الدكتور
غياث سمينة
أستاذ مساعد بكلية الزراعة
في جامعة دمشق

مبادئ في
الكيمياء الحيويّة

الجزء النظري

مطبعة طربين
١٤٠٠ - ١٤٠١ هـ
١٩٨٠ - ١٩٨١ م

1-570-53-1

الدكتور
غياث سمينة
أستاذ مساعد بكلية الزراعة

مبادئ في
الكيمياء الحيوية

الجزء النظري

وزارة التعليم والبحث العلمي
المكتبة الجامعية
المركز الجامعي بالبايدة

حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة لجامعة دمشق

مطبعة طربين

١٣٩٩ - ١٤٠٠ هـ
١٩٨٠ - ١٩٨١ م

الفهرس

المقدمة جـ ـ هـ ، مفردات منهاج مبادىء في الكيمياء الحيوية و ـ ز .

الفصل الاول : المميزات الكيميائية للمادة الحية :

العناصر الموجودة في العضويات الحية ، ١ ـ ٥ . الروابط اللامشتركة ، ٥ ـ ٧ . الصفات الفريدة للماء ، ٧ ـ ٨ ، الجزيئات الثلاثون الموجودة في العضويات ٨ ـ ١١ . المحاليل الواقية ، ١١ . مفهوم المحلول الواقي ، ١٢ ـ ١٤ . مفهوم pK ، ١٥ ـ ١٦ .

الفصل الثاني : الكربوهيدرات :

مقدمة وتقسيم السكريات ، ١٧ ـ ١٩ . التماكب في السكريات الاحادية ، ١٩ ـ ٢٣ . التماكب المعتمد على بنية الحلقة ، ٢٣ ـ ٢٧ . تماكب فورانوز ـ بيرانوز ، ٢٧ ـ ٣٠ . تماكب القارب والكرسي ٣٠ ـ ٣١ . مشتقات السكريات الاحادية (الغلايكوزيدات ، ٣١ . الغلايكوزيدات النيتروجينية ، ٣٣ . الكحولات السكرية ، ٣٣ . الحموض السكرية ، ٣٤) . السكريات الثنائية ، ٣٥ ـ ٣٩ . متعددات السكر ، ٣٩ (الخازنة ، ٤٠ ـ ٤٣ ، البنيوية ، ٤٣ ـ ٤٦) .

الفصل الثالث : الليبيدات :

مقدمة ، ٤٧ . تصنيف الليبيدات ، ٤٨ . الحموض الدهنية ، ٤٩ ـ ٥٢ . فعالية الحموض الدهنية ، ٥٣ ـ ٥٥ . الحموض الدهنية الاساسية، ، ٥٥ . البروستاغلاندينات ، ٥٥ ـ ٥٧ . ثلاثيات الغليسيريد ، ٥٧ ـ ٥٨ . الفوسفوليبيدات ، ٥٨ ـ ٦٠. الستيرويدات ، ٦١ ـ ٦٤.حلماةالليبيدات،٦٤

الفصل الرابع : الحموض الامينية والبروتينات :

مقدمة : ٦٦ ـ ٦٨ . صيغ وتصنيف الحموض الامينية البروتينية ، ٦٨ ـ ٧٢ . بعض الحموض الامينية الاخرى ، ٧٢ . الخواص العامة للحموض الامينية ، ٧٣ (البرهنة على الزويترأيون ، ٧٣ ـ ٧٥ ، سلوك الحموض الامينية في المحاليل المائية ، ٧٦) . تفاعلات الحموض الامينية ، ٧٧ ـ ٨١ . الببتيدات البسيطة ، ٨١ . البروتينات ، ٨٢ . بنية البروتينات ، ٨٣ ـ ٨٨ . البروتينات الليفية ، ٨٨ ـ ٩١ . البروتينات المنطوية ، ٩١ . بعض الاصطلاحات في بنيات البروتينات ٩١ ـ ٩٣ .

الفصل الخامس : الحموض والاسس النووية :

مقدمة عامة ، ٩٤ ـ ٩٨ ، النيكليوزيدات ، ٩٨ . النيكليوتيدات ، ٩٩ ـ ١٠٠ . وجود DNA و RNA ، ١٠١ . بنية RNA ، ١٠٢ ـ ١٠٥ . بنية DNA ، ١٠٥ ـ ١٠٧ . الفيروسات ، ١٠٨ ـ ١٠٩ .

الفصل السادس : تغيرات الطاقة في الكيمياء الحيوية :

مقدمة ، ١١٠ . مفهوم $\triangle G$ ، ١١٠ ـ ١١٢ . تغيرات الطاقة وثابت التوازن ، ١١٢ ـ ١١٦ . المركبات الغنية بالطاقة ، ١١٦ (مركبات البيروفوسفات ، ١١٦ ـ ١٢٠ ، فوسفات الاسيل ، ١٢١ . ١٢٢) ازدواجية التفاعلات ١٢٣ . علاقة $\triangle G$ والاكسدة والارجاع ١٢٤ ـ ١٢٧ .

