

Інститут хімії та хімічних технологій

Освітня програма (спеціалізація):

Хімічні технології тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів

(код 161/1107)

Спеціальність:

Хімічні технології та інженерія

(код 161)

Галузь знань:

Хімічна інженерія та біоінженерія

(код 16)

Перелік дисциплін

для вступу на навчання за освітньою програмою підготовки магістр

- **Технологія і обладнання виробництва в'язучих речовин**

- **Технологія і обладнання виробництва кераміки**

- **Технологія і обладнання виробництва скла**

- **Фізична хімія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів**

Спеціальність :: 161. Хімічні технології та інженерія

Галузь знань:: 16. Хімічна інженерія та біоінженерія

Освітня програма (161/1107) :: Хімічні технології тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів

Дисципліна: Технологія і обладнання виробництва в'язучих речовин

Розділ 1. Гіпсові в'язучі речовини

§ 1. Класифікація повітряних в'язучих речовин. Природа в'язучих властивостей

§ 2. Гіпсові в'язучі речовини, їх різновиди. Сировинні матеріали

§ 3. Процес дегідратації двоводного гіпсу та модифікації сульфату кальцію

§ 4. Основи технології низьковипалювальних гіпсових в'язучих речовин. Тверднення низьковипалювальних гіпсових в'язучих речовин, їх властивості та застосування

§ 5. Основи технології високовипалювальних гіпсових в'язучих речовин

§ 6. Шляхи підвищення водостійкості гіпсових виробів. Гіпсоцементопуцоланові в'язучі речовини

Розділ 2. Вапно будівельне

§ 1. Загальні поняття та класифікація будівельного вапна. Класифікація повітряного вапна. Сировинні матеріали для виробництва вапна

§ 2. Основи виробництва негашеного і гашеного вапна. Фізико-хімічні основи процесу випалювання вапняків. Печі для випалювання вапна

§ 3. Процеси тверднення вапна. Карбонатне, гідратне і гідросилікатне тверднення вапна. Властивості та застосування вапна

§ 4. Гідравлічне вапно. Сировинні матеріали для його отримання

§ 5. Основи виробництва гідравлічного вапна, його тверднення та властивості.

Розділ 3. Магнезійні в'язучі речовини

§ 1. Магнезійні в'язучі речовини та їх різновиди. Сировинні матеріали

§ 2. Основи технології магнезійних в'язучих речовин

§ 3. Гідратація і тверднення магнезійних в'язучих речовин. Властивості та застосування

Розділ 4. Рідке скло

§ 1. Класифікація рідкого скла. Сировинні матеріали для його отримання

§ 2. Технологія виробництва рідкого скла

§ 3. Тверднення рідкого скла, його властивості та застосування

Розділ 5. Технологія виробництва портландцементу

§ 1. Класифікація цементів

§ 2. Сировина для отримання клінкеру та виробництва портландцементу. Паливо для виробництва портландцементу

§ 3. Технологічні схеми виробництва портландцементу. Енерго- та ресурсощадні технології. Способи коректування сировинних сумішей. Технологічні властивості сировинних сумішей.

§ 4. Хімічний та фазовий склад клінкеру. Фізико-хімічні процеси при випалюванні клінкеру

§ 5. Сучасне обладнання для приготування сировинних сумішей та агрегати для випалювання клінкеру. Технологічні зони в обертових печах при сухому та мокрому способах виробництва

§ 6. Речовинний склад портландцементу. Схеми розмелювання портландцементу

Розділ 6. Фізико-хімічні основи тверднення портландцементу

§ 1. Вплив мінералогічного та речовинного складу портландцементу на його гідратацію

§ 2. Вплив технологічних чинників та умов тверднення на процеси гідратації і структуроутворення портландцементу

§ 3. Будівельно-технічні властивості портландцементу

§ 4. Корозія цементного каменю. Типи корозії. Фізичні та хімічні процеси, що протікають в цементному камені під дією агресивних середовищ. Способи захисту від корозії

Розділ 7. Різновиди портландцементів. Спеціальні цементи

§ 1. Класифікація портландцементів загальнобудівельного призначення. Портландцемент з високою ранньою міцністю. Портландцементи з поверхнево-активними додатками.

