وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الموصل

مقدمة في البترو كيمياويات

تأليف

الدكتور عماد عبد القادر الدهوني

استاذ مساعد

قسم الكيمياء كلية العلوم – جامعة الموصل

المحتويات

	دليل الموضوع	الصفحة
	الفصل الاول : مقدمة	٧
1.1.	الانسان والكيمياء	٧
2.1.	نظرة عامة حول تطور الصناعة الكيمياوية	٩
	الفصل الثاني : مصادر المواد الاولية	١٣
1.2.	المصادر النباتية والحيوانية	١٥
1.1.2.	الزيوت والدهون والشمع	١٦
2.1.2.	الخشب	١٩
3.1.2.	السكر والنشأ	٢٣
4.1.2.	الاحتياطيات المتوفرة	٢٧
2.2.	الفحم	٢٧
1.2.2.	التغويز	٢٩
2.2.2.	الكربنة	٢٩
3.2.2.	الاسالة ، الاسالة المباشرة وغير المباشرة	٣٣
4.2.2.	الاحتياطيات المتوفرة	٣٤
3.2.	النفط	٣٥
1.3.2.	النفط الخام ومواصفاته	٣٥
2.3.2.	عمليات تصفية النفط .	٣٦
	التكسير	٣٧
	اعادة التشكيل	٣٧
	عمليات الالكلة	
	البلمرة	٣٨
	عمليات التماثل (الازمرة)	٣٩
3.3.2.	الاحتياطيات المتوفرة	٤٠
4.2.	الغاز الطبيعي	٤٢

1.4.2.	تعريفه	٤٢
2.4.2.	الاحتياطيات المتوفرة	٤٣
5.2.	المصادر المستقبلية للمواد الاولية المستخدمة في الصناعة الكيمياوية	٤٣
	الفصل الثالث : شروط وسمات اساسية في قيام الصناعة البتروكيمياوية	٤٧
1.3.	تعريف الصناعة البتروكيمياوية	٤٧
1.1.3.	البتروكيمياويات	٤٧
2.1.3.	اقسام الصناعة البتروكيمياوية	٥٠
2.3.	معايير اقتصادية اساسية	٥٠
1.2.3.	حجم رأس المال المطلوب	٥٠
2.2.3.	كلفة الانتاج	٥٢
3.2.3.	تأثير حجم الانتاج على الكلفة النهائية للمنتوج	٥٤
3.3.	المواد الخام وتأثيرها على نوع الصناعة القائمة.	٥٥
1.3.3.	انتاج البتروكيمياويات من الغاز الطبيعي	٥٦
2.3.3.	انتاج البتروكيمياويات من المشتقات النفطية الاخرى.	٥٩
4.3.	الافاق المستقبلية للصناعة البتروكيمياوية عالمياً وعربياً	٥٩
	الفصل الرابع : الغاز المصنع ومشتقاته البتروكيمياوية	٦١
1.4.	الغاز المصنع	٦١
1.1.4.	تعريف الغاز المصنع	٦١
2.1.4.	تنقيه خامات التغذية	٦٢
3.1.4.	انتاج الغاز المصنع	٦٣
	من الفحم	٦٣
	من الغاز الطبيعي	٦٦

	من النفثا و الهيدروكاربونات الثقيلة	٧٢
	من الكتلة الحيوية	٧٤
4.1.4.	التفاعلات الجانبية	٧٧
2.4.	فصل وتنقية نواتج الغاز المصنع	٧٨
1.2.4.	تنقية غاز الهيدروجين	٧٨
	طريقة ازالة ثاني اوكسيد الكاربون بالماء	٧٩
	طريقة ازالة CO_2 بمحلول كاربونات البوتاسيوم الساخن	٨١
	طريقة ازالة CO_2 بالغسل بالامونيا	٨١
	ازالة CO_2 بالغسل بمحلول هيدروكسيد الصوديوم	٨٢
	ازالة CO_2 بطريقة الركستول	٨٢
	ازالة CO_2 بطريقة الجريتول	٨٢
2.2.4.	فصل غاز اول اوكسيد الكاربون	٨٣
	عملية الميثنة	٨٣
	الغسل بالنيتروجين المسال	٨٤
	الاكسدة الانتقائية لغاز اول اوكسيد الكاربون	٨٤
3.4.	تطبيقات اساسية للغاز المصنع	٨٤
1.3.4.	الامونيا	٨٥
	اليوريا	٨٩
	الاسمدة المختلطة	٩٠
	حامض النتريك	٩١
2.3.4.	الميثانول	٩٣
3.3.4.	تفاعل فشر– ترويج	٩٦
4.3.4.	تفاعلات اوكسو او الفورملة الهيدروجينية	١٠٢
5.3.4.	الفوسجين	١٠٦
6.3.4.	مواد اخرى	١٠٧

