

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับชีวเคมี	1
นิยาม	1
กำเนิดของชีวเคมี	1
ขอบเขตของชีวเคมีพื้นฐาน	5
บทที่ 2 ชีวเคมีประยุกต์	7
นิยาม	7
กำเนิดของชีวเคมีประยุกต์	7
การเจริญก้าวหน้าของชีวเคมีประยุกต์จากอดีตจนถึงปัจจุบัน	8
ชีวเคมีประยุกต์เพื่ออุตสาหกรรมสร้างผลิตภัณฑ์	8
อนาคตของชีวเคมีประยุกต์	9
บทที่ 3 ชีวเคมีประยุกต์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ	11
นิยาม	11
ความหมายที่แตกต่างกันของชีวเคมีและเทคโนโลยีชีวภาพ	11
ความสำคัญของชีวเคมีประยุกต์ในทางเทคโนโลยีชีวภาพ	12
บทที่ 4 ชีวเคมีประยุกต์ในทางอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร	15
นิยาม	15
ความสำคัญของชีวเคมีประยุกต์ในทางอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร	15
บทที่ 5 ชีวเคมีประยุกต์ในการผลิตพลังงานชีวภาพ	31
นิยาม	31
การผลิตพลังงานชีวภาพจากชีวเคมีประยุกต์	31
บทที่ 6 ชีวเคมีประยุกต์ในการรักษาสังแวดล้อมให้สะอาด	37
นิยาม	37
วิธีการรักษาสังแวดล้อมให้สะอาด	37

ความสำคัญของชีวเคมีประยุกต์ในการรักษาสีงแวดล้อมให้สะอาด	39
บทที่ 7 ชีวเคมีประยุกต์ในทางวิศวกรรมชีวเคมี	45
นิยาม	45
ชนิดของเครื่องปฏิกรณ์ที่ใช้ในวิศวกรรมชีวเคมี	45
ประโยชน์ของชีวเคมีประยุกต์ในทางวิศวกรรมชีวเคมี	47
บทที่ 8 ชีวเคมีประยุกต์ในทางวิศวกรรมเนื้อเยื่อ	49
นิยาม	49
การสร้างเนื้อเยื่อเพื่อการปลูกถ่าย	49
ประโยชน์ของวิศวกรรมเนื้อเยื่อในทางการแพทย์	54
บทที่ 9 ชีวเคมีประยุกต์ในทางนาโนเทคโนโลยี	55
นิยาม	55
การสร้างอนุภาคนาโนเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ชีวเคมีนาโน	56
ประโยชน์ที่ได้รับจากผลิตภัณฑ์ชีวเคมีนาโนเพื่อเพิ่มมูลค่าและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ก้าวหน้า	57
บทที่ 10 ชีวเคมีประยุกต์ในการรักษาและวินิจฉัยโรค	59
นิยาม	59
การนำชีวเคมีประยุกต์ไปใช้ในทางการแพทย์เพื่อการรักษาและวินิจฉัยโรค	59
สรุป	85
เอกสารอ้างอิง	91
บรรณานุกรม	93
ประวัติผู้เขียน	109

ดรรชนี

A

Acceptability 17
 Acid Phosphatase 60
 Acidogens 38
 Activate 82
 Acute Intermittent Porphyria 62
 Adenosine 74
 Adenosine Deaminase 67, 74
 Adenosine Deaminase Deficiency 74
 Adenovirus 76
 Adenovirus Vector 76
 Adhesives 32
 Adult Stem Cells 50
 Aerobic Activated Sludge 39
 Aerobic Reactor 40
 Alanine Aminotransferase 60
 Alcaptonuria 62
 Alcohol Dehydrogenase 60
 Alkaline Phosphatase 60
 Allinase 22
 Allogeneic Cells 50
 Alzheimer's Disease 78
 Amino Acids 22
 Amino Acid Profile 16, 21
 Amylase 16, 60
 Anabolism 1, 85
 Anaerobic Reactor 40
 Anaerobic Treatment 39, 40

