

ПРИМЕНЕНИЕ ЭОР НА УРОКАХ ХИМИИ

Муталимова В.Е.

При обучении химии, наиболее естественным является использование компьютера, исходя из особенностей химии как науки. Компьютер необходим для моделирования химических процессов и явлений, лабораторного использования, компьютерной поддержки процесса изложения нового материала и контроля его усвоения. Например, при изучении темы «Строение атома. Возбужденное состояние атома» нам невозможно обойтись без демонстрации информационного модуля о строении атомов различных элементов. Модуль знакомит с историей исследований в данной области, раскрывает основные принципы современного представления о строении атома. Вставьте что-нибудь красивое

По этой же теме ФЦИОР предлагает практический модуль-Тренажер «Заполнение электронных оболочек атомов элементов»

Учащимся предлагается построить модель атомов различных элементов, составить электронные (графические) формулы атомов в невозбужденном и возбужденном состоянии.

Даны конструкторы анимации "Переход атома углерода в возбужденное состояние" "Переход атома фосфора в возбужденное состояние", "Переход атома серы в возбужденное состояние, ""Переход атома хлора в возбужденное состояние"

Учащимся предлагается построить анимированную модель атома фосфора в возбужденном состоянии и дается подробная инструкция с показом

Моделирование химических процессов и явлений на компьютере нужно, прежде всего, для изучения явлений и экспериментов, которые практически невозможно показать в школьной лаборатории, но они могут быть показаны с помощью компьютера. К таким процессам относятся реакции с использованием ядовитых, опасных препаратов. Кроме того, зачастую опыт невозможно продемонстрировать из-за отсутствия того или иного реагента в школьной лаборатории (демонстрация интерактивного опыта).

Использование компьютерных моделей позволяет раскрыть сущность изучаемого объекта, выявить основные закономерности, что ведёт к лучшему усвоению материала. Ученик может исследовать явление, изменяя его параметры, сравнивать полученные результаты, анализировать их, делать выводы. Например, задавая разные значения концентрации реагирующих веществ (в программе, моделирующей зависимость скорости химической реакции от различных факторов), ученик может проследить за изменением объёма выделяющегося газа и т.д. (интерактивный опыт)

Однако, зачастую ресурсы используются на уроке ради самих себя, ради того что они есть! Вот взять упомянутые ранее виртуальные опыты.

Совершенно согласна, что, имея виртуальную постановку сложных или опасных опытов, мы выходим из положения демонстрируя их учащимся или же предлагая посмотреть самостоятельно. Но химия – экспериментальная наука, убрать эксперимент из школьной химии – значит обесценить предмет полностью. Демонстрировать все опыты виртуально нельзя, надо оставить пространство для реального эксперимента. Необходима демонстрация экспериментов самим учителем и, конечно же, важно дать возможность учащимся работать в школьной лаборатории. Всем нам хорошо известны слова «Расскажи — и я забуду, покажи — и я запомню, сделай со мной — и я научусь!».

В связи с переходом нашего образования на стандарты второго поколения возникает необходимость оснащения кабинета химии в соответствии с новыми требованиями для реализации программ ФГОС.

Перечень учебного оборудования кабинета химии

Приборы. Наборы посуды и лабораторных принадлежностей для химического эксперимента

№ п/п	название	описание	Кол-во
1. Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование Приборы. Наборы посуды и лабораторных принадлежностей для химического эксперимента			
1.1.	Аппарат для дистилляции воды РФ	Дистиллятор предназначен для демонстрации устройства его работы и получения дистиллированной воды в небольших объемах при проведении практических работ в общеобразовательных школах, учебных заведениях других уровней и промышленных лабораториях.	1
1.2.	Весы технические с разновесами РФ	Весы технические демонстрационные служат для демонстрации устройства и действия рычажных весов; применяют их в качестве чувствительного индикатора при сравнении масс тел, а также для взвешивания воздуха, углекислого газа и в других опытах	1
1.3.	Комплект нагревательных приборов РФ	В комплект должны входить: Спиртовки (2 шт.) должна быть изготовлена из стекла, снабжена фарфоровым держателем колпачка и фитилем. Плитка электрическая	1
1.4.	Столик подъемный РФ	Предназначен для демонстрации приборов и установок, проведения демонстрационных опытов, в которых требуется плавное вертикальное перемещение элементов установок.	2
1.5.	Штатив	Штатив предназначен для установки и	2