الفصل الخامس التكسير الحراري لانتاج الالكينات والالكاينات. ١٠٩

.1.5	مقدمة وتعاريف	١٠٩
.1.1.5	التكسير الحراري في الصناعة البتروكيمياوية	١٠٩
.2.1.5	الالكينات	١١٠
.3.15	الألكينات	١١٠
.5.1.4	الكيمياء الحرارية لتفاعلات التكسير الحراري	١١٠
.2.5	الاثلين	١١٦
.1.2.5	المواد الاولية المستخدمة في تصنيع الاثلين	١١٦
.2.2.5	ميكانيكية التفاعل	١١٨
	ميكانيكية تكسر البارافينات الطبيعية	١٢٠
	ميكانيكية تكسر البارافينات المتفرعة	١٢٤
	ميكانيكية تكسر البارافينات الحلقية	١٢٥
	تكسر المواد الاروميه	١٢٦
	التفاعلات الجانبية	١٢٦
.3.2.5	الطرق الصناعية لانتاج الاثلين	١٢٦
	مفاعل التكسير	١٣٠
	اعداد الغازات	١٣٠
	تجزئة الغازات	١٣٠
.4.2.5	استخدامات الاثلين	١٣٢
	البولي اثلين واطئ الكثافة وعالي الكثافة	١٣٢
.4.2.5	استخدامات الاثلين	١٣٢
	ابولي اثلين واطئ الكثافة وعالي الكثافة	١٣٢
	اوكسيد الاثلين	١٣٤
	الاثلين كلايكول	١٣٥
	ايثرات الاثلين كلايكول	١٣٧
	امينات الايثانول	١٣٧
	كلوريد الفنيل	١٣٨
	الايثانول	١٤١
	طريقة كبريتات الاثيل	١٤١
	طريقة هدرة الاثلين	١٤٢

	الستايرين	١٤٤
	انتاج اثيل البنزين كمادة اولية	١٤٤
	الاستيلديهايد	١٤٧
	من الايثانول	١٤٧
	من الاثلين	١٤٨
3.5	البرولين	١٥٢
.1.3.5	انتاجه	١٥٢
.1.3.5	استخدامات البروبلين	١٥٣
	البولي بروبلين	١٥٣
	الاكريلونيترايل	١٥٤
	كحولات اوكسو	١٥٩
	الايزوبروبانول	١٥٩
	الاستيون	١٥٩
	اوكسيد البروبلين	١٦٢
	الكيومين	١٦٤
	كلوريد الاليل	١٦٥
	الاكرولين	١٦٧
	الايزوبرين	١٦٨
4.5	البيوتادايين	١٧٠
.1.4.5	الطرق الصناعية لانتاج البيوتادايين	١٧٠
	من التكسير البخاري للنفثا	١٧٠
	من عمليات ازالة الهيدروجين للبيوتان والبيوتين	١٧٤
.2.4.5	الاستخدامات الصناعية للبيوتادايين	١٧٦
5.5	الاستلين	١٧٧
.1.5.5	طرق انتاج الاستيلين	١٧٨
	الطرق التقليدية	١٧٨
	من الهيدروكاربونات النفطية	١٧٩
.2.5.5	طرق تنقية الاستلين	١٨٤