Analyte 14
 Andre' Lwoff 2
 Anthocyanin(s) 22
 Anthocyanidine 22
 Antibiotics 19
 Antiblood Coagulation 59
 Anti-Nutritive Factor 20
 Antioxidant 19
 Antisense 78, 80
 Antisense Drug Oligonucleotide 79
 Antisense Oligodeoxyribonucleotide 79
 Antisense Therapy 68, 79, 80, 88
 Appearance Color 22
 Appearance Factors 22
 Apple 22
 Applied Biochemistry 7
 Aroma 22
 Arginase 60
 Arthur Kornberg 2
 Ascorbic Acid Oxidase 22
 Ash 16
 Aspartame 25
 Aspartate Aminotransferase 61
 Assembly Methods 54
 Atomic Conformation 55
 ATPase 56
 Autologous Cells 50
 Autologous Solutions 50

B

- Bacillus subtilis* 47
- Bacillus thuringiensis* 47
- Bacteria 23, 47
- Bacterial Biosensor 40
- Baffles 46
- Batch 45
- Batch Fermentation 33, 46
- Bax System 30
- Benzene 41
- Bioactive Food Compounds 63
- Biochemical Engineering 3, 45, 86
- Biochemical Oxygen Demand (BOD)
 - 7, 39, 86
- Biochemical Pathways 1, 85
- Biochemistry 1, 47, 59, 85
- Biochip(s) 13, 66, 88
- Biocompatibility 52
- Biodegradable Plastics 40
- Biodiversity 3
- Bioenergy 31
- Biogas 38
- Biological Substance 13, 14
- Biological Technology 11
- Biological Treatment 38
- Biological Waste Treatment Technology
 - 48
- Biolog 42
- Biolog Multi-Plate Culturing 42
- Bioluminescence Marine Bacterium 40
- Bioluminescent Genes 40
- Biomass 31, 32, 86
- Biomaterials 4, 49, 86
- Biomedical Engineering 4, 11
- Biomolecules 1, 85
- Biopolymer 32
- Bioreactor(s) 45, 54
- Bioreactor Design 45, 46
- Biorobot 4
- Biosensor(s) 13, 14, 48, 56
- Biosynthesis 1, 85
- Biotechnology 2, 11, 40, 47, 48, 56, 85
- Blanching 26
- Blood Coagulation 60
- Bone 60
- Bone Cells (Osteoclasts) 74
- Bone Marrow 50
- Bone Marrow Transplants 66
- Bone Marrow Transplantation 73
- Botryococcus* 33
- Bottom-Up 56
- Brain 61
- Brain Tumor 78
- Broccoli 22
- Browning Reaction 24
- Butanol 32, 33
- By Product 38

C

- CAD Software 54
- CAD/CAM Technologies 54
- Cadmium 41, 42
- CDNA 43, 77
- CDNA Probe 43

- c-myc 79
- c-myc mRNA 79
- c-myc Protein 79
- CO₂ 33,38
- Calcium Silicate 25
- Canning 25
- Capsid 69
- Caramel 22
- Carbohydrate 1, 17
- Carotid Artery 75
- Carbodiimide 52
- Carnivorous 17
- Carotenoid 22
- Carrageenan 26
- Catabolic Gene 40
- Catabolism 1, 85
- Cell Bank 50
- Cell-Free Extract 2
- Cell Line 76
- Cell Mediated 83
- Cell Membrane 78
- Cell Phase 51
- Cellulase 22
- Cellulose 22, 33, 34
- Ceruloplasmin 61
- CH₄ 40
- Chemical Oxygen Demand (COD) 38, 39, 40
- Chicken Oil 18
- Chip 64
- Chitosan 51, 81
- Chlorene 42
- Chloroform 44
- Chlorophyll 22, 41
- Chlorophenol 40
- Chlorella* 34
- Cholesterol 83, 89
- Cholineesterase 61
- Chymotrypsin 61
- Circulatory System 74
- Climateric Fruits 22
- Cleaner Production 48
- Cloning 3, 40
- Clostridium acetobutylicum* 32
- Clostridium butyricum* 34
- Clostridium cellobioporum* 34
- Coco-Diesel 35
- Coal 31, 32
- Coal Bioliquefaction 32
- Coal Gasification 32
- Codons 65
- Coliform 44
- Collagen 51, 53
- Collagenase 49, 50
- Colors 19
- Commercial Output 86
- Conformation 82
- Congenital Adrenal Hyperplasia 62
- Continuous 45
- Continuous Fermentation 33
- Continuous Process 39
- Controllers 46
- Cooling Jacket 46
- Cooling water inlet 46

