

## **Ե 17.04 - ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՍԻՆԹԵԶԻ և ՎԵՐԱՄՇԱԿՄԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱ**

### **1. ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲԱԺԻՆ**

Օրգանական նյութերի արտադրության կարևորությունն ու անհրաժեշտությունը երկրի տնտեսության համար:

Օրգանական նյութերի արտադրության հումքը: Հումքի տեսակները և պաշարները: Հումքի համալիր օգտագործումը:

Հավասարակշռությունը տեխնոլոգիական գործընթացներում: Քիմիական ռեակցիայի արագությունը: Ջերմաստիճանի և ճնշման դերը քիմիական տեխնոլոգիաներում: Տեխնոլոգիական քիմիական գործընթացների տեսակները: Հոմոգեն և հետերոգեն գործընթացներ, դրանց բնութագիրը և հիմնական օրինաչափությունները:

Քիմիական ռեակցիաների, ռեակցիոն գործընթացի ընտրողականությունը, կախվածությունը սկզբնանյութերից, ռեակցիայի պայմաններից: Բարդ ռեակցիաների ընթացքի ընտրողականության կախվածությունը ռեակտորի բնույթից, սնուցման կարգից, արտաքին և ներքին այլ ազդակներից:

Քիմիական տեխնոլոգիաներ, որոնք իրականացվում են միկրոալիքային, բարձր ճնշման և այլ ռեակտորներում: Տեխնոլոգիաների համեմատությունը նախկինում օգտագործվող գործընթացների և ռեակտորների հետ: Պոլիմերացման գործընթացները ադիաբատիկային կամ ջերմային ալիքի տարածման պայմաններում:

### **2. ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՅԻ ՏԵՍԱԿԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ**

Քիմիական գործընթացի չափորոշիչները (փոխակերպման աստիճան, ընտրողականություն, ելք): Ռեակցիայի նյութական հաշվեկշռի հավասարումը, խորությունը և ինվարիանտ արագությունը:

Օրգանական ռեակցիաների թերմոդինամիկական և հավասարակշռությունը: Հավասարակշռության հավասարման ձևափոխումը: Հավասարակշռության հաստատունի հաշվարկը թերմոդինամիկական ֆունկցիաների օգնությամբ: Հավասարակշռության հաստատունի հաշվարկը ռեալ գազային և հեղուկաֆազային ռեակցիաների համար: Հավասարակշռային ռեակցիոն բաղադրության հաշվարկը տարբեր տեսակի պարզ և բարդ ռեակցիաների համար: Քիմիական գործընթացի պայմանների ընտրության թերմոդինամիկական գործոնները:

Օրգանական ռեակցիաների կինետիկական հետազոտությունը, կինետիկական մոդելների կազմումը: Քիմիական գործընթացի կինետիկական հետազոտման նպատակները, փորձնական իրականացումը: Կիրառվող սարքերի տեսակները, իդեալական ռեակտորները փորձնական հետազոտությունում և արտադրական պայմաններում, դրանց տեսակները, առանձնահատկությունները: Կինետիկական հավասարումներ և կինետիկական մոդել: Ռեակցիաների հիպոթեզի առաջադրումը և կինետիկական հավասարումների կազմումը տարրական և ոչ տարրական ռեակցիաների դեպքում: Ոչ տարրական պարզ և բարդ ռեակցիաների տարբեր տեսակների համար կինետիկական հավասարումների կազմելու մեթոդները: Սեմյոնով-Բոդենշտեյնի ստացիոնար կոնցենտրացիաների մեթոդը: Բարդ ռեակցիաների ընտրողականության կախվածությունը գործընթացի կինետիկայից:

Հոմոգեն կատալիզային ռեակցիաներ: Հոմոգեն կատալիզ, առավելությունները և թերությունները: Նուկլեոֆիլ կատալիզ՝ մեխանիզմը, արդյունավետության վրա ազդող գործոնները: Թթվահիմնային կատալիզ, մեխանիզմը, քանակական բնութագրերը: Էլեկտրոֆիլ կատալիզ: Կատալիզ փոփոխական վալենտականության մետաղների կոմպլեքսներով, ռեակցիաների տարրական փուլերը, կարևորագույն ռեակցիաների մեխանիզմները:

