Задание подготовлено в рамках проекта АНО «Лаборатория модернизации образовательных ресурсов» «Кадровый и учебно-методический ресурс формирования общих компетенций обучающихся по программам СПО», который реализуется с использованием гранта Президента Российской Федерации на развитие гражданского общества, предоставленного Фондом президентских грантов.

**Разработчики**

Коряковская М.В., ГАПОУ «Новокуйбышевский нефтехимический техникум»

Севостьянова О.В., ГБПОУ «Самарский социально-педагогический колледж»

**Назначение задания**

Коммуникативная компетенция. Работа в команде (группе). Уровень II

18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений»

МДК 01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа

Тема: Рефрактометрия и поляриметрия

***Комментарии***

По итогам группового обсуждения рекомендуется провести методики в заданных ограничениях по ресурсам и времени на проведение. Работу в группе выполняют 6 человек (3 пары). Методики проводятся в парах.

Предварительная работа в парах проводится для того, чтобы обучающиеся в индивидуальном темпе ознакомились с источниками и задумались о своих интересах при групповом обсуждении.

Результат работы в группе, отвечающий требованиям к результату обсуждения группой и персональным результатам, может быть достигнут только в том случае, если обучающиеся вышли за рамки порядка проведения методик и договариваются об использовании оборудования с его передачей в течение одного опыта.

Вам необходимо за 4 часа провести три лабораторные работы. Такое же задание получили еще две пары ваших однокурсников. Каждая полностью и верно выполненная лабораторная работа дает разный балл в ваш рейтинг. Все три пары должны работать на базе одной лаборатории.

**Работа в паре**

Прочитайте описание лабораторных работ (источник 1). Изучите перечень имеющегося оборудования (источник 2).

Обсудите со своим напарником, как вам следует организовать свою работу, чтобы получить максимальный рейтинговый балл в заданных условиях. Подготовьтесь к переговорам с вашими однокурсниками.

На выполнение задания отводится 15 минут.

**Обсудите в группе проведение лабораторных работ всеми тремя парами.**

**Примите решение о том, в какой последовательности каждая пара будет выполнять лабораторные работы. Будьте готовы сообщить ваше решение.**

На выполнение задания отводится 20 минут.

*Источник 1*

**Лабораторная работа 1**

**«Определение сахарозы рефрактометрическим методом»**

Метод основан на использовании установленной зависимости между концентрацией и показателем преломления водных растворов сахарозы.

Метод предназначен для определения содержания сахарозы в сладких блюдах, сухих продуктах для детского и диетического питания, полуфабрикатах мучных изделий и сухих завтраках.

На метод отводится 1 час 30 минут. Вес для рейтинга: 7 баллов.

**Аппаратура, реактивы и материалы**

1. Рефрактометр лабораторный по НД с пределом допускаемой погрешности измерения показателя преломления не более 2·10-4. 2. Весы лабораторные общего назначения по ГОСТ 24104-88 с наибольшим пределом взвешивания 200 г, 2-го класса точности и с наибольшим пределом взвешивания 1,0 кг, 3-го класса точности. 3. Баня водяная или термостат. 4. Воронки стеклянные по ГОСТ 25336-82 5. Колбы мерные по ГОСТ 1770-74, вместимостью 100, 250 см3, исполнения 2, 2-го класса точности. 6. Колбы конические по ГОСТ 25336-82, вместимостью 100, 250 см3. 7. Стаканы лабораторные стеклянные по ГОСТ 25336-82, вместимостью 50, 100 см3. 8. Палочки стеклянные. 9. Кальций хлористый кристаллический, раствор массовой концентрацией 40 г/дм3. 10. Кислота уксусная по ГОСТ 61-75, х.ч., плотностью 1,070 г/см3. 11. Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72. 12. Бумага фильтровальная лабораторная по ГОСТ 12026-76.

**Лабораторная работа 2**

**«Определение сахарозы методом инверсной поляриметрии»**

Метод основан на измерении изменения угла вращения плоскости поляризации исследуемого раствора до и после инверсии сахарозы.