Copper 42
Core domain 65
Core Technology 48
Creatine Kinase 61

Crisply 22

Culture 75
Curing 24
Cyanobacteria 34
Cyclin 65
Cyclin Dependent Kinase (CDK) Pathway
65
Cysteine Lyase 22
Cytochrome 34

D

Dehydration 32
Degradation 1, 85
Deletion 65
Delignification 33
Denaturing Gradient Gel Electrophoresis
(DGGE) 43
Deoxyadenosine 74, 75
Deoxyadenosine Levels 74
Deregulated 78
Dermal Fibroblasts 50
Desulfovibrio desulfuricans 34
Detergent 83
Dialysis 83
1, 2 Dichlorobenzene (1, 2 DCB) 42
Dichloromethane 52, 53
Diesel 42
Diesel Fuels 31

Dietary Signatures 62
Diethyl Ether 32
Diffusion 54
Digestive organs 16
Digestive Tract Observation 16
Dioxane 53
Disease 79
Dolly 4
Donor Cells 68
Double Stranded DNA 76
DNA Technology 28, 29
DNA 3, 27, 42, 56, 63, 64, 65, 66, 69, 73,
76, 77, 79, 82, 88
DNA Biosynthesis 2
DNA Chip(s) 3, 66
DNA/DNA Hybridization 43
DNA Melting 43
DNA Polymerase 2, 65
DNA Primers 65
DNA Probe 3
DNA Ligase 2
DNA Replication 2
DNA Sequence 65
DNA Technology 2
Downstream 12
Dr. Gareth Jenkins 65
Drying 24
Duchenne Muscular Dystrophy 76
Dynamic Chemistry 1, 2
Dystrophin 76
Dystrophin cDNA 76

E

E.coli o157: H7 30
Ecotoxicological Framework 44
Eduard Buchner 1
Edward Tatum 2
Electrical signal 14
Embryo 50
Embryonic Stem Cells 50
Emulsification 53
Emulsifier 26
Emulsifying Agents 19
Emulsion 53
Encapsulating Cells 54
Endocytosis 82
Endosome 82
Endothelial Cell 75
Enterobacteriaceae 34
Env 69
Environment 37
env Gene 69, 72
Enzymatic System Analysis 16
Enzyme(s) 1, 2, 19, 22, 85
Erythrocytes 61
Esters 22
Ethanol 32
Ethylamine 32
Ethyl Chloride 32
Ethylene 32
Eukaryote Gram-Positive bacteria 44
Eukaryotic Expression Vectors 67
Eukaryotic Gene 75
Eutrophication 41

Exhaust Air Filter 46
Exonuclease 72
External Jacket 46
Extracellular Matrix (ECM) 52
Extraction 49
Extruded Feed 19
Extrusion 19
Ex vivo 51
Ex vivo Gene Therapy 68, 73, 74, 75, 76, 78, 88
Exon 65

F
Facultative anaerobes 34
Fattening 20
Fatty Acids 22
Fatty Acid Profile 16, 21
FD&C Yellow No. 5 25
Fed Batch 45
Feed Conversion Ratio 17
Ferredoxine 34
Fermentation 27
Fiber 22, 32
Fibrin 51
Fibrinolysis 60
Fibroblast 49
Filter Press 38
Flavours 19
Flavour Factors 22
Flavonoids 22
Flow Cytometer 42
Food Additives 25

Food and Drug Administration (FDA) 25
 Food and Health Network 4
 Food Safety and Inspection Service (FSIS)
 29
 Formate Dehydrogenase 40
 Formic Acid Intermediate 34
 Fragment 73
 Francis Crick 2
 Francois Jacob 2
 Freeze-Drying 53
 Fructose-Biphosphate Aldolase 61
 Fossil 31, 86
 Fossil Fuel 31
 Full Length cDNA Sequence 76
 Full-Length Packagable Vector RNA 73
 Functional Adenosine Deaminase Gene
 74
 Functional Foods 63
 Functional Gene 43
 Fungi 23
 Fusel Oil 33
 Fusion 13
G
 Gag 69
 gag Gene 69, 72
 Ganciclovir 78
 Gas Chromatography (GC) 44
 Gas Foaming 53
 Gasoline 31
 Gelatin 26, 52
 Gelatinization 20