الفصل السابع : الانزيمات :

الخواص العامة ، ١٢٨ . الصفة النوعية ، ١٣٠ . حركية التفاعلات الانزيمية ، ١٣٢ . العوامل المؤثرة على سرعة التفاعل ، ١٣٢ (تركيز الانزيم ، ١٣٢ ، تركيز الركيزة ، ١٣٣ . تأثير الحرارة ، ١٣٨ . تأثير pH ، ١٣٩) . مثبطات الانزيمات ، ١٤٢ (المثبطات اللاعكوسة ، ١٤٢ ، المتثبط المنافس ، ١٤٣ ، التثبيط اللامنافس ، ١٤٦ . التثبيط اللامنافس الاخر ، ١٤٦ . المثبطات الاخرى ، ١٤٧) . الانزيمات المنظمة ، ١٤٨ . آلية عمل الانزيم ، ١٤٩ . بروتينات الانزيمات ، ١٥٢ . بعض الاصطلاحات ، ١٥٣ . الايزو أنزيمات ، ١٥٤ . تصنيف الانزيمات ، ١٥٥ .

الفصل الثامن : الفيتامينات والتمائم الانزيمية :

مقدمة ، ١٥٦ . نيكليوتينأميد ، ١٥٦ (وجوده وصيغة NAD ، ١٥٧ ، وظيفته ، ١٥٧ ـ ١٥٩) . رايبوفلافين (بنيته ، ١٦٠ . وجوده وصيغة FAD ، ١٦١) . حمض ليبويك ، ١٦٢ ـ ١٦٤ . البيوتين ، ١٦٤ . ثيامين B_1 ، ١٦٥ ، ثيامين بيروفوسفات ، ١٦٦ . فيتامين B_6 ، ١٦٨ . حمض فوليك ، ١٧١ ، اصطناع الميثيونين ، ١٧٣ . فيتامين B_{12} ، ١٧٤ ـ ١٧٧ . حمض بانتوثينيك ، ١٧٧ ـ ١٨٠ . حمض اسكوربيك (C) ، ١٨٠ ـ ١٨٢ . فيتامين A ، ١٨٢ ـ ١٨٦ . فيتامين D ١٨٦ ـ ١٨٨ . مجموعة فيتامين E ، ١٨٨ ـ ١٩٠ . مجموعة فيتامين K ١٩٠ ـ ١٩١ . المعادن في الانزيمات ، ١٩١ ـ ١٩٣ .

الفصل التاسع : مقدمة في دراسة الاستقلاب الوسطي :

مقدمة ، ١٩٤ . المبادىء الاساسية للهدم ، ١٩٥ . المبادىء العامة للاصطناع ، ١٩٨ . مسارات البناء أو الاصطناع ، ١٩٨ .

الفصل العاشر : استقلاب الكربوهيدرات :

مقدمة ، ٢٠١ ، مسارات الاستقلاب في الكربوهيدرات ، ٢٠٢ . التحلل السكري ، ٢٠٤ . من الغلوكوز الى اللاكتات ، ٢٠٥ ـ ٢١٤ (فسفرة الغلوكوز ، ٢٠٥ ـ ٢٠٨ . تماكب فوسفات ـ ٦ ـ غلوكوز. فسفرة فوسفات ـ ٦ ـ فركتوز وانقسامها ، ٢٠٧ . تقلب فوسفات التريوز، ٢٠٨ . أكسدة فوسفات ـ ٣ ـ غليسيرألدهيد ٢٠٨ . تكوين ATP من حمض ١ ، ٣ ـ ثنائي فوسفات غليسيرين ، ٢١٠ . تماكب حمض ٣ ـ فوسفات الغليسيرين ، ٢١٠ . نزع الماء من حمض ٢ ـ فوسفات غليسيرين ، ٢١١ . تكوين ATP من حمض فوسفواينول بيروفيك ، ٢١١ . تفاعلات حمض بيروفيك ، ٢١٢ . مخطط مسار تحلل السكر ، ٢١٣) . استقلاب السكريات الاخرى ، ٢١٤ . أستقلاب الغليسيرول ، ٢١٦ . اصطناع بعض السكريات، ٢١٦ (دور النيكليوتيدات السكرية ، ٢١٧ ، اصطناع متعددات السكر ، ٢١٩ . تعديلات في اصطناع السكريات ، ٢٢١) . الاصطناع الجديد للغلوكوز ، ٢٢١ . مخطط الاصطناع الجديد للغلوكوز ، ٢٢٢ . دورة فوسفات البنتوز ، ٢٢٥ ـ ٢٣٢ (مقدمة ، ٢٢٥ . أكسدة فوسفات ـ ٦ ـ غلوكوز الى فوسفات البنتوز ، ٢٢٦ . وظائف الدورة ، ٢٢٨ . تحولات فوسفات البنتوز ، ٢٢٩ . المخطط العام ، ٢٣٠) .

الفصل الحادي عشر : دورة الحمض ثلاثي الكربوكسيل (كريبس) :

مقدمة ، ٢٣٣ . التفاعلات الفردية ، ٢٣٤ ، تكوين أسيتيل التميم A ، ٢٣٤ . تكوين السيترات، ٢٣٥ . تماكب السيترات ، ٢٣٦ ، أكسدة الايزوسيترات ، ٢٣٦ . نزع CO_2 من الفاكيتوغلوتيرات، ٢٣٧ . تكوين وأكسدة السكسينات ، ٢٣٨ . اماهة الفومارات وأكسدة المالات ، ٢٣٩ . اختصار التفاعلات والطاقة الناتجة ، ٢٤٠ . جدول بعدد جزيئات ATP الناتجة ، ٢٤٢ . دورة الغلايكوكسلات، ٢٤٣ . مخطط الدورة وتحولات السكسينات ، ٢٤٥ .

الفصل الثاني عشر : استقلاب الدهون :

مقدمة ، ٢٤٦ . مخطط تغيرات ثلاثيات الغليسيريد في النسج الدهنية ، ٢٤٧ . التحولات في لمة الاصداء ، ٢٤٧ . التحولات في الخلايا الظهارية ، ٢٤٨ . التحولات في النسج الدهنية ، ٢٥٠. الاكسدة البالية ، ٢٥١ . خطوات الاكسدة ، ٢٥٢ ـ ٢٥٥ . ملخص تفاعلات الاكسدة البائية وحسابات الطاقة ، ٢٥٥ . الاكسدة الفا ، ٢٥٦ . الاكسدة اوميغا ، ٢٥٦ . أكسدة الحموض فردية ذرات الكربون ، ٢٥٧ . تكوين واستعمال الاجسام الكيتونية ، ٢٥٨ . مخطط تكوين واستعمال الاجسام الكيتوية ، ٢٦٠ . نقل الالكترون والفسفرة التاكسدية ، ٢٦١ . مكونات السلسلة التنفسية وتتابع السيتوكرومات ، ٢٦٢ . آلية الفسفرة التاكسدية ، ٢٦٣ .

الفصل الثالث عشر : اصطناع الليبيدات :

مقدمة ، ٢٦٥ . اصطناع الحموض الدهنية المشبعة ، ٢٦٥ . مخطط منشأ الجزيئات الداخلة بالاصطناع ، ٢٦٧ . خطوات الاصطناع ، ٢٧٠ . تكرار الاصطناع ، ٢٧١ . اصطناع ثلاثيات غليسيريد ، ٢٧٢ . اصطناع الفوسفوليبيدات ، ٢٧٥ .

الفصل الرابع عشر : استقلاب بعض المركبات المحتوية على النيتروجين :

مقدمة ، ٢٧٩ . شكل يبين علاقة استقلاب الحموض الامينية مع استقلاب الكربوهيدرات، ٢٨١ . نقل ونزع الامين ، ٢٨٢ . نزع الكربوكسيل ، ٢٨٦ . مصير الحمض الفاكيتو ، ٢٨٧ . نقل الامونيا ، ٢٨٨ . اصطناع اليوريا ، ٢٨٩ ـ ٢٩٣ . اصطناع الحموض الامينية ، ٢٩٣ .

الفصل الخامس عشر : الاصطناع الحي للنيكليوتيدات :

مقدمة ، ٢٩٥ . اصطناع البورين، ٢٩٥ ـ ٣٠٢ . تداخل النيكليوتيدات البورينية، ٣٠٢ ـ ٣٠٤ . التحكم باصطناع النيكليوتيدات البورينية ، ٣٠٤ . اصطناع البيريميدين ، ٣٠٤ ـ ٣٠٧ . تصنيع دي أوكسي رايبونيكليوتيد ، ٣٠٧ . اصطناع الثيمين ، ٣٠٨ . مسار التعويض ، ٣٠٩ . مصير الاسس النووية ٣١٢ .

الفصل السادس عشر : الاصطناع الحي للبروتينات :

مقدمة ، ٣١٣ ، تفعيل الحمض الاميني ، ٣١٤ ، tRNA ، ٣١٥ . mRNA ، ٣١٨ ، الرايبوزومات ، ٣١٧ . رمز الحمض الاميني ، ٣١٩ . خطوات اصطناع البروتين ، ٣٢١ ـ ٣٢٨ (جدول بمكونات خطوات الاصطناع ، ٣٢٢ . الاستهلال ، ٣٢٣ . الاستطالة ٣٢٤ . شكل يبين نمو السلسلة الببتيدية ، ٣٢٥ . الانتهاء ، ٣٢٧ . مخطط عام لاصطناع البروتين ، ٣٢٨ .

جدول بالمختصرات المستعملة في الكتاب ، ٣٢٩ ـ ٣٣١ .

جدول بالمصطلحات المعربة ، ٣٣٣ ـ ٣٤٣ .

مصادر الكتاب ، ٣٤٥ .

جدول الخطأ والصواب ، ٣٤٧ .

الفهرس ، ٣٤٩ .