№ п/п	название	описание	Кол-во
	лабораторный большой РФ	поддержки различного лабораторного оборудования и принадлежностей Технические характеристики: габаритные размеры в сборе: высота – не менее 700 мм	
1.6.	Источник высокого напряжения	Предназначен для проведения демонстрационных опытов на уроках физики и химии.	1
1.7.	Комплект электроснабжения	Комплект электроснабжения (КЭС) предназначен как для питания ИПФ (источника питания лабораторного для фронтальных работ) с переменным напряжением 42 В, так и для подачи напряжения 4 В на каждую парту в классе без ИПФ, для проведения лабораторных работ по химии. Основные технические характеристики:	1
1.8.	Набор флаконов для хранения растворов	Предназначен для хранения реактивов. В набор входят флаконы объемом не менее 450 мл с притертыми крышками.	1
2. Специализированные приборы и аппараты			
2.1.	Аппарат для проведения химических реакций АПХР РФ	Предназначен для проведения опытов с токсичными, пахучими, летучими веществами без использования вытяжного шкафа. В конструкции аппарата должна быть предусмотрена замкнутая на поглотитель система.	1
2.2.	Набор для опытов по химии с электрическим током РФ	Набор предназначен для демонстрации и исследования электрического тока в электролитах. В состав набора входят: Пластмассовый сосуд, крышка с двумя универсальными зажимами и светодиодным индикатором, пластины-электроды из графита – 2 шт., электроды из нержавеющей стали – 2 шт. пластина-электрод цинковая, пластина-электрод медная, контактор – 1 шт. пробка резиновая с держателем – 1 шт, пробирка - 2 шт.,	1

№ п/п	название	описание	Кол-во
2.3.	Прибор для демонстрации закона сохранения массы веществ	Прибор предназначен для демонстрации экспериментального подтверждения сохранения массы веществ. Комплектность: - Сосуд Ландольта с металлической дужкой – 2 шт., - Пробка резиновая - 2 шт., При проведении опытов с прибором используется вспомогательное оборудование – весы электронные	1
2.4.	Прибор для иллюстрации зависимости скорости химической реакции от условий РФ	Прибор должен позволять продемонстрировать зависимость скорости химических реакций от различных факторов: химической природы вещества, концентрации, размеров поверхности соприкосновения реагирующих веществ, температуры, катализатора, ингибитора. Прибор должен состоять из панели-подставки со шкалой и стеклянными манометрическими трубками (2 шт.); сосудов Ландольта – 2 шт.; резиновой пробки со стеклянной трубкой – 2 шт.; отрезка пластиковой трубки – 2 шт.	1
2.5	Прибор для электролиза солей РФ	Прибор для электролиза растворов солей предназначен для демонстрации электролиза водных растворов различных солей при изучении курса неорганической и общей химии.	
2.6	Аппарат для получения газов (Киппа)	Предназначен для получения газов. Комплектность: - Резервуар – 1 шт. - Шарообразная воронка 1 шт. - Газоотводная трубка с пробкой и краном -1-шт. - Предохранительная воронка с пробкой – 1 шт.	
2.7	Комплект термометров: (от 0 до 3600С – 2 шт., от – 30 до +700С – 2 шт.)	Термометр лабораторный (нертутный) позволяет проводить измерения температуры при проведении лабораторных работ.	
3. Комплекты для лабораторных опытов и практических занятий по химии:			
3.1.	Набор приборов, посуды и принадлежностей для учебного эксперимента (микролаборатория) РФ	- основание-подставка с прозрачной крышкой для размещения малогабаритного лабораторного оборудования, посуды, деталей и узлов 1 шт.; — лоток 1 шт.; — кассета двухъярусная 1 шт.; — кассета одноярусная 1 шт.; — комплект этикеток 1 шт.; — крышка-капельница К/Ф-1 4 шт.; — пробка со шпателем 15 шт.; — пробка полиэтиленовая 7 шт.; — пробка с держателем 1 шт.; — флакон ФО, вместимостью 10 мл 76 шт.; — воронка лабораторная В-56 1 шт.;	15

№ п/п	название	описание	Кол-во
		<ul style="list-style-type: none"> — стакан лабораторный низкий с носиком, вместимостью 50 мл 1 шт.; — стакан лабораторный, вместимостью 50 мл 1 шт.; — спиртовка лабораторная малая вместимостью 30 мл 1 шт.; — цилиндр мерный лабораторный с носиком, вместимостью 50 мл 1шт.; — палочка стеклянная 1 шт.; — пробирка 5 шт.; — нагреватель для пробирок 1 шт.; — выпарительная пластина 1 шт.; — планшетка с ячейками 1 шт.; — предметное стекло 1 шт.; — фоновый экран 1 шт.; — трубка газоотводная с пробкой 1 шт.; — трубка соединительная с пробкой 1 шт.; — наконечник стеклянный 1 шт.; — зажим пробирочный 1 шт.; — пинцет 1 шт.; — кольцо разрезное штатива 1 шт.; — лапка штатива 1 шт.;— спираль медная/ петля нихромовая 1 шт.; 	
3.2.	Прибор для получения газов (лабораторный) РФ	Прибор предназначен для самостоятельной работы учащихся. Он используется при проведении лабораторных опытов и практических занятий. В приборе можно получить небольшие количества газов: водорода, углекислого газа, хлора.	15
3.3.	Весы лабораторные электронные РФ	Предназначены для определения массы веществ: предел взвешивания наименьший, г 0,5; предел взвешивания наибольший, г, 200;	15,а у нас 1
3.41	Весы для сыпучих материалов до 200 гр. с гирями	Предназначены для взвешивания твердых (сыпучих) веществ. –ТОЛЬКО 10ШТУК	
4. Модели			
4.1.	Набор моделей кристаллических решеток РФ	Набор кристаллических решеток предназначен для демонстрации металлических решеток Модель алмаза (собранная секция – 4 шт.; стержень длиной 58 мм – 9 шт.) – 1 шт. 4. Модель графита (собранная секция (верхняя, средняя и нижняя) – 3 шт.; стержень длиной 103 мм – 10 шт.) – 1 шт. 5. Модель железа (собранная секция – 2 шт.; стержень длиной 103 мм – 4 шт.) – 1 шт. 6. Модель магния (собранная секция) .	1

№ п/п	название	описание	Кол-во
4.2.	Набор моделей атомов для составления моделей молекул органических и неорганических веществ для учителя РФ	Предназначен для составления моделей молекул на уроках химии в 8-11 классах общеобразовательной школы по программам базового и углублённых курсов неорганической и органической химии.	1
5. Натуральные объекты и коллекции			
5.1.	Алюминий РФ	Предназначена для использования в качестве раздаточного материала на уроках неорганической химии (тема "Алюминий"). Состав: 1. Алюминий - 15 шт. 2. Дюралюминий - 15 шт. 3. Силумин - 15 шт. 4. Магналий - 15 шт. 5. Боксит - 15 шт. 6. Алунит - 15 шт. 7. Нефелин - 15 шт. 8. Каолин - 15 шт. 9. Оксид алюминия - 15 шт. 10. Криолит - 15 шт. 11. Паспарту - 15 шт. 12. Методические рекомендации - 1 шт. 13. Паспорт - 1 шт.	1
5.2.	Каменный уголь и продукты его переработки РФ	Коллекция предназначена для использования в качестве демонстрационного материала на уроках органической химии и географии в средней общеобразовательной школе при ознакомлении учащихся с процессом коксохимического производства. Краткое описание Коллекция включает следующие образцы: каменный уголь, кокс, коксовый газ, аммиачная вода, минеральные удобрения, а также продукты переработки каменноугольной смолы: пек, бензол, нафталин, фенацетил и продукты переработки толуола: анилин, различные красители, сахарин, фенол, пластмассу. Жидкие и газообразные образцы помещены в герметичные ампулы.	1
5.3.	Металлы и сплавы РФ	Коллекция предназначена для ознакомления учащихся со свойствами металлов на уроках неорганической химии в средней общеобразовательной школе по теме "Металлургия". Краткое описание Коллекция включает образцы железа, чугуна, различных сталей, цинка, олова, свинца, меди, латуни, бронзы, алюминия, дюралюминия, силумина, магналия и др.	1
5.4	Стекло и изделия из стекла РФ	Коллекция предназначена для использования в качестве демонстрационного материала на уроках	

№ п/п	название	описание	Кол-во
		<p>неорганической химии в средней общеобразовательной школе при ознакомлении учащихся с силикатной промышленностью.</p> <p>Краткое описание: 1. Кварц 15 шт. 2. Мел 15 шт. 3. Полевой шпат 15 шт. 4. Сода 15 шт. 5. Магнезит 15 шт. 6. Барит 15 шт. 7. Криолит 15 шт. 8. Натрий кремнефтористый 15 шт. 9. Сера 15 шт. 10. Гематит 15 шт. 11. Проба стекла 15 шт. 12. Изделие из стекла 15 шт. 13. Оконное стекло 15 шт. 14. Узорчатое стекло 15 шт. 15. Цветное стекло 15 шт. 16. Триплекс 15 шт. 17. Зеркальное стекло 15 шт. 18. Стеклонить 15 шт. 19. Стеклолента 15 шт. 20. Стеклоткань 15 шт. 21. Фильтроткань 15 шт. 22. Стеклотекстолит 15 шт. 23. Часовое стекло 15 шт. 24. Паспарту 15 шт. 25. Методические рекомендации 1 шт. 26. Паспорт 1 шт.</p>	
5.5.	Нефть и продукты ее переработки РФ	<p>Коллекция предназначена для использования в качестве демонстрационного материала на уроках органической химии и географии в средней общеобразовательной школе при ознакомлении учащихся с видами нефтью, ее происхождением и с нефтехимическим производством. Краткое описание: коллекция включает образцы сырой нефти и продуктов ее крекинга: бензола, толуола, озокерита, церезина, нефтяного газа, петролейного эфира, бензина, легроина, керосина, газойля, соляра, вазелина, а также образцы синтетического каучека и пластмассы, полученной из продуктов переработки нефти. Также в коллекции представлен мазут и продукты его переработки: соляровое, веретеное, машинное, цилиндрическое масла, гудрон, крекинг бензин и крекинг керосин. Жидкие и газообразные образцы помещены в герметичные ампулы.</p>	1
5.6	Пластмассы РФ	Коллекция предназначена для ознакомления учащихся с различными полимерными	1

№ п/п	название	описание	Кол-во
		материалами и их свойствами на уроках органической химии в средней общеобразовательной школе по теме "Пластмассы". Краткое описание: коллекция включает образцы как термопластичных, так и термореактивных пластмасс. В состав входят: полиэтилен, поливинилхлорид, полипропилен, полистирол, винипласт, полиметилметакрилат, пенополиуретан, а также изделия из данных видов пластмасс.	
5.7.	Топливо РФ	Коллекция предназначена для использования в качестве демонстрационного материала на уроках химии в средней общеобразовательной школе при ознакомлении учащихся с видами топлива, их происхождением и промышленным значением. Краткое описание: 1. Древесина 15 шт. 2. Бурый уголь 15 шт. 3. Солома 15 шт. 4. Торф 15 шт. 5. Антрацит 15 шт. 6. Горючий сланец 15 шт. 7. Нефть 15 шт. 8. Природный газ 15 шт. 9. Керосин 15 шт. 10. Бензин 15 шт. 11. Мазут 15 шт. 12. Кокс 15 шт. 13. Торфяной брикет 15 шт. 14. Паспарту 15 шт. 15. Методические рекомендации 1 шт. 16. Паспорт 1 шт.	1
5.8.	Чугун и сталь РФ	Коллекция предназначена для использования в качестве демонстрационного материала на уроках неорганической химии в средней общеобразовательной школе при изучении темы "Металлургия". Краткое описание: коллекция включает следующие образцы: красный железняк, магнитный железняк, бурый железняк, кокс, известняк, шлак, чугун, сталь различных типов и изделия из стали, феррохром, ферромарганец.	1
5.9.	Волокна РФ	Коллекция предназначена для демонстрации внешнего вида волокон и использования их в серии демонстрационных опытов, направленных на выявление физических и химических свойств волокон на уроках органической химии в средней общеобразовательной школе по теме "Волокна". Краткое описание: коллекция включает образцы натуральных волокон: льна, хлопка, шелка, шерсти, минерального волокна асбеста, и химических волокон: капрона, лавсана, нитрона,	1

№ п/п	название	описание	Кол-во
		вискозы, а также образцы тканей, изготовленных из данных волокон.	
5.10	Шкала твердости	Коллекция должна содержать образцы: тальк, гипс, кальцит, плавиковый шпат, апатит, полевой шпат, кварц, топаз, корунд (наждак). Коллекция должна быть предназначена для использования в качестве демонстрационного материала. Коллекция должна быть обеспечена паспортом.	
6. Реактивы:			
6.1.	Набор № 1 ОС «Кислоты»	Кислота серная 4,800 кг Кислота соляная 2,500 кг	1
6.2	Набор № 2 ОС «Кислоты»	Кислота азотная 0,300 кг Кислота ортофосфорная 0,050	1
6.3.	Набор № 3 ОС «Гидроксиды»	Аммиак 25%-ный 0,500 кг Бария гидроксид 0,050 кг Калия гидроксид 0,200 кг Кальция гидроксид 0,500 кг Натрия гидроксид 0,500 кг	1
6.4.	Набор № 4 ОС «Оксиды металлов»	Алюминия оксид 0,100 кг Бария оксид 0,100 кг Железа (III) оксид 0,050 кг Кальция оксид 0,100 кг Магния оксид 0,100 кг Меди (II) оксид (гранулы) 0,200 кг Меди (II) оксид (порошок) 0,100 кг Цинка оксид 0,100 кг	1
6.5	Набор № 5 ОС «Металлы»	Алюминий (гранулы) 0,100 кг Алюминий (порошок) 0,050 кг Железо восстановл. (порошок) 0,050 кг Магний (порошок) 0,050 кг Магний (лента) 0,050 кг Медь (гранулы, опилки) 0,050 кг Цинк (гранулы) 0,500 кг Цинк (порошок) 0,050 кг Олово (гранулы) 0,500 кг	1
6.6.	Набор № 6 ОС «Щелочные и щелочноземельные металлы» – 1 шт.	Кальций 10 ампул Литий 5 ампул Натрий 20 ампул	1
6.7.	Набор № 8 ОС «Галогены»	Бром 5 ампул Йод 0,100 кг	1
6.8.	Набор № 9 ОС «Галогениды» – 1 шт.	Алюминия хлорид 0,050 кг Аммония хлорид 0,100 кг Бария хлорид 0,100 кг Железа (III) хлорид 0,100 кг Калия йодид 0,100 кг Калия хлорид 0,050 кг Кальция хлорид 0,100 кг Лития хлорид 0,050 кг Магния хлорид 0,100 кг	1

№ п/п	название	описание	Кол-во
		Меди (II) хлорид 0,100 кг Натрия бромид 0,100 кг Натрия фторид 0,050 кг Натрия хлорид 0,100 кг Цинка хлорид 0,050 кг	
6.9.	Набор № 10 ОС «Сульфаты. Сульфиты. Сульфиды» – 1 шт.	Алюминия сульфат 0,100 кг Аммония сульфат 0,100 кг Железа (II) сульфид 0,050 кг Железа (II) сульфат 0,100 кг 7-ми водный Калия сульфат 0,050 кг Кобольта (II) сульфат 0,050 кг Магния сульфат 0,050 кг Меди (II) сульфат безводный 0,050 кг Меди (II) сульфат 5-ти водный 0,100 кг Натрия сульфид 0,050 кг Натрия сульфит 0,050 кг Натрия сульфат 0,050 кг Натрия гидросульфат 0,050 кг Никеля сульфат 0,050 кг Натрия гидрокарбонат 0,100 кг	1
6.10	Набор № 11 ОС «Карбонаты»	Аммония карбонат 0,050 кг Калия карбонат (поташ) 0,050 кг Меди (II) карбонат основной 0,100 кг Натрия карбонат 0,100 кг Натрия гидрокарбонат 0,100 кг	1
6.11	Набор № 12 ОС «Фосфаты. Силикаты»	Калия моногидроортофосфат (калий фосфорнокислый двухзамещенный) 0,050 кг Натрия силикат 9-ти водный 0,050 кг Натрия ортофосфат трехзамещенный 0,100 кг Натрия дигидрофосфат (натрий фосфорнокислый однозамещенный) 0,050 кг	1
6.12	Набор № 13 ОС «Ацетаты. Роданиды»	Калия ацетат 0,050 кг Калия ферро(II) гексацианид (калий железистосинеродистый) 0,050 кг Калия ферро (III) гексацианид (калий железосинеродистый) 0,050 кг Калия роданид 0,050 кг Натрия ацетат 0,050 кг Свинца ацетат 0,050 кг	1
6.13	Набор № 14 ОС «Соединения марганца»	Калия перманганат (калий марганцевокислый) 0,500 кг Марганца (IV) оксид 0,050 кг Марганца (II) сульфат 0,050 кг марганца хлорид 0,050 кг	1
6.14	Набор № 15 ОС «Соединения хрома»	Аммония дихромат 0,200 кг Калия дихромат 0,050 кг Калия хромат 0,050 кг Хрома (III) хлорид 6-ти водный 0,050 кг	1
6.15	Набор № 16 ОС	Алюминия нитрат 0,050 кг	1