Gelatin Spheres 52
 Gene 1, 85
 Gene Doctor 3
 Gene Expression 68
 Gene Manipulation 3
 Gene Product 74
 Gene Reader 3
 Gene Silencing 80
 Genetic Code 2
 Genetic Engineering 2, 68, 73, 74, 75
 Genetic Engineering Lymphocytes 75
 Genetic Engineering Modified Virus 77
 Genetic Engineering Stem Cells 74, 75
 Gene Manipulation 2
 Genetic Modified Organism (GMO) 41, 66
 Gene Therapy 66, 76, 80, 88
 Genome 40
 Genomics 4, 62, 88
 Genotoxin 65
 Genotypes 62, 64, 88
 Genus *Listeria* 30
 George Beadle 2
 GlaxoWellcome Pharmaceutical, UK 65
 Glutamate Dehydrogenase 61
α-Glutamyltransferase 61
 Glutaraldehyde 52
 Glutaric Academia Type 1 62
 Glutaric Academia Type 2 62
 Gluten 33
 Glycerol 26
 Glycoaminoglycans (GAGs) 51, 52
 Glycosidase 22

Growth 15, 20
Growth Factors 54
Growth Performance 17
%Guanine and Cytosine Composition
 (%G+C) 43
Guar Gum 26
Gram-Positive bacteria 44
Gram-Negative bacteria 44
Gamma Linolenic Acid 48

H

Har Gobind Khorana 2
HCN 20
Hemagglutinin (HA) 82
Hemicellulose 22, 34
Hemophilia 80
Hepatobiliary System 60, 61
Hepatocytes 75
Hexane 52
Hexose 39
Health Food 63
Heart 61
Heart Muscle 61
Helper Viruses 76
Hepatitis A-Virosomes 83
Herbivorous 17
Herpes Simplex Virus (HSV) 77
Herpes Simplex Virus (HSV) Gene 78
HSV Thymidine Kinase 77, 78
HSV Transcripts 77
Heterocysts 34
Histology 77

Homeostatic Control 63
Hormone(s) 19, 54
Host 69
Host Cell 69, 73
Hotspots 65
Human Adenosine Deaminase Deficiency
 74
Human Bone Marrow 74
Human Foreskin 50
Human Gene 72
Human Gene Therapy 67, 72, 76, 88
Human Genome Project 3, 4, 63
Human Immunodeficiency Virus (HIV)
 80
Human Somatic Cell Gene Therapy 67, 68,
 88
Humoral 83
Huntington's Disease 80
Hybridize 64
Hybridization 78
Hydrocarbon 42
Hydrogel Scaffolds 52
Hydrogen (H_2) 34, 40
Hydrogenase 34, 40
Hydrogenation 32
Hypercholesterolemia 75

I
Image Analyzer 43
Immunogenic Antigens 68
Immunosomes 82, 89
Impeller 46

- Inactivated or Killed Vaccine 81
 - Indicated signal 14
 - Infective Viral Particles 78
 - Influenza Virosome 82
 - Infuse 74
 - Infusion 68, 74
 - Ingesta Observation 16
 - Inherited Retinal Disease 80
 - Inlet Air Filter 46
 - Input 86
 - Insecticide 42
 - Insertional Mutagenesis 77
 - In situ* 32
 - In situ* Hybridization 43
 - In situ* PCR 43
 - Insulin-Like Growth Factor I Antisense RNA 80
 - Intact Viral DNA 76
 - Integrase 69
 - Integrating Vectors 79
 - Intestinal Mucosa 60
 - Intestine 61
 - Intracellular Trafficking 83
 - Intranasal Immunization 83
 - In vivo* 51
 - In vivo* Experiment 67
 - In vivo* Gene Therapy 68, 75, 77, 78, 88
 - In vivo* Toxicology 52
 - In vivo* Transduced Tumor Cells 78
 - In vitro* Experiment 67
 - In vitro* Transfected Cells 78
 - Irradiation 27
 - Isocitrate Dehydrogenase 61
 - Iscom(s) 80, 81, 83, 88, 89
 - Isogenic Cells 50
 - Isopropylbenzene 41
- ## J
- Jacques Monod 2
 - James Watson 2
 - Joshua Lederberg 2
- ## K
- Ketones 22
 - Kidney 60, 61
 - Kohler 13
- ## L
- Lactate Dehydrogenase 61
 - Lactation 20
 - Lactic Acid 51
 - Late Acting HSV Promoter 77
 - Lead 41
 - Lecithin 26
 - Lentiviral Vector 80
 - Lesch-Nyhan Syndrome 62
 - Leucine Aminoamidase 61
 - Ligases 13
 - Lignin 22, 32
 - Lignocellulose 33
 - Limonoids 22
 - Linear Programming 21
 - Lipase 16, 22
 - Lipids 83