Метод предназначен для определения сахарозы в сладких блюдах, не содержащих яблочного экстракта, и полуфабрикатах мучных изделий.

На метод отводится 1 час. Вес для рейтинга: 10 баллов.

**Аппаратура, реактивы и материалы**

1. Поляриметр автоматический типа А 1-ЕПО с допускаемой погрешностью измерения не более 0,01° круговой шкалы или сахариметр типа СУ-3, СУ-4 с допускаемой погрешностью измерения не более 0,05° линейной шкалы. 2. Весы лабораторные общего назначения по ГОСТ 24104-88, 2-го класса точности, с наибольшим пределом взвешивания 200 г. 3. Баня водяная или термостат, позволяющий поддерживать температуру в пределах от 30 до 80°С с отклонением до 0,5°С от заданной. 4. Термометр стеклянный технический с диапазоном измерения от 0 до 100°С с ценой деления 1°С или термометр стеклянный жидкостный (нертутный) с диапазоном измерения от минус 20 до плюс 100°С, с ценой деления 1°С по ГОСТ 28498-90. 5. Секундомер. 6.Колбы Кольрауша или мерные исполнения 2, 2-го класса точности, вместимостью 100; 250 см3 по ГОСТ 1770-74. 7.Воронки стеклянные по ГОСТ 25336-82, диаметром 75, 100 мм. 8. Пипетки исполнения 2, 2-го класса точности, вместимостью 5; 10; 50 см3. 9. Колбы конические вместимостью 100; 250 см3 по ГОСТ 25336-82. 10. Палочки стеклянные оплавленные. 11. Цинк сернокислый 7-водный по ГОСТ 4174-77, х.ч., раствор массовой концентрацией 300 г/дм3. 12. Калий железистосинеродистый 3-водный по ГОСТ 4207-75, раствор массовой концентрацией 150 г/дм3. 13. Кислота соляная по ГОСТ 3118-77, х.ч., плотностью 1,190 и 1,103 г/см3. 14. Бумага фильтровальная лабораторная по ГОСТ 12026-76.

Источник ГОСТ 15113.6-77 Концентраты пищевые. Методы определения сахарозы (с Изменениями № 1, 2).

**Лабораторная работа 3**

**«Определение сахарозы перманганатометрическим методом»**

Метод основан на объемном определении массы сахаров до инверсии (редуцирующих сахаров) и после инверсии (суммы инвертного сахара-сахарозы и редуцирующих сахаров), а также их способности восстанавливать в щелочной среде соли меди (II) до оксида меди (I).

Массовую долю восстановленной сахарозы определяют по объему раствора перманганата калия, израсходованному на титрование соли железа (II) - продукта взаимодействия соли железа (III) и оксида меди (I).

На метод отводится 1час 20 минут. Вес для рейтинга: 15 баллов.

