

Областное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей — интернат №1» г. Курск
Региональный центр выявления и поддержки одаренных детей
«УСПЕХ»

СОГЛАСОВАНО на заседании экспертного совета Протокол № <u>9</u> « <u>31</u> » <u>05</u> 20 <u>22</u> г Председатель ЭС	УТВЕРЖДЕНО Директор ОБОУ «Лицей-интернат №1» г. Курска М.Е. Моршнева	ВВЕДЕНО в действие Приказ № <u>889</u> от <u>06.22.22</u> .
---	--	--



Дополнительная общеразвивающая программа
«Эффективный Ag⁺»
(стартовый уровень)

Направленность программы –
естественнонаучная
Возраст детей, на которых
рассчитана программа – **12-17 лет**
Срок реализации – **18 часов**
Составитель программы:
Кудрявцев Тимофей
Алексеевич, педагог
дополнительного образования

Курск, 2022 год

I. Комплекс основных характеристик программы

Пояснительная записка

Направленность программы – *естественнонаучная*

Актуальность программы

Известно, что патогенные микроорганизмы со временем приобретают резистентность к известным биологически активным соединениям, поэтому поиск новых антибактериальных препаратов остается актуальной задачей. В качестве таких препаратов можно рассматривать ионы серебра в различных формах, установлено, что только серебро в его ионной или комплексной формах является антимикробно активным средством, в то время как элементарное серебро, даже в так называемом “нанокристаллическом” состоянии, не является. Серебросодержащие соединения являются привлекательными из-за того факта, что в диапазоне применимых концентраций ионы серебра не проявляют токсичности и канцерогенной активности [2].

В последние несколько десятилетий были исследованы различные формы серебра и его соединений в связи с антимикробной активностью ионов серебра, и существует повышенный интерес к потенциальному использованию серебра (I) в качестве терапевтического средства для различных антимикробных применений.

Таким образом, поиск условий создания потока ионов серебра, в зоны поражения микроорганизмами, является актуальной задачей.

Педагогическая целесообразность заключается в сочетании различных форм работы, направленных на дополнение и углубление химических знаний, с опорой на практическую деятельность и с учетом региональных, в том числе экологических, особенностей.

Занятия строятся с учётом психолого-педагогических особенностей учащихся среднего, старшего школьного возраста, поэтому учащиеся без

труда усваивают сложные понятия и курса.

Отличительной особенностью данной общеразвивающей программы является то, что содержание курса направлено на формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих развитие познавательных и коммуникативных качеств личности. обучающиеся могут включаются в исследовательскую деятельность, основу которой составляют такие учебные действия, как умение видеть проблемы, ставить вопросы, классифицировать, наблюдать, проводить эксперимент, делать выводы, объяснять, доказывать, защищать свои идеи, давать определения понятий, структурировать материал. Обучающиеся включаются в коммуникативную учебную деятельность, где преобладают такие её виды, как умение полно и точно выражать свои мысли, аргументировать свою точку зрения, работать в группе, представлять и сообщать информацию в устной и письменной форме, вступать в диалог.

Работа с учащимися строится на основе системы **дидактических принципов:**

- научности (ложных знаний не может быть, могут быть только неполные знания);
- природосообразности (обучение организуется в соответствии с психолого-физиологическими особенностями обучающихся);
- последовательности и систематичности (линейная логика процесса, от частного к общему);
- доступности (от известного к неизвестному, от легкого к трудному, усвоение готовых знаний, умений, навыков);
- сознательности и активности;
- наглядности (привлечение различных органов чувств детей к восприятию);
- индивидуального подхода в условиях коллективной работы в детском объединении;
- заинтересованности и мобильности (образовательный процесс организуется в соответствии с меняющимися интересами детей);

- обеспечение отбираемой информации и др.)

Особенности организации образовательного процесса.

Программа «Эффективный Ag⁺» краткосрочная. Предполагает освоение материала на стартовом уровне в количестве 18 часов. Форма проведения занятия – групповые.

Групповые учебные занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 академическому часу. Группы разновозрастные. Рекомендуемое количество обучающихся в группе – 12 человек.

Продолжительность одного академического часа для учащихся 12-17 лет – 45 минут, перерыв между занятиями – 10 минут.