Lipid A 81
 Lipid Solvent 83
 Liposome 56, 80
 Lipoygenase 22
 Liquid Fuels 31
Listeria 30, 66
Listeria monocytogenes 29, 30
 Litres/Hectare 33
 Live Attenuated Vaccine 81
 Liver 60, 61
 3' Long Terminal Repeat (3'LTR) Sequence
 69, 72
 5'-LTR-Delta psi⁺-gag-3'LTR Fragment
 73
 5'-LTR-Delta psi⁺-pol-env-3'-LTR Fragment
 73
 5' Long Terminal Repeat (5'LTR) Sequence
 69, 72
 Louis Pasteur 1
 Low Density Lipoprotein (LDLP) 101
 Low Density Lipoprotein Receptor Gene
 (LDLP Gene) 75
 Lungs 61
 Lymphocytes 13, 67, 75
 B-Cells 74
 B-Lymphocytes (B Cells) 74
 B-Lymphocyte Cell 74
 T-Lymphocytes (T Cells) 74
 T-Cells 74, 80
 T-Lymphocyte Cell 74
 Lymphokines 82
 Lyophilization 53

M

Macrophages 82
 Magnesium Stearate 26
 Maintenance 15, 20
 Maple Cyryp Urine Disease 62
 Marker(s) 29, 63
 Marshall Nirenberg 3
 Mash Feed 19
 Mash Form 17
 Materials 51
 Melanin 22
 Mesenchymal Stem Cells 50
 messenger RNA (mRNA) 43, 62, 69, 77,
 78, 79, 87, 88
 Metabolic disease 62
 Metabolic Pathway 62
 Metabolic Production 83
 Metabolism 1, 2, 85
 Metabolites 54
 Metabolite Production 62
 Metabolomics 62, 88
 Metam Sodium 42
 Metastatic Melanoma 80
 Methane (CH₄) 33
 Methanogens 38, 44
 Methanol 44
 Methanolysis 44
 Methylphosphonate 80
 Mice 76
 Microarray 64
 Microelectronic(s) 13, 56
 Microplate 41, 42

- Microsatellite DNA 29
- Microscaffolds 52
- Micro RNA 80
- Microtox 40, 42
- Milstein 13
- Mineral 22
- Mineral Oil 81
- Mineral Profile 16, 21
- Minimum Requirement 17
- Mixed Cultures 39
- Modeling 48
- Modification 32
- Molass 32
- Monoclonal Antibodies 13
- Monoglycerides 26
- Molecular Genetic 47
- Molecular Nutrition 4
- Molecular Surgery 78
- Motor 46
- Mouse Retrovirus 68
- Multicopy Episome-Base Vector System 79
- Multipotent 50
- Multivariate 43
- Myeloid Cells 80
- Myeloma Cells 13
- Myofiber 76
- N**
- NaCl 52
- Nano 55
- Nanobiotechnology 4, 56
- Nanoelectronics 56
- Nanofiber Self-Assembly 52
- Nanomachine 56
- Nanomaterials 56
- Nanomotor 56
- Nano-Object 56
- Nanotechnology 55, 87
- Nanowire 56
- NASA 47
- Natural Gas 32
- Nematode 41
- Neotissue 51
- New Castle Disease 83
- Nitrites 26
- Nitrosamines 24
- Nonclimateric Fruits 22
- Noncoding Sequence 69
- Non-plasma specific enzymes 59
- Non-Specific Metabolic 40
- Non-Volatile Compounds 22
- Non-Woven Meshes Polymers 52
- Non-Woven Polyglycolide Structures 52
- Nuclear Fusion 31, 86
- Nuclease 2
- Nucleic Acid Technology 42
- Nucleotides 65
- Nucleotide Sequencing 42
- Nutrients 54
- Nutrient Profile 18
- Nutrigenomics 4, 62, 87, 88
- Nutrition 62