№ п/п	название	описание	Кол-во
	«Нитраты»	Аммония нитрат 0,050 кг Калия нитрат 0,050 кг Кальция нитрат 0,050 кг Меди (II) нитрат 0,050 кг Натрия нитрат 0,050 кг Серебра нитрат 0,020 кг	
6.16	Набор № 17 ОС «Индикаторы»	Лакмоид 0,020 кг Метиловый оранжевый 0,020 кг Фенолфталеин 0,020 кг	1
6.17	Набор № 18 ОС «Минеральные удобрения»	Аммофос 0,250 кг Карбамид 0,250 кг Натриевая селитра 0,250 кг Кальциевая селитра 0,250 кг Калийная селитра 0,250 кг Сульфат аммония 0,250 кг Суперфосфат гранулированный 0,250 кг Суперфосфат двойной гранулированный 0,250 кг Фосфоритная мука 0,250	1
6.18	Набор № 19 ОС «Углеводороды»	Бензин 0,100 кг Бензол 0,050 кг Гексан 0,050 кг Нефть 0,050 кг Толуол 0,050 кг Циклогексан 0,050 кг	1
6.19	Набор № 20 ОС «Кислородсодержащие органические вещества»	Ацетон 0,100 кг Глицерин 0,200 кг Диэтиловый эфир 0,100 кг Спирт н-бутиловый 0,100 кг Спирт изоамиловый 0,100 кг Спирт изобутиловый 0,100 кг Спирт этиловый 0,050 кг Фенол 0,050 кг Формалин 0,100 кг Этиленгликоль 0,050 кг Уксусно-этиловый эфир 0,100	1
6.20	Набор № 21 ОС «Кислоты органические»	Кислота аминокусная 0,050 кг Кислота бензойная 0,050 кг Кислота масляная 0,050 кг Кислота муравьиная 0,100 кг Кислота олеиновая 0,050 кг Кислота пальмитиновая 0,050 кг Кислота стеариновая 0,050 кг Кислота уксусная 0,200 кг Кислота щавелевая 0,050 кг	1
6.21	Набор № 22 ОС «Углеводы. Амины»	Анилин 0,050 кг Анилин сернокислый 0,050 кг Д-глюкоза 0,050 кг Метиламин гидрохлорид 0,050 кг Сахароза 0,050 кг	1
6.22	Набор № 23 ОС «Образцы»	Гексахлорбензол техн. 0,050 кг Метилен хлористый 0,050 кг	1

№ п/п	название	описание	Кол-во
	органических веществ»	Углерод четыреххлористый 0,050 кг Хлороформ 0,050 кг	
6.23	Набор № 24 ОС «Материалы»	Активированный уголь 0,100 кг Вазелин 0,050 кг Кальция карбид 0,200 кг Кальция карбонат (мрамор) 0,500 кг Парафин 0,200 кг.	1

Оборудование для проведения демонстрационных опытов с использованием компьютера

№ п/п	Название	Описание	Кол-во
1. Средства ИКТ			
1.1.	Набор компьютерных датчиков и приспособлений для демонстрационного практикума	Комплект предназначен для проведения исследовательских работ и демонстрационных опытов по химии с использованием компьютера. Комплект должен содержать следующие элементы: Преобразователь сигнала USB от двух датчиков: должен обеспечивать подключение датчиков к компьютеру через интерфейс USB, иметь не менее 4 (четырёх) портов для подключения датчиков, 2 (два) из которых - для подключения датчиков, 1 - для подключения щупа для измерения температуры, 1 - для подключения щупа для измерения напряжения. В комплект поставки должны входить: щуп с быстродействующим датчиком для измерения температуры, щуп для измерения напряжения, соединительный USB кабель, программное обеспечение (ПО) и методические рекомендации для учителя. Высокоточный счетчик капель: должен обеспечивать подсчет количества капель, пролетающих через окно размером не менее 18x13 мм в корпусе датчика. Должен устойчиво работать как с крупными, так и с мелкими каплями, падающими в различной скоростью. Должен обеспечивать простую калибровку. В комплекте с датчиком должна поставляться одна микромешалка, устанавливаемая на щуп электрода. 3 держателей для установки щупов для Щуп для измерения окислительно-восстановительного потенциала: должен	1

№ п/п	Название	Описание	Кол-во
		подключаться к комбинированному датчику для опытов по химии и обеспечивать измерение окислительно-восстановительного потенциала раствора. Должен поставляться с контейнером для хранения, закрепленным в выступающей части корпуса, заполненным буферным раствором с pH 4.0, насыщенным хлоридом поташа.	
1.2.	Комплект измерительных приборов для проектной деятельности по химии	Состав комплекта: 1. Цифровой USB-датчик оптической плотности 525 (Зеленый). 2. USB-датчик объема газа с контролем температуры. В комплект поставки должен входить CD-диск с программным обеспечением.	

Но самое главное условие получения знаний по химии - это наличие доски, мела и тряпки, которые нужны для правильного написания уравнений реакций и решения задач, на которых строится химия. Спасибо за внимание.