Условия зачисления. На обучение по программе принимаются обучающиеся, проявившими интерес с начальными знаниями по химии и продемонстрировавшие высокую результативность при освоении программы на стартовом уровне, успешно прошедшие промежуточную аттестацию, а также проявившие результат в региональных и всероссийских конкурсах по естественнонаучной направленности.

Формы обучения – очная.

Адресат программы

Подростковый возраст (12-14 лет). Улучшается запоминание словесного и образного материала, увеличивается быстрота запоминания; объем сохраненного в памяти материала; улучшается продуктивность памяти. Вместе с тем на фоне доминирующей позиции логической памяти у подростка замедляется развитие механической памяти, что может приводить к возникновению ряда негативных явлений. Так, вследствие появления в школе многих новых учебных предметов значительно увеличивается количество информации, которую необходимо механически запомнить.

Юношеский возраст (15-17 лет). Признаком возраста 15-17 лет является переход к самостоятельной взрослой жизни, стабилизация личности. Социальная ситуация развития характеризуется первоначальным выбором жизненного пути. Главной направленностью жизнедеятельности является учебно-профессиональная деятельность. Кризисным моментом возраста является страх

ошибок в выборе жизненного пути, смутное представление о будущем и философские заблуждения, мешающие активной деятельности. Развивается мировоззрение, профессиональное самоопределение, представление об идеалах. Возраст характеризуется дифференциацией способностей, ориентацией на будущее, нравственной устойчивостью поведения, развитием формально-логического и операционного мышления. Совершенствуются анализ, синтез мышления, способность к обобщению и абстрагированию. Эмоциональная восприимчивость сочетается с категоричностью оценок окружающего.

Перечень документов, в соответствии с которыми разработана программа

1. Федеральным законом РФ от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 14.07.2022 г.);
2. Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации: Федеральный закон РФ от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ (ред. от 14.07.2022 г.);
3. Национальный проект «Образование»: утвержден протоколом № 16 от 24.12.2018 г. президиума Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и проектам;
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196, с изменениями от 30.09.2020 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
5. Правила выявления детей, проявивших выдающиеся способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития: утверждены Постановлением Правительства РФ от 17 ноября 2015 г. N 1239;
6. Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
7. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р;
8. "Конвенция о правах ребенка" (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989) (вступила в силу для СССР 15.09.1990)
9. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам: утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196;
10. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»: утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты от 22.09.2021 г. № 652н;
11. Об образовании в Курской области: закон Курской области от 09.12.2013 г. № 121-ЗКО;

12. Государственная программа Курской области «Развитие образования в Курской области»: утверждена постановлением Администрации Курской области 15.10.2013 г. № 737-па;

13. Проект «Доступное дополнительное образование для детей в Курской области»: утвержден протоколом № 3 от 16.11.2017 г. заседания Совета по стратегическому развитию и проектам (программам);

14. Методические рекомендации по проектированию дополнительных образовательных программ: письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242;

15. Устав ОБОУ «Лицей-интернат № 1», утвержден приказом комитета образования и науки Курской области № 1-249 от 18.03.2015 г с изменениями, утвержденными приказом комитета образования и науки Курской области от 18.03.2015 № 1-249;

16. Положение о Региональном центре выявления и поддержки одаренных детей «УСПЕХ», структурном подразделении ОБОУ «Лицей-интернат № 1» г. Курска, утвержденное приказом ОБОУ «Лицей-интернат № 1» г. Курска № 400/1 от 26.08.2019 г. с изменениями, внесенными приказом № 588/1 от 26.08. 2019 г.;

17. Положение об образовательной программе дополнительного образования детей ОБОУ «Лицей-интернат №1» г. Курска (утверждено приказом директора ОБОУ «Лицей-интернат №1» г. Курска М.Е. Моршневой М.Е.от 12.04.2022 г. № 582);

18. Положение о реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в ОБОУ «Лицей-интернат №1» г. Курска (утверждено приказом директора ОБОУ «Лицей-интернат №1» г. Курска М.Е. Моршневой от 27.03.2020 г. № 229).

Цели и задачи дополнительной общеразвивающей программы

Цель программы – формирование навыков работы в химической лаборатории и профессиональной ориентации учащихся; создание модели электрофореза ионами серебра, образующимися на серебряном аноде.

Задачи:

личностные:

- сформировать устойчивый интерес к изучению естественных наук;
- содействовать интересу к химии, как науке;
- сформировать потребность в творческой деятельности;

- вызвать интерес к профессиям, связанным с работой в химической лаборатории и на химическом производстве.