Nutritional Factors 22

O

Obligately Anaerobic *Clostridium butyricum*

34

Octane 41

Oligodeoxyribonucleotides 66

Oligonucleotide 64, 79, 80

Omnivorous 17

Oral Vaccination 83

Organ Transplants 66

Organism 50

Ornithine Carbamoyltransferase 61

Osmotic Pressure 54

Overexpressed 78

Oxidation 32

P

p53 Gene 65

Packaging Cell Line 73, 78

Palm-Diesel 35

Pancreas 60, 61

Paraffin 52

Paraffin Spheres 52

Parameter 48

Parkinson Disease 80

Pasteurization 28

Pathogen 42

Pear 22

Pectin 22

Pectinase 22

Pellet 17

Pelleted Feed 19

Pellet Size 17

Peptide Chip 66

Petroleum 32

pH 54

Pharmacogenomics 63, 88

Phase 53

Phase I 67

Phase I Clinical Trials 75

Phase I Trials 67

Phase II Trials 67

Phase III Trials 67

Phenylketouria 62

3', 5' Phosphodiester Bond 80

Phospholipid(s) 43, 83, 89

Phospholipid Fatty Acid (PLFA) 44

Phospholipid Fatty Acid Profile (PLFA
Profile) 44

Phosphorothioate "S-Oligos" 80

Photosynthetic Bacteria 34

Photosynthetic Microorganisms 34

Phylogenetic Tree 3

Pigments 22

Placenta 60

Plasma 59

Plasmid 72

Plasmid DNA 76

Plasma specific enzyme 59

Plasmin 60

Plastic 32

Plasticized 20

Platelets 74

- Plum 22
- Pluripotent 50
- Pol 69
- pol Gene 69, 72
- Polycaprolactone (PCL) 51
- Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH) 41
- Polyester(s) 51
- Polyethylene Glycol (PEG) 80
- Polyglycolic Acid (PGA) 51
- Polyhydroxyalkanoates (PHA) 40
- Polylactic Acid (PLA) 51, 52, 53
- Poly-Lactic co-Glycolic Acid (PLGA) 81
- PLA Scaffolds 51
- Polymerase Chain Reaction (PCR) 42, 43, 64
- Polymerase Chain Reaction (PCR) Product 43, 65
- Polymerase Chain Reaction-Single Strand Conformation Polymorphism 28
- Polymerase Inhibition (PI) Assay 65
- Polymorphism(s) 4, 64
- Polyporous versicolor* 32
- Polysaccharide 51
- Porphyrin 62
- Preclinal Trials 67
- Pregnancy 20
- Pretreatment 33
- Primary Cells 50
- Primary Treatment 38
- Principle Tissue Source 79
- Prion Protein 29
- Probe 42, 64
- Probiotic 47
- Producer Cell Line 73
- Production 15, 20
- Professor Richard Feynman 55
- Program Logic Controller (PLC) 46
- Promoter 40, 69, 72
- Promotor-Induced Responsive Biosensor 41
- Promyelocytic Leukemia Human Cell Line 79
- Protein Chip 89
- Proteomics 4, 62, 88
- Propylene Glycol 26
- Prostate Gland 60, 61
- Prostatic Carcinoma 60
- Protease 16
- Protein(s) 17, 54, 79
- Protein chip 66
- Protein Engineering 13
- Protozoa 44
- Psi⁺ (Ψ^+) 69, 72, 73
- PuraMatrix 51
- Pure Culture 39
- Purine 62, 87
- Pyrazine 22
- Pyrimidine 62, 87
- Pyruvate 34
- Q**
- Quality Factors 22
- Quil A 83, 89

