

Профессионализация содержания общеобразовательной дисциплины как основа успешного формирования компетенций будущего выпускника системы СПО (на примере дисциплины ОД.07 «Химия») (опыт работы в рамках ФПП)

Солнышкова Инна Викторовна,
преподаватель химии, биологии СП
ГБПОУ «Оптико-механический лицей»

**Педагогический совет
Санкт-Петербург, 7 ноября 2024 г.**

Методическая основа

Методические рекомендации по обеспечению интенсивной образовательной подготовки в СПО. - ИРПО, 2023

Рекомендации по внедрению методик преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования. - ФГБОУ ДПО ИРПО, 2024

Профессионализация содержания ООД достигается путем включения в программы дисциплин профессионально-ориентированного содержания в объеме 20-40% в разных дисциплинах. Предполагает преподавание дисциплин с акцентом на применимость получаемых знаний и умений в процессе профессиональной подготовки посредством варьируемого по объему и глубине учебного материала, наиболее важного для профессии/специальности.



Основа для отбора профессионально-ориентированного содержания

- 1) ФГОСы СПО
- 2) Содержание рабочих программ ПМ и общепрофессиональных дисциплин
- 3) Специализированные сайты
- 4) Учебники по соответствующим общепрофессиональным дисциплинам и ПМ
- 5) Информация коллег – специалистов

Разработка рабочих программ

Профессия 54.01.20 Графический дизайнер
ФГОС СПО:

ПК 4.3. Разрабатывать предложения по использованию новых технологий в целях повышения качества создания дизайн-продуктов и обслуживания заказчиков.



Программа дисциплины ОП.01 «Основы материаловедения»

Консультация коллег-специалистов

ОП.01 «Основы материаловедения»

ОД.07 «Химия»

Тема в программе	Содержание	Тема в программе	Содержание
<p>Тема 1. Бумага, картон, природный камень, пластик.</p>	<p>Виды бумаги. Физико-механические свойства бумаги. Техничко-эксплуатационные свойства бумаги. Основные виды пластиков. Полиэтилены, производство, состав и использование в графическом дизайне.</p>	<p>Тема 2.3.8. Углеводы. Классификация, строение, свойства</p>	<p>Общее строение полисахаридов. Физические и химические свойства крахмала и целлюлозы. Их применение в работе графического дизайнера.</p>
<p>Тема 2. Металлы</p>	<p>Металлы, определение, классификация. Физические и химические свойства металлов.</p>	<p>Тема 1.2.1. Металлы, их строение и свойства</p> <p>Тема 1.2.2. Понятие нанотехнологий</p>	<p>Физические свойства металлов. Химические свойства металлов. История появления и особенности нанотехнологий. Применение их в промышленности и в технологии графического дизайна.</p> <p>Лабораторная работа №1 «Исследование общих химических свойств металлов, их восстановительные свойства»</p>

ОП.01 «Основы материаловедения»

ОД.07 «Химия»

Тема в программе	Содержание	Тема в программе	Содержание
Тема 7. Резина	История, основные свойства резины.	Тема 2.2.5. Диены. Гомологический ряд. Физические и химические свойства	Полимеризация диенов. Каучук. Резина. Полимеризация диенов. Способы получения диеновых углеводородов, их применение в промышленности.
Тема 6. Керамика	Основные типы керамики. Техники работы с керамикой в графическом дизайне. Примеры использования керамики в графическом дизайне.	Тема 1.2.9. Неметаллы, их строение и свойства	Особенности строения их атомов. Физические и химические свойства.
Тема 8. Композитные материалы	История, основные свойства композитных материалов. Техники работы с композитами. Применение в графическом дизайне.	Тема 1.1.5. Дисперсные системы	Понятие о дисперсных системах. Истинные и коллоидные растворы. Массовая доля вещества в растворе.

Технологическая карта (фрагмент)

12.01.09 Мастер по изготовлению и сборке деталей и узлов оптических и оптико-электронных приборов и систем

Тема занятия	<i>Правила экологически целесообразного поведения в трудовой деятельности в целях сохранения здоровья и окружающей среды.</i>
Содержание темы	<i>Возможные загрязнения рабочей зоны, определение степени загрязнения атмосферного воздуха на предприятиях по производству оптико-электронных приборов</i>
Межпредметные связи	<i>ПМ.02 Изготовление оптических деталей различной степени сложности и осуществление (при необходимости) их доводки МДК.02.01 Технология изготовления оптических деталей</i>
Формируемые результаты	<p>ПК 2.1 Изготавливать простые оптические детали в соответствии с заданием, требованиями охраны труда.</p> <p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p>МР5. Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя ее цели и задачи,</p> <p>ПР15. Сформированность умений соблюдать правила экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды, осознавать опасность воздействия на живые организмы определенных органических веществ, понимая смысл показателя ПДК (предельно допустимой концентрации), пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия на организм человека</p>