Հետերոֆագ ռեակցիաներ, նշանակությունը, տեսակները: Միջֆագային կատալիզ, պատմությունը, մեխանիզմը, կիրառման ոլորտները:

Հետերոգեն կատալիզային ռեակցիաներ, նշանակությունը և կիրառման բնագավառները: Հետերոգեն կատալիզատորներ, դասակարգումը, ստացման եղանակները: Հետերոգեն կատալիզային ռեակցիաների մեխանիզմը, ադսորբման երևույթներ:

Իդեալական ռեակտորների ծավալի, կոնտակտի տևողության,  $h_{AC}$ ,  $h_{IC}$ ,  $h_{IC}$  ռեակտորների տեսակարար կոնվերսիայի աստիճանի միջև փոխհարաբերությունները: Իդեալական ռեակտորների տեսակարար արտադրողականությունը, օրինաչափությունները 0, I, II կարգի ոչ հետադարձելի պարզ ռեակցիաների ժամանակ:

Կասկադային տիպի իդեալական խառնման ռեակտորներ, ծավալի, կոնտակտի տևողության, կոնվերսիայի աստիճանի միջև օրինաչափությունները: Կասկադային ռեակտորների տեսակարար արտադրողականությունը ( $h_{IC}$ - $h_{IC}$ ,  $h_{AC}$ - $h_{AC}$ ,  $h_{IC}$ - $h_{AC}$ ): GB-ի կախվածությունը կասկադի բնույթից, ռեակտորների հաջորդականությունից և թվից: GB-ի վրա ազդող այլ գործոններ՝ ելանյութերի սկզբնական կոնցենտրացիաներ, ճնշում, մույար հարաբերություն ( $\beta$ ), կոնվերսիայի աստիճան ( $x_A$ ), ջերմաստիճան ( $t$ ):

Պարզ դարձելի ռեակցիաներ՝ ծավալի փոփոխումով և հաստատուն ծավալով ընթացող:

Բարդ ռեակցիաներ, սելեկտիվություն (ընտրողականություն)՝ ինտեգրալ և դիֆերենցիալ: Ոչ հետադարձելի զուգահեռ ռեակցիաների սելեկտիվությունը, դրա կախվածությունը ելանյութերի սկզբնական կոնցենտրացիաներից, կոնվերսիայի աստիճանից, ջերմաստիճանից:

Հաջորդական, ոչ դարձելի ռեակցիաներ: Սելեկտիվության կախվածությունը ելանյութերի սկզբնական կոնցենտրացիաներից, կոնվերսիայի աստիճանից, 2-րդ ընդհանուր ռեագենտի առկայությունից, միջանկյալ արգասիքի կոնցենտրացիայից: Զուգահեռ-հաջորդական ռեակցիաներ՝

դարձելի փուլերով: Բարդ ռեակցիաների սելեկտիվության կախվածությունը ռեակտորի բնույթից և սնուցման կարգից: «Կանաչ քիմիայի» պահանջները և դրույթները, օրգանական նյութերի տեխնոլոգիայի կազմակերպման ժամանակակից ուղղությունները:

### **3. ՆԱՎԹԱՎԵՐԱՄՇԱԿՄԱՆ ԵՎ ՆԱՎԹԱՔԻՄԻԱԿԱՆ ՍԻՆԹԵԶԻ ՀԻՄՆԱՐԱՐ ԱԾԽԱԶՐԱԾՆԱՅԻՆ ԳՈՐԾՆԵՐՈՒՄՆԵՐ**

Նավթավերամշակման գործընթացներ: Նավթ. բաղադրությունը, բնական և ուղեկցող գազերը: Նավթի և գազի առաջնային և երկրորդային վերամշակում, վերամշակման հիմնական բնութագրերը՝ հիդրակրեկինգ, հիդրամաքրում, կրեկինգ, պիրոլիզ, ռիֆորմինգ: Կատալիզային կրեկինգ, իզոմերում, ալկիլում: Նավթավերամշակման և նավթաքիմիայի կապը, զարգացման հիմնական միտումները: Նավթաքիմիական համալիրներ, այլընտրանքային վառելիք, զարգացման և կիրարկման հեռանկարները: Նավթաքիմիական սինթեզի հիմնական ածխաջրածիններ: Օլեֆիններ (չհագեցած ածխաջրածիններ), էթիլեն, պրոպիլեն, որպես հիմնարար ածխաջրածիններ, դրանց անջատումը և բնութագրումը, վերամշակման ուղիները: C4 և C5 ֆրակցիայի բաժանում, դիեններ, բարձրամոլեկուլային օլեֆիններ: Արեններ (բենզոլ, տոլուոլ, քսիլոլ), դրանց ստացման աղբյուրները, անջատումը, փոխակերպումները, տնտեսական նշանակությունը: Սինթեզ-գազ, ջրածին և ածխածնի մոնօքսիդ. ստացումը, անջատումը, մաքրումը, մշակման ուղիները, արդյունաբերական փոխակերպումները: Պարաֆիններ (ցածրա- և բարձրամոլեկուլային). անջատման և վերամշակման եղանակները: Ացետիլեն և այդ շարքի միացություններ: Ստացումը, անջատումը, փոխակերպումները, վերամշակման ժամանակակից զարգացումները, հեռանկարները:

### **4. ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՍԻՆԹԵԶ (ՀՕՍ)**

ՀՕՍ-ի հիմնական արգասիքների ստացման եղանակները, նշանակությունը, բնութագրականները և գործնական կիրառման ուղիները: Օքսի-

դացում, հազեցած ածխաջրածինների հոմոգեն օքսիդացում, ստացված կարևոր արգասիքները (ակրոլեին, ակրիլաթթու, ֆտալային և մալեինային անհիդրիդ, էթիլեն օքսիդ) և դրանց կիրառման ոլորտները, զարգացման հեռանկարները: Ալկիլում, կարևորագույն արգասիքները և կիրառման ոլորտները: Թթվածնի, ծծմբի, ազոտի ալկիլումը, կարևոր արգասիքները և կիրառման ոլորտները: Վինիլացում: Դեհիդրոգենացում և հիդրոգենացում, դրանց կարևոր արգասիքները և կիրառման ոլորտները (ստիրոլ, մեթիլստիրոլ): Սպիրտների օքսիդիչ դեհիդրոգենացում (ֆորմալդեհիդի սինթեզ), օլեֆինների և պարաֆինների դեհիդրոգենացում (դիեններ և այլն): Հալոգենացում, հեղուկաֆազային և ռադիկալային քլորացում, դրանց կարևորագույն արգասիքները (տրիքլորէթան, մեթանի քլորածանցյալներ, դիքլորէթան, դիքլորբութեն, բենզոլի քլորածանցյալներ, ալիլքլորիդ, պրոպարգիլքլորիդ, վինիլքլորիդ): Հիդրոլիզ, հիդրատացում, դեհիդրատացում, եթերացում, ամիդացում: Հալոգենածանցյալների հիդրոլիզ, կարևորագույն արգասիքները (գլիցերին, ալիլային սպիրտ, էպիքլորհիդրին, ֆենոլ) և կիրառման ոլորտները: Եթերացում, կարբոնաթթուների եթերների սինթեզ: Պարզ և բարդ եթերների ստացման օրինակներ, արգասիքները: Սուլֆատացում, սուլֆուրացում, նիտրացում, սպիրտների և օլեֆինների սուլֆատացում, ՄԱՆ-երի սինթեզ, ալկենների և արենների սուլֆուրացում: Արոմատիկային և հազեցած միացությունների նիտրացում: Սինթեզներ ածխածնի օքսիդի հիման վրա. կարևորագույն նյութեր՝ մեթանոլ, սինթետիկային վառելանյութ, սպիրտներ, ալդեհիդներ, օրգանական թթուներ, արտադրության եղանակները, կիրառման և օգտագործման ոլորտները:

Պոլիմերային միացությունների արդյունաբերական սինթեզը: Պոլիմերների ստացման կարևորությունն ու տեղը օրգանական սինթեզի տեխնոլոգիաներում և դրանց նշանակությունը, դասակարգումը, անվանակարգումը: Պոլիմերների ֆիզիկաքիմիական բնութագրերը, ստացման եղանակները: Կարևորագույն տեսակները՝ պոլիօլեֆիններ, պոլիէթերներ,

պոլիկարբոնատներ, պոլիուռետաններ, էլաստամերներ, արհեստական թելեր, ջերմակայուն նյութեր, կիրառման ոլորտները տնտեսության մեջ: Պլաստիկ զանգվածների վերամշակում:

Օրգանական ներկանյութերի և հավելանյութերի արտադրական եղանակներ: Ներկանյութերի արտադրության ելանյութերի ստացման եղանակները, բնութագրականները: Օրգանական ներկանյութերի արտադրությունը, քիմիական և տեխնիկական դասակարգումը, հիմնական տեսակները, պիգմենտներ: Քիմիական լրանյութերի արտադրություն:

Նուրբ օրգանական սինթեզ: Դեղագործության արտադրության սկզբնանյութերը, դրանց դասակարգումը և ստացման եղանակները, կիրառման և օգտագործման ոլորտները: Հոտավետ և համային նյութեր, դրանց ստացման արտադրական եղանակները: Օրգանալեպտիկային հատկանիշների և քիմիական կառուցվածքի միջև առկա կապը: Որոշ տեսակների արտադրությունը:

## ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Chemical Process Technology, 2nd Edition, Jacob A. Moulijn, Michiel Makkee, Catalysis Engineering, Delft University of Technology, The Netherlands, 2013.
2. Process Engineering and Industrial Management, Jean-Pierre Dal Pont, Wiley-ISTE. 2012.
3. Грандберг И.И. Нам Н.Л. Практические работы и семинарские занятия по органической химии. -М.: Юрайт, 2012.
4. Novel Concepts in Catalysis and Chemical Reactors: Improving the Efficiency for the Future, Andrzej Cybulski, Jacob A. Moulijn, Andrzej Stankiewicz, 2010.
5. Թորոսյան Գ.Հ., Հովհաննիսյան Գ.Պ., Զանիկյան Հ.Հ., Նազարեթյան Ա.Խ, Գալոյան Ա.Մ., Իսակով Ա.Ա. Օրգանական նյութերի քիմիական տեխնոլոգիա: Թեստերի ժողովածու: Երևան, Ճարտարագետ, 2010.
6. Титце Л., Айхер Т. Препаративная органическая химия. М.: Мир, 2009.
7. Թորոսյան Գ.Հ., Չերքեզյան Ա., Օրգանական քիմիա /Դասագիրք: Երևան, Ճարտարագետ, 2009:

8. Logistic Optimization of Chemical Production Processes, Sebastian Engell, 2008.
  9. Дьячкова Т.П., Орехов В.С., Субочева М.Ю., Воякина Н.В. Химическая технология органических веществ: Учебное пособие. - Тамбов: ТГТУ, 2007.
  10. Թորոսյան Գ.Հ., Հովհաննիսյան Գ.Պ., Նազարեթյան Ա.Խ., Իսակով Ա.Ա., Օրգանական նյութերի քիմիական տեխնոլոգիա /լրորատոր աշխատանքների մեթոդական ցուցումներ: Երևան, Ճարտարագետ, 2007: - 119էջ:
  11. Козловский И.А.и др. Сборник задач по теории химических процессов и реакторов органического синтеза. Учебное пособие М.; ПХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004.
  12. Смит В., Бочков А., Кейпл Р. Органический синтез, наука и искусство. - М.: Мир, 2001.
  13. Вейлас С. Химическая кинетика и расчеты промышленных ректоров. - М.: Химия, 1997.
  14. Литвинцев И.Ю. Методические указания по химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза. - М.: ПХТУ им. Д.И. Менделеева, 1994.
  15. Одабашян Г.В., Швец В.Ф. Лабораторный практикум по химии и технологии ОО и НХС. - М.: Химия, 1992.
  16. Левеншпиль О. Инженерное оформление химических процессов. - М.: Химия, 1989.
  17. Лисицын В.Н. Химия и технология промежуточных продуктов. - М.: Химия, 1989.
  18. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического синтеза, четвертое издание. - М.: Химия, 1988.
  19. Лебедев Н.Н., Монаков М.Н., Швец В.Ф. Теория химических процессов основного органического и нефтехимического синтеза. - М.: Химия, 1984.
  20. Юкельсон И.И. Технология основного органического синтеза. - М.: Химия, 1968.
- Вейганд К., Хильгетаг Г. Методы эксперимента в органической химии. - М.: Химия, 1968.