R

Rat 75
Rat Brain Tumors 78
Reassociation Kinetics 43
Recombinant Adeno Associated Virus 80
Recombinant DNA 2
Recombination 73
Red Blood Cells 74
Reduction 42
Replacement Therapy 66
Reporter Gene 75
Reproduction 15
Responsiveness to Diet 4
Restriction Endonucleases 72
Retroviral RNA 97
Retroviral Vector(s) 78
Retroviral Vector RNA 73
Retroviral Vector System 78
Retrovirus 68, 69, 73, 78
Retrovirus DNA 72
Retrovirus Vectors 75
Retrovirus Particle 69
Retroviral RNA 73
Retroviral Vector(s) 72, 73, 76
Retroviral Vector Particles 73
Retroviral Vector DNA 73
Reverse Transcriptase 69
Reverse Transcriptase Polymerase Chain
 Reaction(RT-PCR) 43
Reversion 81
Riboflavin 25
RNA 42, 69, 73, 80, 82, 89

RNA/DNA 42

RNA Interference 80

RNA Interfering 80

Robert Holley 2

S

Saccharification 33

Saccharin 25, 26

Saccharomyces cerevisiae 47

Saccharose 52

Salicylate 41

Salivary Glands 60

Salmonella 29, 30, 66

Saponin Mixture 83, 89

Scaffolds 51, 52

Scenedesmus 34

Screening 38

Screw 19

Secondary Cells 50

Secondary Metabolite 13

Selectable Marker Gene 72

Self-Assembly 54

Sensor (s) 46, 48, 66

Sensor Array 43

Sensor Technology 78

Sensory System 62

Serum 59, 66

Serum Cholesterol 75

Severe Combined Immunodeficiency, SCID
 67, 74, 75

Severe Immunodeficiency 74

Sex Cells 67

- Sialic Acid 82
- Single Nucleotide Repeat Sequences 24
- Signature Lipid Biomarker 43
- Simplese 25
- Simple Sequence Length Polymorphisms (SSLP) 29
- Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs) 62
- Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs) Genome 64, 88
- Single Strand Conformation Polymorphism (SSCP) 43
- Single-Strand DNA 64
- Single-Stranded RNA Genome 69
- Sir Frederick Gowland Hopkins 2
- Sir Hans Adolf Krebs 2
- Skeletal Muscle 61
- Skin Tissue Engineering 50
- Sludge 38, 39, 40, 86
- Sludge Dewatering 38
- Small Unilamellar Vesicles (SUVs) 82, 89
- Software 3
- Solvent Casting & Particulate Leaching (SCPL) 52, 53
- Solar Energy 31
- Somatic Cell 66, 67
- Sorbitol 26
- Sparger 46
- Species 50
- Specific Regulatory Sequence 76
- Spirulina Consortium 48
- Spot 64
- Starch 34
- Stem Cell(s) 3, 4, 49, 50
- Steroid 62
- Strength 22
- Streptomyces setonii* 32
- Strict Anaerobes 34
- Substrate 20
- Subunit or Split Vaccine 81
- Sugar 22
- Sulfur Compounds 22
- Surfactant 42
- Syngenic Cells 50
- Synthesis 52
- T**
- Tallow Lard 18
- Taste 22
- Technology 55
- Temperature Gradient Gel Electrophoresis (TGGE) 43
- Terpenes 22
- Tetrazolium 42
- Textile Technologies 52
- Textural Factors 22
- Thermally Induced Phase Separation (TIPS) 53
- Thermoanaerobicum brockii* 34
- Thiaminase 20
- Thiamine 25
- Thiazoles 22
- Thioglucosidase 22
- Thrombin 60

Thymidine Kinase 78
Tintributyl 40
Tissue Culture 54
Tissue Engineering 3, 45, 49, 86
Top-Down 56
Totipotent 50
Totipotent Embryonic Stem Cells 74
Totipotent Stem Cells 74
Traditional Drug 79
Transcription 67, 73, 79
Transcription Factors 62
Transcriptomics 62, 88
Transduced 78
Transduced Cell 73
Transducer 13, 14
Transesterification Process 35
Translation 62, 68, 78, 79, 87
Transplant 68, 74
Transplantation 68
Transplant Cells 68
Trichloroethylene 42
Tropic Status 41
Trypsin 49
Trypsin Inhibitor 20
Tumors 75, 78
Tumor Cells 13, 75
Tumorigenesis 80