Технологическая карта (фрагмент)

12.01.09 Мастер по изготовлению и сборке деталей и узлов оптических и оптико-электронных приборов и систем

Тема занятия	<i>Неметаллы, их строение и свойства</i>
Содержание темы	<i>Стекло и ситаллы. Их применение в производстве оптико-электронных приборах.</i>
Межпредметные связи	<i>ПМ.02 Изготовление оптических деталей различной степени сложности и осуществление (при необходимости) их доводки МДК.02.01 Технология изготовления оптических деталей</i>
Формируемые результаты	<p>ПК 2.1 Изготавливать простые оптические детали в соответствии с заданием, требованиями охраны труда.</p> <p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>МР5. Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя ее цели и задачи,</p> <p>ПР24. Сформированность умений характеризовать (описывать) общие химические свойства неорганических веществ различных классов, подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью уравнений соответствующих химических реакций</p>

Технологическая карта (фрагмент)

12.02.09 Производство и эксплуатация оптических и оптико-электронных приборов и систем

Тема занятия	<i>История создания и суть технологии молекулярного наслаивания. Значение технологии</i>
Содержание темы	<i>История появления, суть метода молекулярного наслаивания. Применение данной технологии в промышленности, в том числе в создании тонких пленок при производстве оптико-электронных приборов</i>
Межпредметные связи	<i>ПМ.02 Производство приборов оптоэлектроники МДК.02.01 Технологические процессы оптического производства</i>
Формируемые результаты	<p>ПК 2.2 Выбирать и разрабатывать технологический процесс изготовления деталей и сборочных единиц изделия</p> <p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>МР1. Проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.</p> <p>ПР11 Сформированность умений владеть системой знаний об основных методах научного познания, используемых в химии при изучении веществ и химических явлений (наблюдение, измерение, эксперимент), использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением</p>



Технологическая карта (фрагмент)

12.02.09 Производство и эксплуатация оптических и оптико-электронных приборов и систем

Тема занятия	<i>Новейшие достижения химической науки и химической технологии. Химия полимеров в оптико-электронной технике</i>
Содержание темы	<i>Новейшие достижения химической науки и химической технологии. Основные понятия химии полимеров. Способы их получения и классификация полимеров. Геометрическая пространственная структура полимеров. Особые свойства</i>
Межпредметные связи	<i>ПМ.02 Производство приборов оптоэлектроники МДК.02.01 Технологические процессы оптического производства</i>
Формируемые результаты	<p>ПК 2.2 Выбирать и разрабатывать технологический процесс изготовления деталей и сборочных единиц изделия</p> <p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>МР5. Самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя ее цели и задачи,</p> <p>ПР8. Сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов органических веществ</p>

Разработка ФОС

Специальность 54.02.08 Техника и искусство фотографии
ФГОС СПО:

ПК 1.5. Создавать художественные фотографические изображения аналоговыми и цифровыми методами, в том числе методами специальной химико-фотографической и компьютерной обработки.



Учебное пособие «Фотодело» А.В. Левкина
Консультация коллег-специалистов



Контрольная работа по теме «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева и строение атома. Металлы и неметаллы»

1. Сравните силу связи в кристаллической решётке молекулярной и ионной. Приведите примеры веществ с такими кристаллическими решетками. Какая кристаллическая решетка характерна для тиосульфата натрия, используемого для приготовления фиксажа.
2. Сравните свойства веществ с атомной и ионной кристаллическими решётками. Приведите примеры веществ с атомной и ионной кристаллическими решетками. Какова причина хорошей растворимости бромистого серебра в воде, используемого в фотографии?



Контрольная работа по теме «Углеводороды и их природные источники»

1. Какие виды полимеров могут применяться в работе фотографа. К какому виду полимеров они относятся. Приведите примеры химических формул этих веществ.
2. Перечислите особые свойства полимеров, которые позволяют применять их в работе фотографа. Приведите примеры таких веществ. Напишите их формулы

Контрольная работа по теме «Кислород- и азотосодержащие органические соединения»

1. Максимальная продолжительность фиксирования рентгеновской пленки в обыкновенном фиксаже при температуре 20°C - 20 минут. Как изменится продолжительность фиксирования пленки, если уменьшить температуру на 5 градусов, если температурный коэффициент реакции равен 4.
2. При приготовлении кислых фиксажей должен строго соблюдаться порядок приготовления веществ и смешивания растворов. В отдельном сосуде с водой растворяется тиосульфат натрия при температуре 50°C . Рассчитайте, во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры на 10° , если температурный коэффициент реакции равен 2.