**Аппаратура, реактивы и материалы**

1. Весы лабораторные общего назначения по ГОСТ 24104-88 с наибольшим пределом взвешивания 200 г, 2-го класса точности; с наибольшим пределом взвешивания 1,0 кг, 3-го класса точности. 2. Баня водяная или термостат, позволяющий поддерживать температуру в пределах от 30 до 80°С с отклонением до 0,5°С от заданной. 3. Насос Комовского или масляный, или насос водоструйный по ГОСТ 25336-82. 4. Бюретки вместимостью 25 и 50 см3 с ценой деления 0,1 см3. 5. Воронки стеклянные по ГОСТ 25336-82. 6. Колбы мерные по ГОСТ 1770-74 вместимостью 100, 250 и 1000 см3, исполнения 2, 2-го класса точности. 7. Колбы с тубусом по ГОСТ 25336-82 вместимостью 500 см3. 8. Колбы конические по ГОСТ 25336-82 вместимостью 250 см3. 9. Пипетки мерные, исполнения 2, 1-го класса точности вместимостью 1, 5, 20 и 50 см3. 10. Стаканы стеклянные по ГОСТ 25336-82, вместимостью 25, 50 см3. 11. Капельница лабораторная стеклянная по ГОСТ 25336-82. 12. Термометр стеклянный технический с диапазоном измерения от 0 до 100°С с ценой деления 1°С или термометр стеклянный жидкостный (нертутный) с диапазоном измерения от минус 20 до плюс 100°С с ценой деления 1°С по ГОСТ 28498-90. 13. Воронка фильтрующая тип ВФ, Пор-10 по ГОСТ 25336-82. 14. Цилиндры мерные по ГОСТ 1770-74, вместимостью 10, 50 и 250 см3. 15. Трубка Аллина (для приготовления асбестового фильтра). 16. Часы песочные на 3 минуты или секундомер. 17. Плитка электрическая нагревательная по ГОСТ 14919-83. 18. Аммоний щавелевокислый по ГОСТ 5712-78, х.ч., или натрий щавелевокислый по ГОСТ 5839-77, х.ч. 19. Натрия гидроокись (гидроксид) по ГОСТ 4328-77, раствор массовой концентрацией 100 и 200 г/дм3. 19. Калий марганцовокислый по ГОСТ 20490-75. 20. Калий-натрий виннокислый по ГОСТ 5845-79. 21. Квасцы железоаммонийные по НД, насыщенный на холоде раствор. 22. Кислота соляная по ГОСТ 3118-77, х.ч., плотностью 1,19 г/см3 и 1,103 г/см3. 23. Кислота серная по ГОСТ 4204-77, х.ч., плотностью 1,84 г/см3. 24. Кислота азотная по ГОСТ 4461-77, х.ч., плотностью 1,41 г/см3. 25. Медь сернокислая по ГОСТ 4165-78. 26. Метиловый красный. 27. Цинк сернокислый по ГОСТ 4174-77, раствор массовой концентрацией 300 г/дм3. 28. Асбест крупно- и мелковолокнистый. 29. Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72. 30. Калий железистосинеродистый 3-водный по ГОСТ 4207-75, раствор массовой концентрацией 150 г/дм3. 31. Бумага фильтровальная лабораторная по ГОСТ 12026-76. 32. Бумага индикаторная универсальная

*Источник 2*

**Имеющееся оборудование в лаборатории**

1. Весы лабораторные общего назначения – 2 штуки.
2. Термостат – 2 штуки.
3. Насос водоструйный – 1 штука.
4. Бюретки – 30 штук.
5. Колбы мерные вместимостью 100, 250 и 1000 см3 – 25 штук.
6. Колбы с тубусом вместимостью 500 см3 – 10 штук.
7. Колбы мерные вместимостью 100; 250 см3 – 10 штук.
8. Колбы конические вместимостью 100; 250 см3 – 50 штук.
9. Стаканы стеклянные вместимостью 25, 50, 100 см3 – 10 штук.
10. Пипетки мерные вместимостью 1, 5, 10, 20 и 50 см3 – 25 штук.
11. Воронки диаметром 75, 100 мм – 10 штук.
12. Воронка фильтрующая – 30 штук.
13. Палочки стеклянные оплавленные – 20 штук.
14. Термометр стеклянный технический – 3 штуки.
15. Цилиндры мерные вместимостью 10, 50 и 250 см3 – 25 штук.
16. Трубка Аллина (для приготовления асбестового фильтра) – 10 штук.
17. Секундомер – 2 штуки.
18. Плитка электрическая – 3 штуки.
19. Поляриметр – 1 штука.
20. Капельница – 10 штук.
21. Рефрактометр – 1 штука.

Инструмент проверки

| Балл | Критерии | Обучающиеся | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | | **3** | | **4** | | **5** | | **6** |
| допуск | Содержательно участвует в работе |  |  | |  | |  | |  | |  |
| Выполняет прямые поручения |  |  | |  | |  | |  | |  |
|  | **Процедура** |  |  | |  | |  | |  | |  |
| **0** | Нарушает процедуру, уводит обсуждение в сторону от поставленных вопросов |  |  | |  | |  | |  | |  |
| **1** | Следует процедуре или соблюдает культурную норму обсуждения |  |  | |  | |  | |  | |  |
| **2** | Предлагает процедуру, элементы процедуры,  вопросы для обсуждения |  |  | |  | |  | |  | |  |
| Возвращает группу к процедуре или к вопросу |  |  | |  | |  | |  | |  |
| Ведет обсуждение |  |  | |  | |  | |  | |  |
| Следит за регламентом |  |  | |  | |  | |  | |  |
| Резюмирует результаты \ промежуточные  результаты обсуждения в соответствии с целью |  |  | |  | |  | |  | |  |
| Апеллирует к промежуточным результатам обсуждения |  |  | |  | |  | |  | |  |
| **3** | Констатирует неэффективность процедуры или ошибку в постановке вопроса для обсуждения |  |  | |  | |  | |  | |  |
| Предлагает процедурные способы разрешения  противоречия в позициях |  |  | |  | |  | |  | |  |
| Предлагает выход из тупика |  |  | |  | |  | |  | |  |
|  | **Содержание** |  |  | |  | |  | |  | |  |
| **0** | Предлагает идею, соответствующую цели обсуждения |  |  | |  | |  | |  | |  |
| Принимает / отвергает идею без объяснений |  |  | |  | |  | |  | |  |
| Продавливает свою позицию, переходя на личности, используя некоммуникативные средства |  |  | |  | |  | |  | |  |
| **1** | Предлагает идею, объясняя / аргументируя |  |  | |  | |  | |  | |  |
| Объясняет / аргументирует отношение к чужой идее |  |  | |  | |  | |  | |  |
| **2** | Задает вопрос на понимание идеи |  |  | |  | |  | |  | |  |
| Перефразирует чужую идею для уточнения собственного понимания идеи |  |  | |  | |  | |  | |  |
| Уточняет / детализирует чужую идею |  |  | |  | |  | |  | |  |
| Развивает чужую идею |  |  | |  | |  | |  | |  |
| **3** | Указывает на общее в разных идеях |  |  | |  | |  | |  | |  |
| Указывает на отличия в разных идеях |  |  | |  | |  | |  | |  |
| Оценивает идею на предмет соответствия цели обсуждения |  |  | |  | |  | |  | |  |
| В случае разногласий формулирует суть разногласий |  |  | |  | |  | |  | |  |
|  | **Групповой результат** |  |  | |  | |  | |  | |  |
| **0** | Решение не достигнуто |  | | | | | | | | | |
| **1** | Приняли решение стихийно или единоличное решение.  Решение не соответствует заданию |  | | | | | | | | | |
| **2** | Заявленное решение не согласовано всеми  Решение соответствует заданию, неполное |  | | | | | | | | | |
| **3** | Договорились о решении.  Решение соответствует заданию, полное |  | | | | | | | | | |
|  | **Результат пары** |  | | | | | | | | |  |
| **0** | Корректных попыток достичь результат пары не предпринимал(-а) |  | |  | |  | |  | |  |  |
| **1** | Результат пары не достигнут, были сделаны корректные попытки |  | |  | |  | |  | |  |  |
| **2** | Результат пары достигнут частично |  | |  | |  | |  | |  |  |
| **3** | Результат пары достигнут полностью |  | |  | |  | |  | |  |  |
| **Итого** | |  | |  | |  | |  | |  |  |

*Для справки:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Рефрактометрия** | **Пермангонатометрия** | **Поляриметрия** |
| Колбы мерные | Весы | Поляриметр |
| Термостат | Термостат | Весы |
| Воронки | Насос Комовского | Термостат |
| Рефрактометр | Цилиндры | Термометр |
| Весы | Секундомер | Секундомер |
| Колбы конические | Термометр | Колбы Кольрауша |
| Стаканы химические | Колбы конические | Воронки |
| Палочки стеклянные | Бюретки | Пипетки |
|  | Воронки | Палочки стеклянные |
|  | Колбы мерные | Колбы конические |
|  | Пипетки мерные |  |
|  | Капельница |  |
|  | Стаканы химические |  |
|  | Воронка фильтрующая |  |
|  | Цилиндры мерные |  |
|  | Трубка Аллина |  |
|  | Плитка электрическая |  |