U

Utilization 48
Ultracentrifugation 83
Ultra-High Temperature (UHT) 28

University of Wales Swansea, UK 65
Universal Donor Cells 68
Upflow Anaerobic Sludge Blanket(UASB)
38, 39
Upstream 12
Urease 3

V

Vaccine Delivery System 81
Vector 68, 72, 79
Vector-Engineered Autologous T cells
74
Vector RNA 73
Vegetable Oil 18, 33
Vibrio fischerii 40
Viral Envelop Protein 82, 89
Viral RNA 73
Viral Vector 76
Virosome(s) 80, 81, 82, 83, 88, 89
Virus Capsid 73
Virus Particle(s) 69, 93
Vitamin 22
Vitamin C 23, 25
Volatile Compounds 22

W

Waste Management 48
Waste Minimization 48
Watson 2
Wax 23
Whole Body Analysis 16
Wild-Type 69, 73

Wind Energy 31

X

Xenobiotic 42

Xenogenic Cells 50

X-ray Crystallography 3

Y

Yeast 23, 25, 28, 41

Z

Zinc 42

ข้อ
24 ธ. ๕๖

นภา ศิวรังสรรค์

ชีวเคมีประยุกต์ / นภา ศิวรังสรรค์

1. ชีวเคมี

572

ISBN 978-974-03-3241-1

สพจ. 1819

BSTI DEPT. OF SCIENCE SERVICE
สำนักหอสมุดฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



1110015679



สรรคุณคำวิชาการ ผู้สังคม
www.ChulaPress.com
Knowledge to All

ลิขสิทธิ์ของสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พิมพ์ครั้งที่ 1 จำนวน 1,000 เล่ม พ.ศ. 2557

เลขหมู่ 572
น 196
2557
เลขทะเบียน 26115
วันที่ 24 ธ.ค. 2557

115 624

การผลิตและการลอกเลียนหนังสือเล่มนี้ไม่ว่ารูปแบบใดทั้งสิ้น

ต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้จัดทำหน่วย ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

สาขา

ศาลาพระเกี้ยว โทร. 0-2218-7000-3 โทรสาร 0-2255-4441

สยามสแควร์ โทร. 0-2218-9881-2 โทรสาร 0-2254-9495

ม.นเรศวร จ.พิษณุโลก โทร. 0-5526-0162-4 โทรสาร 0-5526-0165

ม.เทคโนโลยีสุรนารี จ.นครราชสีมา โทร. 0-4421-6131-4 โทรสาร 0-4421-6135

ม.บูรพา จ.ชลบุรี โทร. 0-3839-4855-9 โทรสาร 0-3839-3239

โรงเรียนนายร้อย จปร. จ.นครนายก โทร. 0-3739-3023 โทรสาร 0-3739-3023

ม.พะเยา จ.พะเยา โทร. 0-5446-6799-800 โทรสาร 0-5446-6798

จัตุรัสจามจุรี (CHAMCHURI SQUARE) ชั้น 4 โทร. 0-2160-5301-2 โทรสาร 0-2160-5304

รัตนานิเบศร์ (แยกแคราย) โทร. 0-2950-5408-9 โทรสาร 0-2950-5405

Call Center (จัดส่งทั่วประเทศ) โทร. 0-2255-4433 <http://www.chulabook.com>

และเครือข่าย

ร้านค้า, หนังสือเข้าชั้นเรียน ติดต่อแผนกขายส่ง สาขารัตนานิเบศร์ (แยกแคราย) โทร. 0-2950-5408-9
โทรสาร 0-2950-5405

กองบรรณาธิการ : ทิพวรรณ ไหล่สุด

พิสูจน์อักษร : จุฑามาศ ตั้งจิตพิชัย

ออกแบบปกและรูปเล่ม : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ชอบและทำ โทร. 0-2447-2464, 08-1642-0419

พิมพ์ที่ : บริษัท. พรินท์ (1991) จำกัด โทร. 0-2451-3010 โทรสาร 0-2451-3014

สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี