислоты концентрацией 0,1; 0,01; 0,001; 0,0001 М, дистиллированная вода.

Ход работы:

Константа равновесия процесса электролитической диссоциации называется константой диссоциации (K_d).

Вычисленная практическая константа K_d зависит от концентрации. Независимой от концентрации является термодинамическая константа диссоциации, выраженная через активность ионов и молекул:

Абсолютные скорости движения ионов в разбавленных растворах электролитов (U^+, U) и в бесконечно разбавленных (U^+_{∞}, U_{∞}) близки между собой ($f_{\lambda} = 1$), поэтому

$$\alpha = \frac{\lambda}{\lambda_{\infty}} \quad (8)$$

Таким образом, степень диссоциации электролита в растворе заданной концентрации можно рассчитать, если измерить молярную электрическую проводимость этого раствора и знать λ_{∞} , которую можно рассчитать по формуле (5).

Практическая работа №2 «Вычисление величины произведения растворимости по растворимости малорастворимых электролитов»

Цель работы: Вычислить величины произведения растворимости

Ход работы:

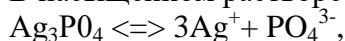
Задача

Растворимость Ag_3PO_4 в воде при 20°C равна 0,0065 г/дм³. Вычислите произведение растворимости Ag_3PO_4 .

Решение

Молярная масса Ag_3PO_4 равна 418,58 г/моль. Молярная растворимость Ag_3PO_4 равна $0,0065 / 418,58 = 1,6 \cdot 10^{-5}$ моль/ дм³

В насыщенном растворе Ag_3PO_4 устанавливается равновесие



из которого следует, что концентрации ионов равны:

$$[PO_4^{3-}] = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ моль/ дм}^3,$$

$$[Ag^+] = 1,6 \cdot 10^{-5} \cdot 3 = 4,8 \cdot 10^{-5} \text{ моль/ дм}^3.$$

Тогда

$$P(Ag_3PO_4) = [Ag^+]^3 \cdot [PO_4^{3-}] = (4,8 \cdot 10^{-5})^3 \cdot 1,6 \cdot 10^{-5} = 1,77 \cdot 10^{-18}.$$

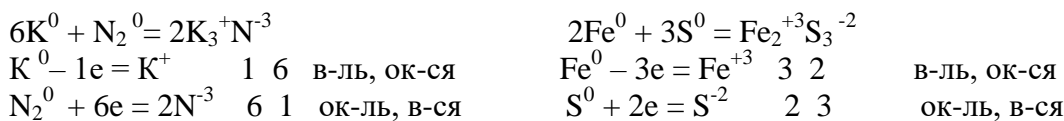
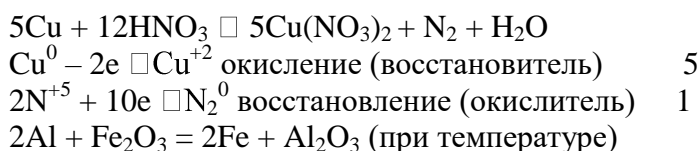
Практическая работа №3 «Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом ионно-электронного баланса»

Цель: научиться составлять и уравнивать окислительно –восстановительные уравнения

Ход работы:

Процесс отдачи электронов называется *окислением*. В результате процесса окисления алгебраическая величина степени окисления элемента повышается.

Процесс присоединения электронов называется *восстановлением*. В результате процесса восстановления алгебраическая величина степени окисления понижается.



Практическая работа № 4 «Проведение анализа катионов I группы: Na^+ »

Цель работы: изучить характерные реакции катиона Na^+ .

Оборудование: пробирки, стеклянная палочка, микроскоп, сушильный шкаф, пробирки, держатель, спиртовка, фильтровальная бумага, индикаторная бумага, стеклянные палочки, хлорид натрия, уранилацетат магния, соли калия, соли натрия, соли аммония, гексанитрокобальтит натрия, гидротартрат натрия, гидроксид натрия.

Ход работы:

1. Реакция с уранилацетатом.



Добавить раствор реактива к исследуемому раствору.