Дифференцированный зачет

1. Обыкновенный фиксаж в фотографии представляет собой водный раствор тиосульфата натрия. Необходимо приготовить 20% раствор тиосульфата натрия, используя для этого 50% раствор тиосульфата натрия. Какую массу воды необходимо добавить к 200 г. 50% раствора для получения нужной концентрации?
2. Для приготовления кислого фиксажа необходимо использовать раствор сульфита натрия. Какую массу воды необходимо добавить к 400 г. 70% раствора сульфита натрия для получения 10% раствора.



Разработка методических указаний по проведению практических занятий

Практическое занятие № 5

«Решение практико-ориентированных заданий на анализ факторов, влияющих на скорость химической реакции с позиций целесообразной трудовой деятельности специалистов»

Цель: закрепление полученных теоретических знаний о скорости химических реакций и различных факторах влияющих на скорость протекания реакций, с точки зрения формирования профессиональных компетенций

Теоретическая часть

Скорость реакции. Ее зависимость от разных факторов.

Раздел химии, изучающий скорости и механизмы протекания реакций, называется **химической кинетикой**.

Скорость химической реакции показывает, как быстро происходит та или иная реакция. Взаимодействие происходит при столкновении частиц в пространстве. При этом реакция происходит не при каждом столкновении, а только когда частица обладают соответствующей энергией.

Если реакция **гомогенная** — т.е. продукты и реагенты находятся в одной фазе — то **скорость химической реакции** определяется, как изменение **концентрации** вещества в единицу времени:

$$v = \Delta C / \Delta t$$

Если реагенты, или продукты находятся в разных фазах, и столкновение частиц происходит только на границе раздела фаз, то реакция называется **гетерогенной**, и **скорость** ее определяется изменением количества вещества в единицу времени на единицу реакционной поверхности: $v = \Delta v / (S \cdot \Delta t)$

Практическая часть 1

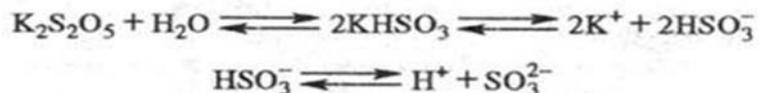
1. Определите скорость химической реакции, лежащей в основе проявления фотоплёнки, если концентрация гидрохинона (входит в состав проявителей) уменьшилась с 1 моль/л до 0,5 моль/л за 5 секунд. Предложите способы увеличения скорости проявления фотоплёнки.

2. **Кислый фиксаж** может вовсе не содержать кислоты, если в раствор вводят пиросульфит К. При этом, в водном растворе протекают реакции:

А) уменьшить концентрацию пиросульфита К

Б) понизить температуру

В) увеличить концентрацию пиросульфита К



Формируемые результаты:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

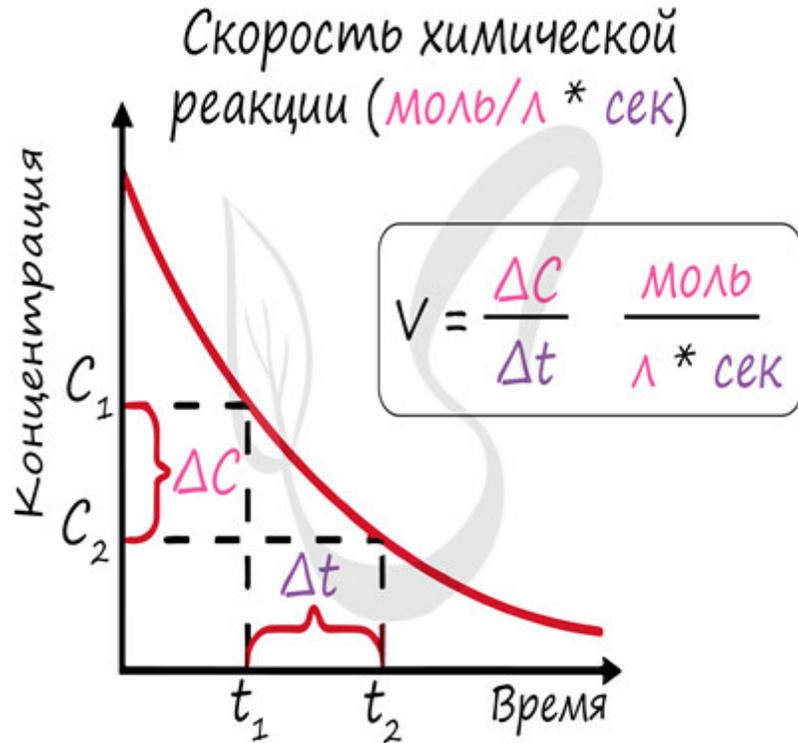
ПК 1.5. Создавать художественные фотографические изображения аналоговыми и цифровыми методами, в том числе методами специальной химико-фотографической и компьютерной обработки.

ПР29 сформированность умений объяснять зависимость скорости химической реакции от различных факторов; характер смещения химического равновесия в зависимости от внешнего воздействия (принцип Ле- Шателье);

МР2: самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки

МР5: самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя ее цели и задачи, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

Примеры решения профессиональных ситуационных задач (кейсов)



Скорость химических реакций

Скорость химической реакции - это величина, показывающая как изменяются концентрации исходных веществ или продуктов реакции за единицу времени.

Скорость реакции в гомогенной системе

$$v_{\text{гом}} = \pm \frac{\Delta v}{V \cdot \Delta \tau}$$

$$\Delta C_m = \frac{\Delta v}{V}$$

$$v_{\text{гом}} = \pm \frac{\Delta C_m}{\Delta \tau} \quad v_{\text{гом}} = \pm \frac{(C_{\text{кон}} - C_{\text{нач}})}{(t_{\text{кон}} - t_{\text{нач}})}$$

v - скорость реакции
 $[v]$ - моль · (л³·с) · моль · (л³·с)
 C_m - молярная концентрация
 τ - время, (с)
 v - количество вещества, (моль)
 V - объем, (л)
 Δ - изменение

Скорость реакции в гетерогенной среде

$$v_{\text{гет}} = \pm \frac{\Delta v}{S \cdot \Delta \tau}$$

$$[v_{\text{гет}}] = \frac{\text{моль}}{\text{м}^2 \cdot \text{с}}$$

S - площадь поверхности, (м²)

Факторы влияющие на скорость химической реакции

Концентрация

Температура

Природа реагирующих веществ

Площадь соприкосновения реагирующих веществ

Катализаторы и ингибиторы

Примеры решения профессиональных ситуационных задач (кейсов)

Дано:

$$C_1 = 1 \text{ моль/л}$$

$$C_2 = 0,5 \text{ моль/л}$$

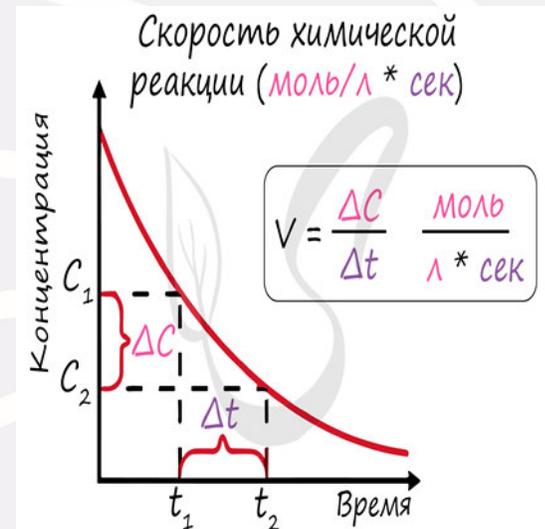
$$t = 5 \text{ сек}$$

Найти: V - ?

Решение: $V = - (C_2 - C_1) / t = - (0,5 - 1) / 5$
 $= 0,1 \text{ моль/л} \cdot \text{сек}$

Скорость протекания реакции можно увеличить, повышая температуру, концентрацию реагирующих веществ.

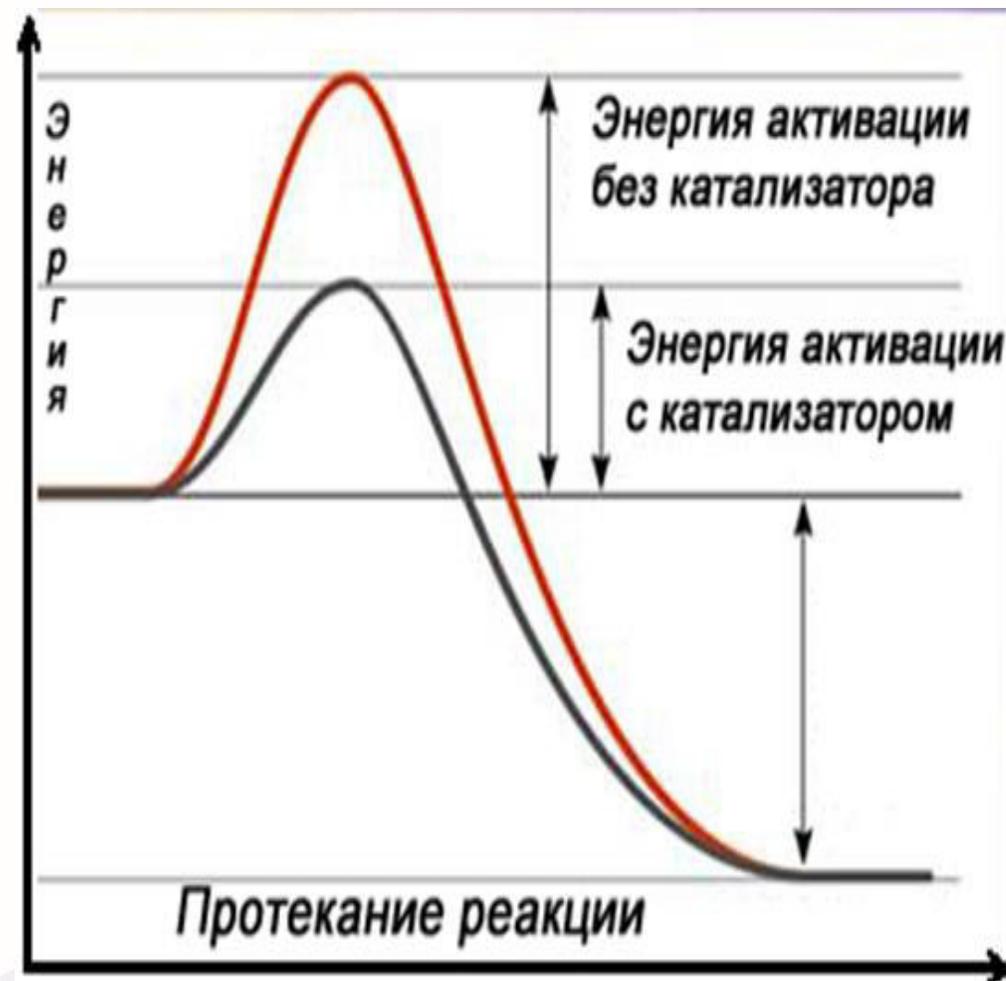
Какие факторы могут повлиять на скорость проявления фотопленки? Определите скорость химической реакции, лежащей в основе проявления фотопленки, если концентрация гидрохинона (входит в состав проявителей) уменьшилась с 1 моль/л до 0,5 моль/л за 5 секунд. Предложите способы увеличения скорости проявления фотопленки. Какие факторы могут повлиять на скорость проявления фотопленки? Изобразите на графике изменение скорости протекания реакции.



Примеры решения профессиональных ситуационных задач (кейсов)

Принцип Ле Шателье

если на систему, находящуюся в состоянии химического равновесия, оказать внешнее воздействие, то равновесие сместится в сторону той реакции (прямой или обратной) которая ослабит это внешнее воздействие.





Примеры решения профессиональных ситуационных задач (кейсов)

Решение

1. Понижение температуры будет смещать равновесие вправо, т.е. увеличивать скорость прямой реакции
2. Использование катализатора будет увеличивать скорость протекания реакции, т.к. понижает энергию активацию молекул для протекания.
3. На смещение химического равновесия катализатор не влияет.

Обычно в качестве восстановителя при проявлении фотопленки используют гидрохинон. Продуктом его окисления является хинон. Химическая реакция проявления может быть выражена уравнением:

Катализатор (щелочь)



Какие необходимо создать условия для увеличения скорости проявки фотопленки, т.е. для смещения химического равновесия в сторону прямой реакции. Каков механизм влияния катализатора на скорость реакции и смещение равновесия?

Выводы

Профессионализация содержания дисциплины предполагает профильную направленность **ВСЕГО** УМК: РП, ФОС, методические указания к практическим/лабораторным занятиям, по самостоятельной работе, технологические карты уроков.

Это позволяет обеспечить:

- интеграцию **результатов** ФГОС СОО и ФГОС СПО и успешно формировать **компетенции** будущего специалиста;
- интеграцию **содержания** ООД с содержанием ОП дисциплин и ПМ;
- **междисциплинарные связи** между ОП дисциплинами и ПМ.