§ 2. Багатокомпонентні цементи. Активні мінеральні добавки, види і класифікація. Пуццоланові і шлакові портландцементи

§ 3. Спеціальні види портландцементу: дорожній, білий та кольоровий, тампонажний. Сульфатостійкі цементи

§ 4. Глиноземний цемент. Сировинні матеріали та способи одержання. Тверднення, властивості і застосування глиноземистого цементу. Розширні і напружувальні цементи

Література

1. В'язучі речовини : підруч. / Р. Ф. Рунова, Л. Й. Дворкін, О. Л. Дворкін, Ю. Л. Носовський. – К. : Основа, 2012. – 448 с.
2. Якимечко Я. Б. Хімічна технологія вапна : навч. посібн. / Я. Б. Якимечко. – Л. : Растр-7, 2015. – 186 с.
3. Дворкін Л. Й. Будівельні в'язучі матеріали : підруч. / Л. Й. Дворкін. – Рівне : НУВГП, 2019. – 622 с.

Дисципліна: Технологія і обладнання виробництва кераміки

Розділ 1. Основи технології кераміки

§ 1. Класифікація керамічних виробів, їх основні властивості

§ 2. Основні характеристики глин: хімічний, гранулометричний та мінералогічний склад глин, структура глинистих мінералів, гідрофільність глин, пластичність. Способи регулювання пластичності мас та текучості шлікерів

§ 3. Компоненти керамічних мас, їх призначення та загальна характеристика. Види додатків у складах глиняних мас: опіснюючі матеріали, топники, вигоряючі та спеціальні додатки

§ 4. Загальні поняття про дробіння матеріалів. Способи дробіння. Обладнання для грубого, середнього та тонкого подрібнення матеріалів, їх мелення. Обладнання для механічного розділення подрібнених матеріалів

§ 5. Технологічні схеми підготовки керамічних мас (пластичний, сухий, шлікерний). Методи формування керамічних виробів

§ 6. Термічна обробка відформованих виробів. Сушіння керамічних виробів, типи сушарок. Фізико-хімічні процеси спікання керамічних мас. Типи печей для випалювання кераміки

§ 7. Поливи для кераміки. Класифікація, склади полив, способи приготування та нанесення

Розділ 2. Технологія виробництва будівельної кераміки

§ 1. Технологія виробництва стінової кераміки. Асортимент та основні вимоги до продукції. Сировина, способи приготування мас, технологічні параметри виробництва

§ 2. Технологія виробництва керамічних дренажних труб. Асортимент та основні вимоги до продукції. Сировина, способи приготування мас, технологічні параметри виробництва

§ 3. Технологія виробництва покрівельної кераміки. Асортимент та основні вимоги до продукції. Сировина, способи приготування мас, технологічні параметри виробництва

§ 4. Технологія виробництва кахлів пічних. Асортимент та основні вимоги до продукції. Сировина, способи приготування мас, технологічні параметри виробництва

§ 5. Технологія виробництва керамзиту. Фізико-хімічні основи спучення глин. Основні вимоги до продукції. Сировина, способи приготування мас, технологічні параметри виробництва

§ 6. Технологія виробництва керамічних плиток різного призначення. Асортимент та основні вимоги до продукції. Сировина, способи приготування мас, технологічні параметри виробництва

Розділ 3. Технологія виробництва тонкокерамічних виробів

§ 1. Класифікація і загальна характеристика виробів тонкої кераміки

§ 2. Сировинні матеріали, їх підготовка, технологічні схеми приготування тонкокерамічних мас

§ 3. Особливості формування тонкокерамічних виробів. Сушіння та випалювання тонкої кераміки

Література

1. Хімічна технологія кераміки та вогнетривів : навч. посіб. / О. С. Хоменко, Я. І. Кольцова. – Дніпропетровськ : ДВНЗ УДХТУ, 2014. – 192 с.

2. Теоретичні основи технології кераміки та скла. Керамічні маси в технології виробництва [Електронний ресурс] : навч. посіб. / І. С. Суббота, Л. М. Спасьонова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 86 с.

3. Хімічна технологія кераміки [Електронний ресурс]: підручник / І. С. Суббота, Л. М. Спасьонова, В. Ю. Тобілко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 178 с.

4. Хімічні технології вогнетривких матеріалів та виробів : підручник / З. І. Боровець, І. В. Луцюк. – Львів : Растр-7, 2022. – 196 с.

Дисципліна: Технологія і обладнання виробництва скла

Розділ 1. Основи технології скла

§ 1. Теоретичні основи та особливості склоподібного стану. Будова скла. Класифікація скла та скляних виробів

§ 2. Кристалізація і ліквідація в склі. Температурний хід кривої в'язкості. Коротке і довге скла

§ 3. Властивості скла. Густина, механічні, теплофізичні, електричні, оптичні, хімічні властивості скла

§ 4. Фізико-хімічні основи варіння скла. Головні і допоміжні сировинні матеріали. Види шихти. Способи приготування компонентів шихти

§ 5. Етапи процесу скловаріння

§ 6. Класифікація вад скла. Природа і причини виникнення вад

Розділ 2. Технологія виробництва будівельного скла

§ 1. Технологія виробництва листового скла. Властивості листового скла та вимоги до нього. Вертикальне витягування: човниковий, безчовниковий; спосіб вертикально-горизонтального витягування

§ 2. Виробництво полірованого листового скла методом флоат-процесу. Формування листового скла методом неперервного прокочування. Візерункове та армоване скло. Технологія виробництва архітектурно-будівельного скла. Класифікація архітектурно-будівельних скляних виробів

§ 3. Скляні блоки, склопакети, двері. Кольорове листове скло. Личкувальні матеріали зі скла. Марблінг, стемаліт, склоплитки. Килимово-мозаїчні плитки

Розділ 3. Технологія виробництва скляної тари та посуду

§ 1. Класифікація та асортимент скляної тари, технологія її виробництва. Принцип формування склотари. Способи зміцнення скляної тари

§ 2. Класифікація та асортимент посуду, технологія його виробництва Хімічні склади скла та вимоги до нього. Сировинні матеріали. Декорування посуду

Розділ 4. Технологія виробництва технічного скла

§ 1. Технологія виробництва кварцового скла, властивості та його застосування

§ 2. Класифікація та технологія виробництва електровакуумного скла

§ 3. Класифікація оптичного скла та його основні властивості. Особливості технології оптичного скла

§ 4. Хіміко-лабораторне, термометричне та медичне скло. Вимоги та застосування

§ 5. Види скловолокон і способи його формування. Властивості та застосування скловолокон

§ 6. Технологія виробництва скляних труб. Горизонтальний і вертикальний способи витягування труб

§ 7. Основні способи оброблення скла. Механічне, хімічне та термічне оброблення

Розділ 5. Технологія виробництва ситалів і покриттів

§ 1. Класифікація і склади ситалів. Сировинні матеріали і каталізатори кристалізації. Основи технології ситалів. Властивості та застосування ситалів

§ 2. Емалі і покриття. Класифікація емалей і покриттів за призначенням. Склади емалей і покриттів

Література

1. Яцишин Й. М. Технологія скла : у 3-х част – Ч. І. : Фізика і хімія скла : підручник / Й. М. Яцишин. – Львів : Видавництво “Бекид Біт”, 2008. – 204 с.

2. Ящишин Й. М., Жеплинський Т. Б., Дяківський С. І. Технологія скла : у 3-х част – Ч. II. : Основи технології скляної маси : Навчальний підручник / Й. М. Ящишин. – Львів : Видавництво “Бескид Біт”, 2004. – 250 с.
3. Ящишин Й. М., Вахула Я. І., Жеплинський Т. Б., Козій О. І. Технологія скла : у 3-х част – Ч. III. Технологія скляних виробів: Підручник – Львів: Видавництво “Растр-7”, 2011. – 416 с.
4. Вахула Я. І. Сучасні тенденції застосування листового скла : навч. посібник / Я. І. Вахула. – Львів : Растр-7, 2024. – 106 с.

Дисципліна: Фізична хімія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів

Розділ 1. Фазові рівноваги та діаграми стану гетерогенних систем

§ 1. Загальні поняття про діаграми стану тугоплавких систем. Система, фаза, компонент, параметри системи, ступені вільності. Правило фаз Гіббса

§ 2. Однокомпонентні системи. Поліморфізм. Енантіотропні і монотропні поліморфні перетворення. Діаграми стану однокомпонентних систем із поліморфним перетворенням

§ 3. Діаграма стану системи SiO_2 . Поліморфні перетворення кварцу

§ 4. Однокомпонентні системи: CaO , MgO , Al_2O_3 , ZrO_2 та їх особливості

§ 5. Двокомпонентні системи. Фазові перетворення під час нагрівання та охолодження. Правило важеля. Визначення якісного і кількісного фазового складу матеріалу

§ 6. Діаграма стану системи Na_2O-SiO_2 , $Al_2O_3-SiO_2$, $MgO-SiO_2$, $CaO-SiO_2$. Характеристика сполук, що утворюються в системах

§ 7. Трикомпонентні систем Фазові перетворення під час нагрівання та охолодження. Трикомпонентні системи з утворенням подвійних та потрійних хімічних сполук. Правило важеля

§ 8. Системи: $Na_2O-CaO-SiO_2$, $CaO-MgO-SiO_2$, $CaO-Al_2O_3-SiO_2$, $MgO-Al_2O_3-SiO_2$. Характеристика хімічних сполук, що утворюються в системах

Розділ 2. Силікати в кристалічному, розтопленому та склоподібному станах. Кристалізація розтоплених мас та скла

§ 1. Силікати в розтопленому стані. Будова розтоплених силікатів

§ 2. Властивості розтоплених силікатних мас

§ 3. Силікати в склоподібному стані. Особливості склоподібного стану. Умови склоутворення

§ 4. Процес кристалізації. Гомогенне та гетерогенне утворення зародку. Ріст кристалів

§ 5. Силікати в кристалічному стані. Дефекти кристалічної ґратки. Точкові теплові дефекти

Розділ 3. Реакції в твердому стані. Спікання. Рекристалізація

§ 1. Реакції в твердому стані. Термодинаміка твердофазових реакцій. Поведінка твердих тіл під час нагрівання. Дифузія в твердих тілах

§ 2. Механізм реакції в сумішах твердих речовин. Послідовність хімічних перетворень при твердофазовій взаємодії. Чинники, що впливають на швидкість твердофазових реакцій

§ 3. Процес спікання. Суть, ознаки і рушійна сила процесу спікання. Твердофазове спікання, спікання в присутності рідкої фази. Чинники, що впливають на швидкість спікання

§ 4. Процес рекристалізації. Суть, ознаки і рушійна сила процесу рекристалізації. Первинна і вторинна рекристалізація. Чинники, що впливають на процес рекристалізації

Література

1. Корнілович Б. Ю. Фізична хімія кремнезему і нанодисперсних силікатів : навч. посіб. / Б. Ю. Корнілович, О. Р. Андрієвська, М. М. Племянніков, Л. М. Спасьонова; за ред. чл.-кор. НАН України Б. Ю. Корніловича. – К. : Освіта України, 2013. – 178 с.
2. Племянніков М. М. Фізична хімія тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів [Електронний ресурс] : підручник / М. М. Племянніков, Н. В. Жданюк. – К. : “Освіта України”, 2022. – 152 с.
3. Гречанюк В. Г. Фізична хімія та хімія силікатів : підручник / В. Г. Гречанюк. – К. : Кондор, 2006. – 434 с.