Наблюдение: в присутствии ионов натрия в нейтральной среде образуется лимонно-жёлтый крупнокристаллический осадок. **ВНИМАНИЕ!** Реакция специфична. Соединение легко образует пересыщенные растворы, поэтому осадок образуется только через несколько минут. Если проводить реакцию в присутствии ионов Zn^{2+} или Mg^{2+} , то она идёт быстро с образованием жёлтых осадков тройных солей, например, $\text{NaZn}(\text{UO}_2)_3(\text{CH}_3\text{COO})_9 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ соответственно. При наблюдении кристаллов в микроскоп видим правильные тетраэдры и октаэдры. Полученные осадки обладают сильной люминесценцией в УФ-свете.

Наблюдение: образуется жёлтый кристаллический осадок, который говорит о присутствии Na^+ ионов.

Практическая работа № 5 «Анализ катионов II аналитической группы: Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+} »

Цель: изучение анализа катионов II аналитической группы.

Оборудование: пипетки, пробирки, водяная баня, Соли бария, стронция, кальция

Ход работы:

1. Действие хроматов.

В три пробирки поместить по 3-5- капель стронция, бария и кальция

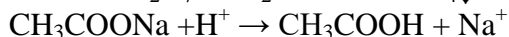
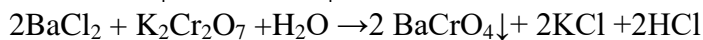
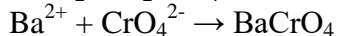
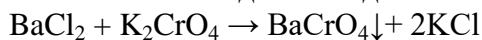
В каждую пробирку прибавить такое же количество 2н. раствора K_2CrO_4

Наблюдение: в пробирках с Ba^{2+} и Sr^{2+} выпадают осадки светло-жёлтого цвета, а в пробирке с Ca^{2+} , осадок не выпадает.

В три другие пробирки поместить по 3-5- капель бария, стронция, кальция

В каждую пробирку прибавить равные количества р-ра бихромата калия, в который добавляют ацетат натрия

Наблюдение: осадок выпадает только в пробирке, содержащей Ba^{2+}



Практическая работа №6 «Анализ смеси катионов I и II аналитических групп»

Цель: формирование умений проводить анализ смеси катионов I аналитической группы.

Оборудование: Водяная баня, фильтр, воронка, пробирки, HCl, CH₃COOH, H₂O, NaOH

Испытание на присутствие ионов аммония NH₄⁺.

В пробирку внесите 2-3 капли анализируемого вещества («задачи»)

В эту же пробирку 2 капли раствора NaOH

Нагрейте пробирку на водяной бане

Возьмите полоску влажной индикаторной бумаги и осторожно введите её в пробирку так, чтобы не касаться стенок пробирки

Вместо лакмусовой и фенолфталеиновой бумажки можно применить фильтровальную бумагу, смоченную раствором Hg₂(NO₃)₂

Практическая работа № 7 «Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидрате»

Цель: определить содержание кристаллизационной воды в кристаллогидрате

Оборудование: сульфат меди, металлическая решетка, спиртовка

Ход работы:

Взвешиваем пустой бюкс, в него добавляем несколько грамм сульфата меди (II). Снова взвешиваем бюкс с порошком (результаты взвешивания фиксируем до четвертого знака после запятой).

Сушку навески можно проводить с помощью сушильного шкафа или методом прокаливания.

1. Помещаем навеску в сушильный шкаф (при t=80–900C) на 1 час. Взвешиваем. Затем помещаем навеску в сушильный шкаф на 10–20 минут и взвешиваем. Данную операцию проводим до тех пор, пока масса навески не перестанет изменяться больше, чем на 0,00052г.

2. Помещаем навеску в бюксе на металлическую решетку, а снизу ставим спиртовку. Прокаливаем навеску до того, пока порошок не станет бесцветным. Его взвешиваем. Затем снова прокаливаем и взвешиваем до тех пор, пока масса навески не перестанет изменяться больше, чем на 0,00052г.

Вычисляем:

массу воды $m(\text{воды}) = m(\text{навески до высушивания}) - m(\text{после высушивания})$

% потери = $m(\text{воды}) / m(\text{навески до высушивания}) * 100\%$

Практическая работа № 8 «Определение содержания бария в кристаллогидрате»

Цель: освоить метод осаждения в гравиметрическом анализе

Оборудование: весы, бюкс, стаканы (емкость 200 мл) .стеклянная палочка (с резиновым наконечником), воронка, металлический штатив с кольцом, мерные цилиндры (или бюретки), водяная баня, часовое стекло, асбестовая сетка, пробирки, кристаллогидрат BaCl₂•2H₂O, 2 н. H₂SO₄, промывная жидкость (серная кислота или нитрат аммония), дистиллированная вода, 2 н. HCl, 0,02 н. AgNO₃.

Ход работы:

Взятие навески и её растворение.

Сделать расчёты о количестве навески, исходя из того, что BaSO₄ кристаллический осадок, а норма кристаллического осадка 0,5 г.

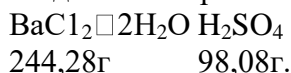
BaCl ₂ •2H ₂ O	
.....	BaSO ₄
244,28г	
.....	233,40г.

$$\begin{array}{r}
 \text{Хг.} \quad \dots\dots\dots 0,5\text{г.} \\
 244,28 \square \\
 \underline{0,5} \\
 \text{Х} \square \quad \square 0,5233 \text{ г.} \\
 233,40
 \end{array}$$

Взвесить на аналитических весах 0,4-0,6г. с точностью до 0,0001г. хлорида бария. Навеску перенести в большой стакан (смыть навеску с противешка дистиллированной водой) и растворить в произвольном количестве дистиллированной воды.

Осаждение.

полученному раствору прилить 5-6мл. 1н. раствора HCl (чтобы осадок получился более кристаллическим и чтобы не образовался коллоидный раствор). Сделать расчёты о количестве осадителя - серной кислоты.



своя навеска m (масса серной кислоты)

Перевести массу серной кислоты в объём 1н. раствора.

1000мл. 1н. раствора содержится 49г. серной кислоты,

У(мл.) m (масса серной кислоты).

Полученный объём увеличиваем в 1,5 – 2 раза, так как для практически полного осаждения иона обязательно необходим избыток осадителя.

Фильтрование и промывание осадка.

Фильтрование ведётся через беззольный фильтр. Подбираем фильтр по размеру воронки, плотно подгоняем его к воронке. Жидкость декантируем, т.е. осторожно сливаем её с осадка на фильтр, стараясь не взмучивать её. Убедившись, что в фильтрате нет мути (смотреть на чёрном фоне), выливаем его из колбы.

Высушивание и прокаливание осадка.

Практическая работа № 9 «Приготовление рабочего раствора 0,1 н. NaOH»

Цель: научиться готовить рабочий раствор щёлочи

Ход работы:

Опыт №1. Приготовление рабочего раствора щелочи

Стандартизация раствора щелочи по титрованному раствору хлороводородной кислоты. Предварительно вымытую бюретку ополаскивают 2–3 раза малыми порциями (3–5 мл) приготовленного раствора NaOH. Заполняют бюретку раствором щелочи и закрывают ее пробкой, снабженной трубкой с натронной известью.

Отбирают аликвоту (20 мл) стандартного раствора хлороводородной кислоты в коническую колбу для титрования вместимостью 250–300 мл и приливают 1–2 капли метилового оранжевого. Титруют раствором щелочи сначала быстро, а под конец – по каплям до перехода розовой окраски в желтую. При титровании с метиловым оранжевым удобно пользоваться свидетелем. Для его приготовления в коническую колбу для титрования вносят с помощью мерного цилиндра 40 мл дистиллированной воды, 1 каплю метилового оранжевого и 1–2 капли 0,1М раствора хлороводородной кислоты.

Молярную концентрацию раствора щелочи рассчитывают по формуле

$$C(\text{NaOH}) = c(\text{HCl}) K(\text{HCl})/K(\text{NaOH}),$$

где $K(\text{HCl})$ – объём пипетки, которой дозировалась хлороводородная кислота; $K(\text{NaOH})$ – объём щелочи, израсходованный на титрование кислоты.

Если значения молярной концентрации NaOH по результатам трех титрований различаются не больше чем на 0,2–0,3%, берут в качестве наиболее вероятного значения среднее арифметическое. При больших расхождениях проводят повторное титрование.

Практическая работа № 10 «Установка титра раствора щёлочи по 0,1 н. раствору хлороводородной кислоты»

Цель: приготовить раствор щёлочи установленного титра

Оборудование: раствора NaOH, мерная колба, вода

Ход работы:

Чтобы приготовить 1 л 1 н. раствора NaOH, нужно взять 40 г химически чистого едкого натра, а для приготовления 1 л 0,1 н. раствора - в десять раз меньше, т. е. 4 г.

Чтобы приготовить 1 л 0,1 н. раствора едкого натра, отвешивают немного больше 4 г (4,3–4,5 г) препарата и растворяют в небольшом объеме дистиллированной воды (около 7 мл).

После отстаивания раствор осторожно сливают (без осадка) в литровую мерную колбу и доводят дистиллированной свежeproкипяченной водой до метки.

Приготовленный раствор хорошо перемешивают и помещают в бутылку, защищенную от попадания углекислоты. После этого устанавливают титр, т. е. точную концентрацию раствора.

При использовании для установки титра янтарной кислоты раствор ее готовят в том же порядке, что и щавелевой, исходя из следующего расчета: молекулярная масса янтарной кислоты ($C_4H_6O_4$) равна 118,05 г, но так как она двухосновная, то ее грамм-эквивалент 59,02 г.

Чтобы приготовить 1 л децинормального раствора янтарной кислоты, ее нужно взять в количестве $59,02 : 10 = 5,902$, а для 100 мл раствора - 0,59 г.

Практическая работа № 11 «Установка титра раствора щёлочи по 0,1 н. раствору щавелевой кислоты»

Цель: приготовить раствор щёлочи установленного титра

Оборудование: раствора NaOH, мерная колба, вода

Ход работы:

Чтобы приготовить 1 л 1 н. раствора NaOH, нужно взять 40 г химически чистого едкого натра, а для приготовления 1 л 0,1 н. раствора - в десять раз меньше, т. е. 4 г.

Чтобы приготовить 1 л 0,1 н. раствора едкого натра, отвешивают немного больше 4 г (4,3–4,5 г) препарата и растворяют в небольшом объеме дистиллированной воды (около 7 мл).

После отстаивания раствор осторожно сливают (без осадка) в литровую мерную колбу и доводят дистиллированной свежeproкипяченной водой до метки.

Приготовленный раствор хорошо перемешивают и помещают в бутылку, защищенную от попадания углекислоты. После этого устанавливают титр, т. е. точную концентрацию раствора.

Щавелевая кислота ($C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$) двухосновная, и, следовательно, ее грамм эквивалент будет равен половине молекулярной. Если молекулярная масса щавелевой кислоты равна 126,05 г, то ее грамм-эквивалент будет $126,05 : 2 = 63,025$ г.

Имеющуюся щавелевую кислоту следует один-два раза перекристаллизовать и только после этого применять для установки титра.

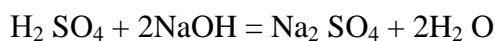
Практическая работа № 12 «Определение содержания серной кислоты в растворе»

Цель: Определить содержание серной кислоты в растворе

Оборудование: H_2SO_4 , NaOH, индикаторы

Ход работы:

В основе определения лежит реакция:



раб. р - р

По реакции: $n(\text{NaOH}) = 2n(\text{H}_2 \text{SO}_4) = n(\frac{1}{2} \text{H}_2 \text{SO}_4)$, т.е. $f_{\text{эКВ}}(\text{H}_2 \text{SO}_4) = \frac{1}{2}$.

При титровании $\text{H}_2 \text{SO}_4$ рабочим раствором щелочи точку эквивалентности определяют индикаторным методом. Подходящий индикатор подбирают из предложенного списка после расчета скачка титрования. Интервал рН изменения окраски индикатора должен захватывать хотя бы одну точку скачка титрования.

Методика анализа

Раствор задачи получают в чистую мерную колбу, доводят до метки дистиллированной водой, закрывают колбу пробкой и тщательно перемешивают.

В коническую колбу для титрования вносят пипеткой аликвотную часть раствора задачи, добавляют 1 каплю индикатора (по выбору) и титруют задачу рабочим раствором NaOH. Титрование заканчивают в момент изменения окраски индикатора и записывают в рабочую тетрадь затраченный объем V_1 (NaOH), мл. Титрование повторяют трижды и вычисляют средний объем $V_{\text{ср}}$ (NaOH), затраченный на титрование аликвотной части задачи.

Результаты анализа выражают в граммах содержания $\text{H}_2 \text{SO}_4$ в задаче:

$N(\text{NaOH}) \cdot V_{\text{ср}}(\text{NaOH})$

$m(\text{H}_2 \text{SO}_4) = 10 \cdot \text{-----} \cdot M_3(\text{H}_2 \text{SO}_4), \text{ г.}$
1000

Практическая работа №13 «Определение содержания меди в растворе методом стандартных серий»

Цель: Определить содержание меди в растворе методом стандартных серий

Оборудование: пробирки, стандартный раствор

Ход работы:

В этом методе окраску испытуемого раствора сравнивают с серией стандартных растворов различной концентрации (цветовая шкала). Для приготовления такой шкалы берут ряд пробирок (10—15 штук) или небольших колб форма, диаметр, цвет стекла всех сосудов должны быть одинаковыми. В отдельные пробирки серии наливают стандартный раствор в постепенно возрастающих количествах. (Например, в первую пробирку наливают 0,5, во вторую 1,0, в третью—1,5 и т.д. до 5,0 мл.) Разбавляют все растворы до одинакового объема и обрабатывают их реактивами так же, как и испытуемый раствор. Полученные окрашенные растворы точно разбавляют до одинакового объема, хорошо перемешивают и закрывают пробками и помещают в штатив. Анализируемый раствор, приготовленный в аналогичных условиях, помещают в одну из пробирок и сравнивают интенсивность его окраски с окраской отдельных растворов шкалы. Таким образом находят два стандартных раствора, один из которых незначительно концентрированнее, а другой — разбавленнее испытуемого.

Практическая работа №14 «Определение качества молока, сливочного масла, меда»

“Определение степени разбавленности молока водой”.

Цель: Определить степень разбавленности разных проб молока водой.

Оборудование: Пробирки, чашки Петри, штатив для пробирок, фильтровальная бумага, стеклянные палочки, этиловый спирт ($\text{C}_2\text{H}_5(\text{OH})_2$).

Ход работы:

В пробирку наливают одну объёмную часть молока и две части чистого этилового спирта, и полученную смесь взбалтывают в течение 30 секунд, после чего быстро выливают на стеклянное прозрачное блюдечко, поставленное на тёмном фоне. Если молоко не разбавлено водой, то по истечении 5—7 секунд, иногда даже раньше, в жидкости вылитой на блюдечко,

появятся хлопья (выделившийся из спиртовой сыворотки казеин). Если же хлопья появятся спустя значительно больший промежуток времени, значит, молоко разбавлено водой

Молоко разбавлено:

на 20 % (по объёму) – хлопья появляются спустя 30 секунд;

на 40 % - хлопья появляются спустя 30 минут;

на 50 % - хлопья появляются 40 минут.

“Определение присутствие маргарина в сливочном масле”

Цель: Определить присутствие маргарина в разных пробах сливочного масла.

Оборудование: пробирки, спиртовка, чайная ложка, чашки Петри, раствор серной кислоты в спирте 1:2, горячая вода, пинцеты для пробирок.

Ход работы:

В пробирку кладут небольшое количество испытуемого масла, слегка нагревают сверху, чтобы масло опустилось вниз, а затем осторожно нагревают его на спиртовке до кипения. При этом масло темнеет, делается коричневым, выделяя пузырьки довольно спокойно; маргарин, напротив, светлеет и кипит бурно, скачками, как бы взрываясь.

“Определение присутствия посторонних примесей в мёде”

Цель: Определить присутствие посторонних примесей в мёде.

Оборудование: конические колбы, стеклянные палочки, водяная баня, электрическая плитка, горячая вода, 50 % раствор этилового спирта.

Ход работы:

В коническую колбу налить 25–30 мл 50 % раствора этилового спирта, положить примерно 1 чайную ложку мёда (*для определения качества разного мёда пробы кладутся в отдельные колбы*).

Поставить колбы на водяную баню, дать мёду полностью раствориться.

Полученный спиртовой раствор рассмотреть на свет, определив его прозрачность.

В охлаждённый раствор добавить несколько капель спиртового раствора йода, (*если в мёде присутствуют крахмалистые примеси, то раствор окрасится в синеватый или буроватый цвет*).

Литература:

О.Е. Саенко «Аналитическая химия», учебник для средних специальных учебных заведений, Ростов-на-Дону, «Феникс», 2014