метапредметные:

- развить интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания;
- развить творческие способности обучающихся, их потребность в самореализации;
- развить практико-ориентированного мышления и умения работать в коллективе в процессе выполнения практико-ориентированных задач;
- развить экспериментальные навыки в области прогрессивного растениеводства.

предметные:

- формировать устойчивые навыки экспериментальной работы с веществами, материалами и оборудованием;
- обучить применять на практике теоретические знания по основам электролиза;
- обучить применению закона Фарадея на практике;
- обучить применению кинетических методов для исследования концентраций ионов серебра в растворе;

Планируемые результаты

личностные результаты:

- формирование устойчивого интереса к изучению области естественной науки, как электрохимия;
- повышение интереса к профессиям, связанных с производством и анализом противомикробных препаратов, гальванических элементов.

метапредметные результаты:

- развитие экспериментальных навыков в области аналитической и физической химии;
- развитие творческих способностей обучающихся, их потребность в

самореализации;

- развитие практико-ориентированного мышления и умения работать в коллективе в процессе выполнения практико-ориентированных задач по направлению прогрессивное растениеводство.

предметные результаты:

- создать модель электрофореза с серебряным электродом;
- создать серебряные электроды на текстолитовой основе;
- определение концентраций ионов серебра кинетическим методом;
- освоение работы на УФ-спектрометре ЭКРОС.

Содержание дополнительной общеразвивающей программы

Учебный план

№	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Электролиз.	6	3	3	
1.1	Введение. Ряд активности металлов	2	1	1	Решение задач
1.2	Электрохимическая ячейка, создание ее в лабораторных условиях в качестве гальванического элемента или для электролиза.	2	1	1	Решение задач. Практическая работа электролиз солей металлов
1.3	Закон Фарадея.	2	1	1	Решение задач
2	Электрофорез	6	2	4	
2.1	Понятие электрофореза, польза, вред, применение. Биологическая активность ионов серебра.	2	2	0	Поиск литературы.
2.2	Изготовление серебряных пластинок разных размеров путем электролиза аммиачного раствора оксида серебра	4	0	4	Практическая работа.
3	Создание модели электрофореза генерирующимися ионами серебра.	6	0	6	

3.1	Создание агаровой матрицы.	2	0	2	Практическая работа
3.2	Внедрение в агаровую матрицу созданных пластин серебра, и проведение электрофореза.	2	0	2	Практическая работа
3.3	Определение концентраций ионов серебра через 30 мин электрофореза, кинетическим методом	2	0	2	Практическая работа
	ИТОГО	18	5	13	

Содержание учебного плана

Тема 1.1 Введение. Ряд активности металлов

Теория. Вводный инструктаж по технике безопасности, правила работы в лаборатории нанохимии и с лабораторным оборудованием. Вводный контроль (тестирование). Знакомство с программой. Знакомство с химией элементов металлов. Анализ ряда активности металлов. Знакомство с понятием коррозии металлов.

Практика. Решение задач. Демонстрационные опыты по химии серебра, железа и меди.

Тема 1.2 Электрохимическая ячейка, создание ее в лабораторных условиях в качестве гальванического элемента или для электролиза.

Теория. Электролиз водных растворов и расплавов солей металлов. Катодное и анодное пространство. Активность ионов металлов и неметаллов в растворе. ЭДС гальванического элемента, устройство аккумулятора. Электролиз расплавов и растворов солей, как способ производства металлических покрытий и самих металлов.

Практика. Решение задач. Создание гальванического элемента с помощью лимона цинкового и медного электродов

Тема 1.3 Закон Фарадея.

Теория. Изучение зависимости силы тока и времени электролиза от массы образующегося на электроде вещества.

Практика. Решение задач.

Тема 2.1 Понятие электрофореза, польза, вред, применение. Биологическая активность ионов серебра.

Теория. Процедура электрофореза, использование в медицине. Применение электрофореза в лечебной практике.

Практика. Поиск литературы по темам: биологическая активность ионов серебра; отношение ионов серебра к различным инфекциям; способы направленного введения ионов серебра в участки поражения инфекции.

Тема 2.2 Изготовление серебряных пластинок разных размеров

путем электролиза аммиачного раствора оксида серебра

Практика. Приготовление электролита для создания серебряных покрытий. Подбор условий процесса электролиза. Проведение электролиза текстолитовых пластин покрытых медью. Полировка полученных электродов.

Тема 3.1 Создание агаровой матрицы.

Теория. Техника безопасности при работе с нагревательными приборами.

Практика. Практическая работа. Создание нескольких агаровых матриц для проведения электрофореза созданными серебряными электродами.

Тема 3.2 Внедрение в агаровую матрицу созданных пластин серебра, и проведение электрофореза.

Теория. Техника безопасности при работе с выпрямителями переменного тока.

Практика: Практическая работа. Подбор условий проведения электрофореза, а также моделирование естественной среды полости рта.

Тема 3.3 Определение концентраций ионов серебра через 30 мин электрофореза, кинетическим методом.

Теория: Техника безопасности и особенности работы с УФ-спектрометром ЭКРОС. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Кинетика химических реакций. Использование знаний по кинетике для определения концентраций определенных ионов.

Календарный учебный план

№ п/п	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма аттестации
1	Практическое занятие	6	Введение. Электролиз. Введение. Ряд активности металлов	Лаборатория нанохимии	Тестирование. Отчет о выполнении практической работы

			<p>Электрохимическая ячейка, создание ее в лабораторных условиях в качестве гальванического элемента или для электролиза. Закон Фарадея.</p>		
2	Практическое занятие	6	<p>Электрофорез Понятие электрофореза, польза, вред, применение. Биологическая активность ионов серебра. Изготовление серебряных пластинок разных размеров путем электролиза аммиачного раствора оксида серебра.</p>	Лаборатория нанохимии	Отчет о выполнении практической работы
3	Практическое занятие	6	<p>Создание модели электрофореза генерирующимися ионами серебра. Создание агаровой матрицы.</p>	Лаборатория нанохимии	Отчет о выполнении практической работы. Тестирование

			Внедрение в агаровую матрицу созданных пластин серебра, и проведение электрофореза. Определение концентраций ионов серебра через 30 мин электрофореза, кинетическим методом.	
--	--	--	--	--

Оценочные материалы

Входной контроль: проводится на первом занятии для учащихся, которые желают обучаться по данной программе на стартовом уровне. Данный контроль нацелен на изучение: интересов ребенка, определение уровня его знаний и умений, творческих способностей (Приложение 1).

Текущий контроль: проводится в течение программы на каждом занятии.

Тематический контроль по окончании изучения темы, раздела программы (Приложение 2).

Итоговый контроль: проводится по итогам освоения программы. Данный контроль нацелен на изучение динамики освоения предметного содержания учащимися, метапредметных результатов, личностного развития и взаимоотношений в коллективе (Приложение 3).

Критерии и показатели оценки уровня образовательных результатов

Освоение программы на стартовом уровне оценивается по

результатам тестирования, устного опроса, а также демонстрации умения применения полученных знаний на практике. Результаты освоения программы определяются по баллам:

1. **Высокий** – учащийся освоил более 85% от объема знаний, предусмотренного программой, приобрел все стартовые навыки проведения биологических исследований и работы с лабораторным оборудованием.

2. **Средний** – усвоил более 60, но менее 85% объема знаний, имеет теоретическое представление о проведении биологических исследований, но не всегда может применить знания на практике.

3. **Низкий** – усвоил менее 60% знаний, но не умеет их правильно применять на практике.

Алгоритм оценивания результатов реализации программы

Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Оценка предметных результатов		
<p><i>Учащиеся в основном усвоили</i> - или могут недостаточно: технику безопасности работы в лаборатории, освоили алгоритм взвешивания веществ на теххимических весах. Имеют небольшое представление о химических процессах, происходящих при анализе объекта.</p>	<p><i>Учащиеся достаточно знают</i> - или могут уверенно: планировать этапы химического эксперимента. Освоили алгоритм работы на теххимических веществах, освоили способ титрометрического анализа. Научились готовить растворы точной концентрации. Имеют представления о химизме происходящем как ходе анализа, так и при подготовке пробы к анализу</p>	<p><i>Учащиеся полностью представляют или могут свободно:</i> планировать этапы химического эксперимента. Освоили алгоритм работы на теххимических веществах, освоили способ титрометрического анализа. Научились готовить растворы точной концентрации. Имеют представления о химизме происходящем, как в ходе анализа, так и при подготовке пробы к анализу. Могут вести расчет по полученным результатам, и предоставить отчет о выполненном анализе.</p>
Оценка метапредметных результатов		

<p>Недостаточно развиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания; - творческие способности обучающихся, их потребность в самореализации; - практико-ориентированное мышление и умения работать в коллективе в процессе выполнения практико-ориентированных задач; 	<p>Достаточно развиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания; творческие способности обучающихся, их потребность в самореализации; - практико-ориентированное мышление и умения работать в коллективе в процессе выполнения практико-ориентированных задач; - экспериментальные навыки в области аналитической химии. 	<p>Уверенно развиты:</p> <ul style="list-style-type: none"> интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания; творческие способности обучающихся, их потребность в самореализации; - практико-ориентированное мышление и умения работать в коллективе в процессе выполнения практико-ориентированных задач; - экспериментальные навыки в области аналитической химии
Оценка личностных результатов		
<p>Недостаточно проявлены:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устойчивый интерес к изучению естественных наук; - интерес к химии; - потребность в творческой деятельности; - интерес к профессиям, связанных с химией. 	<p>Достаточно проявлены:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устойчивый интерес к изучению естественных наук; - интерес к химии; - потребность в творческой деятельности; - интерес к профессиям, связанных с химией. 	<p>Уверенно проявлены:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устойчивый интерес к изучению естественных наук; - интерес к химии; - потребность в творческой деятельности; - интерес к профессиям, связанных с химией

II. Комплекс организационно-педагогических условий

Условия реализации дополнительной общеразвивающей программы

Методическое обеспечение

Реализация Программы строится на применении активных методов обучения, что обеспечивает логический переход от изучения теоретических основ сити-фермерства к проведению практических работ в данной области.

Основная форма проведения занятия – занятие комбинированное, состоящее из теоретической и практической частей, причем 70% времени занимает практическая часть.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий. Подобная организация обучения способствует развитию познавательной активности и творческих способностей обучающихся.

Методы обучения и воспитания:

- беседа;
- интерактивные игры;
- викторины;
- системы последовательных заданий;
- проекты;
- демонстрация.

Педагогические технологии:

- информационно-коммуникативное;

- дистанционное обучение;
- групповое обучение.

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. Для успешного проведения занятий и выполнения программы в полном объеме необходимо следующее.

Инфраструктура организации:

- учебный кабинет прогрессивного растениеводства;
- лаборатория гидропоники.

Дидактические средства:

- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные и иллюстративные пособия и схемы;
- раздаточный материал и информационный материал;

Техническое оснащение занятий:

- проектор;
- экран;
- ноутбук.

Оборудование и материалы для занятий:

- рН-метр;
- ножницы;
- нож;
- пищевая плёнка;
- перчатки медицинские;
- Гексацианоферрат (III) калия
- Ниитрат серебра
- Лимонная кислота
- Гидроксид натрия
- Выпрямитель ДНК-технологии
- УФ-спектрометр ЭКРОС
- Кюветы

- Сульфат марганца
- Персульфат калия
- Молочная кислота
- Хлорид натрия

Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог дополнительного образования, имеющий высшее образование по естественнонаучной направленности. Кадровое сопровождение образовательной программы осуществляют ведущие преподаватели вузов г. Курска и педагоги дополнительного образования Курской области, имеющие опыт работы с одаренным детьми.

Рабочая программа воспитания

Воспитание в рамках программы «Эффективный Ag+» рассматривается как:

- социальное взаимодействие педагога и обучающегося, ориентированное на сознательное овладение детьми социального и коммуникативного опыта;
- формирование представления об опасных и безопасных факторах в химической лаборатории, оказывающих влияние на здоровье;
- формирование мотивации и ответственности за сохранение собственного здоровья, показать значимость соблюдения техники безопасности при проведении химических экспериментов.

Осваивая ДОП «Эффективный Ag+» обучающиеся получают не только знания и умения в области неорганической химии, но и учатся основам научно-исследовательской работы.

Цели и задачи воспитания:

Цель: формирование знаний обучающихся к познанию химических элементов, расширение знаний в области органической химии, через знакомство с химическими реакциями, основами научно-исследовательской деятельности.

Достижению поставленной цели воспитания будет способствовать решение следующих основных задач:

- воспитывать бережное и внимательное отношение к химическим

реактивам с соблюдением техники безопасности;

- привить трудовые навыки по выполнению химических экспериментов и опытов;

- воспитать аккуратность, ответственность за качество своего труда.

Планируемые результаты:

Личностные:

- умение проверять себя;

- умение давать оценку своим действиям;

- расширение кругозора о неорганических элементах и их соединениях, которые встречаются в повседневной жизни.

Метапредметные:

- познавательные - уметь самостоятельно извлекать информацию, представленную в наглядном материале;

- регулятивные - уметь ставить цели и поэтапно планировать работу, вести самоконтроль;

- коммуникативные - уметь устно строить своё высказывание, аргументировать своё мнение, слушать, вступать в диалог.

Предметные:

- планировать работу по подготовке практической работы;

- точно и грамотно составлять план для создания отчета, соблюдая структуру.

Календарный план воспитательной работы на 2022/2023 учебный год

№ п/п	Наименование воспитательной работы	Форма и наименование мероприятия	Сроки проведения	Место проведения	Ответственный
2.	«Учебно-познавательное»	Круглый стол «Серебро»	В течение профильной смены	Кабинет нанохимии	Педагог – Кудрявцев Т.А.

Список литературы

1. Коренман Я.И., Лисицкая Р.П. Практикум по аналитической химии. Воронеж. гос. технолог. акад. Воронеж, 2006. 408 с.
2. Алимов Ш.А., Коллягин Ю.М., Ткачев М.В., Фёдорова, Шабунин М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровени / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачев. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2016. – 463 с.
3. Гринвуд Н. Н. Химия элементов. В 2-х томах. Т.1 [Текст]/Н. Н. Гринвуд. – М.: – 2008 – 607 с.
4. Дроздов А. А., Зломанов В. П., Мазо Г. Н., Спиридонов Ф. М. Неорганическая химия в 3 т. Т.1:Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / под ред. Ю. Д. Третьякова – Москва. – 2004. – 240 с.
5. Дроздов А. А., Зломанов В. П., Мазо Г. Н., Спиридонов Ф. М. Неорганическая химия в 3 т. Т.2: Химия непереходных элементов: Учебник для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / под ред. Ю. Д. Третьякова – Москва. – 2004. – 368 с.
6. Дроздов А. А., Зломанов В. П., Мазо Г. Н., Спиридонов Ф. М. Неорганическая химия в 3 т. Т.3 кн. 1: Химия переходных элементов: Учебник для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / под ред. Ю. Д. Третьякова – Москва. – 2007. – 352 с.
7. Дроздов А. А., Зломанов В. П., Мазо Г. Н., Спиридонов Ф. М. Неорганическая химия в 3 т. Т.3 кн. 2: Химия переходных элементов: Учебник для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / под ред. Ю. Д. Третьякова – Москва. – 2007. – 400 с.
8. Еремин В.В., Каргов С.И. Успенская И.А. Кузьменко Н.Е. Лунин В.В. Основы физической химии. Теория и задачи: Учеб пособие для вузов / В.В. Еремин, С.И. Каргов, И.А. Успенская, Н.Е. Кузьменко, В.В. Лунин. – М.: Издательство «Экзамен», 2005.-480 с.

9. Еремин Е.Н. Основы химической термодинамики. Учеб. пособие для вузов. М.: «Высш. школа», 1974 – 314 с.
10. Шипачев В.С. Курс высшей математики: учебник для вузов / В.С Шипачев; Под ред. А.Н. Тихонова. – 4-е изд., испр. – М.: Издательство Оникс, 2009.- 608 с.
11. Atkins P., Paula J. Physical chemistry [Text] / P. Atkins, J. Paula. - W. H. Freeman and Company, - 2006 – P. 822 – 1018
12. Djokić S. Synthesis and antimicrobial activity of silver citrate complexes // Bioinorg Chem Appl.. — 2008. — С. 436458. — doi:10.1155/2008/436458.

Входной тест
по программе «Эффективный Ag⁺» (стартовый
уровень)

1. Что называют веществом? Приведите примеры веществ и физических тел.
2. Что такое молекула? Приведите примеры молекул.
3. Что называют атомом? Приведите примеры атомов.
4. Изобразите схематически строение атома.
5. Изобразите модель расположения молекул воды во льду, в паре, в состоянии жидкости.
6. Как Вы думаете, почему происходят химические реакции?
7. Что такое плотность? Почему она меняется при изменении температуры? Как с помощью весов и штангенциркуля измерить плотность тела?

8. Вычислите

$$a) 6\frac{1}{3} - 8$$

$$b) \frac{3}{8} : \left(-\frac{9}{16}\right)$$

4

$$в) \frac{1}{7} * (-49)$$

$$г) -2\frac{2}{7} + 4\frac{3}{5}$$

5

$$д) \frac{1}{12} * (-6)$$

$$е) -16 : \left(-\frac{4}{9}\right)$$

9. Найдите корень уравнения:

$$a) (13x-15)-(9+6x)=-3x$$

$$6) 12 - (4x - 8) = (36 + 4x) + (18 - 6x)$$

10. Вычислите:

а) $9 * \left(\frac{5}{6}\right)^2$

б) $(-10)^6$

г) $4 * 5^3$

ж) $(-2)^4 * 15$

11. Представьте в виде квадрата или куба число

а) 9

б) -27

в) 6,25

г) 0,064

д) $-3\frac{3}{8}$

е) $5\frac{4}{9}$

12. Упростите выражение:

а) $(12a-1)^2 - 1$

б) $121 - (11-9x)^2$

в) $b^2 + 49 - (b-7)^2$

г) $(3x-4y)^2 - (3x-4y)(3x+4y)$

д) $(2a+6b)(6b-2a) - (2a+6b)^2$

13. Найдите решение системы уравнений:

а)
$$\begin{cases} 2x + y = 12 \\ 7x - 2y = 31 \end{cases}$$

б)
$$\begin{cases} 8y - x = 4 \\ 2x - 21y = 2 \end{cases}$$

Тематический контроль
по программе «Эффективный Ag⁺» (стартовый
уровень)

Вариант А

1. В производстве серной кислоты в поглотительных башнях используют 98,3%-ный раствор серной кислоты. Вычислите массу оксида серы (VI), который может быть поглощен таким раствором кислоты массой 500 кг, если при этом получается 60%-ный олеум. Какое общее содержание оксида серы (VI) в полученном олеуме?

2. Через два последовательно соединенных электролизера, один из которых содержал 100 г раствора нитрата серебра с массовой долей соли 18%, а второй – 100 г раствора серной кислоты с массовой долей кислоты 20%, пропускали электрический ток до тех пор, пока масса катода в первом электролизере не увеличилась на 10,8 г. Определите массу раствора, оставшееся во втором электролизере.

Вариант Б

При пропускании тока в течение 9 мин. Через кулонометр, содержащий разбавленный раствор серной кислоты выделяется 0,06 л гремучего газа ($2V H_2 : 1V H_2O$), измеренного при 20 °С и давлении 99708 Па. Какова сила тока? Приведите полную схему электролиза водного раствора серной кислоты.

2. Пробу, содержащую 25 г хлорида натрия и калия, растворили в воде. К полученному раствору прибавили 840 мл 0,5 М $AgNO_3$. Осадок отделили, а в оставшийся раствор погрузили медную пластинку массой 100 г. По окончании реакции масса пластинки оказалась равной 101,52 г. Найдите массовые доли солей в исходной смеси.

Итоговый контроль
по программе «Эффективный Ag⁺» (стартовый
уровень)

1. Через два последовательно соединенных электролизера, один из которых содержал 100 г раствора нитрата серебра с массовой долей соли 18%, а второй – 100 г раствора серной кислоты с массовой долей кислоты 20%, пропускали электрический ток до тех пор, пока масса катода в первом электролизере не увеличилась на 10,8 г. Определите массу раствора, оставшееся во втором электролизере.

2. При пропускании тока в течении 9 мин. Через кулонометр, содержащий разбавленный раствор серной кислоты выделяется 0,06 л гремучего газа ($2V H_2 : 1V O_2$), измеренного при 20 °С и давлении 99708 Па. Какова сила тока? Приведите полную схему электролиза водного раствора серной кислоты.

3. Пробу, содержащую 25 г хлорида натрия и калия, растворили в воде. К полученному раствору прибавили 840 мл 0,5 М $AgNO_3$. Осадок отделили, а в оставшийся раствор погрузили медную пластинку массой 100 г. По окончании реакции масса пластинки оказалась равной 101,52 г. Найдите массовые доли солей в исходной смеси.