.3.5.5	استخدامات الاستيلين	١٨٦
	خلات الفنيل	١٨٧
	كلوريد الفنيل	١٨٧
	الاكريلونيترايل	١٨٧
	الاستيلديهايد	١٨٧
	حامض الاكريليك	١٨٩
	الكلوروبرين	١٨٩
	الايزوبرين	١٨٩
.4.5.5	مستقبل الاستلين كمادة اولية	١٩٠
.5.5.5	الاستيلينات	١٩٠
.6.5.5	الداي استيلينات	١٩٢
.7.5.5	تفاعلات اخرى للاستيلين	١٩٢
	الفصل السادس : عمليات الاكسدة في الصناعة البتروكيمياوية	**١٩٧**
.1.6	عمليات الاكسدة	١٩٧
.1.1.6	مقدمة وتعريف	١٩٧
.2.1.6	طبيعة ومميزات العملية	١٩٨
.3.1.6	انواع عمليات الاكسدة	١٩٩
.2.6	عمليات الاكسدة غير المحفزة في الطور السائل	٢٠٠
.1.2.6	ميكانيكية العملية	٢٠١
.2.2.6	تطبيقات على مواد منتجة بعملية الاكسدة غير المحفزة في الطور السائل	٢٠٦
	الفينول	٢٠٦
	انتاجه باكسدة الكيومين	٢٠٦
	انتاجه من اكسدة التلوين	٢١٣
	انتاجه من الكلوروبنزين	٢١٤
	انتاجه من سلفونات البنزين	٢١٤
	حامض الخليك	٢١٥
	طرق انتاجه المختلفة	٢١٦-٢٢١
	النواتج العرضية	٢١٨-٢٢٢

	السايكلوهكسانون والسايكلوهكسانول	٢٢٣
.3.6	الاكسدة المحفزة في الطور السائل	٢٢٦
.1.3.6	خلات الفنيل	٢٢٧
.2.3.6	امثلة اخرى على طرق الاكسدة المحفزة في الطور السائل	٢٢٨
4.6	الاكسدة غير المحفزة في الطور البخاري	٢٢٩
.1.4.6	ميكانيكية الاكسدة في درجات الحرارة الواطئة	٢٣٠
.2.4.6	اكسدة مزيج البروبان – البيوتان	٢٣١
.3.4.6	ميكانيكية الاكسدة في درجات الحرارة العالية	٢٣١
.4.4.6	الاكسدة الجزئية للميثان والنفثا	٢٣٢
.5.6	الاكسدة المحفزة في الطور البخاري	٢٣٢
.1.5.6	اوكسيد الاثلين	٢٣٣
.2.5.6	امثلة اخرى على عمليات الاكسدة البخارية المحفزة	٢٣٤
	انهيدريد الفثاليك	٢٣٥
	انهيدريدالماليك	٢٣٦
	الفصل السابع : المواد الاروميةكخامات للصناعات البتروكيمياوية	**٢٣٧**
.1.7	المواد الاروميةالاساسية	٢٣٧
.1.1.7	مقدمة وتعريف	٢٣٧
.2.1.7	الطرق العامة لانتاج المواد الاروميةة	٢٣٨
	عمليات الحل الحراري	٢٣٨
	عمليات اعادةالتشكيل المحفزة	٢٤٠
.3.1.7	البنزين	٢٤٥
.4.1.7	التلوين	٢٥٠
.5.1.7	مركبات C_8 الاروميةة	٢٥٠
.6.1.7	انتاج المركبات الوسطية	٢٥٥
.2.7	تفاعلات التعويض او الاستبدال الالكتروفيلي الارومات	٢٥٦

.1.2.7	تفاعلات النترتة	٢٥٦
	امثلة : النايتروبنزين	٢٥٩
	نترتة التلوين	٢٦٢
	نترتة مركبات ارومية اخرى	٢٦٢
.2.2.7	تفاعلات السلفنة	٢٦٣
	امثلة سلفنة البنزين	٢٦٥
	سلفنة التلوين	٢٦٦
	سلفنة النفثالين	٢٦٧
.3.2.7	تفاعلات الالكلة	٢٦٨
	انتاج اثيل البنزين	٢٦٩
	انتاج الكيومين	٢٦٩
	الكيلات البنزين	٢٧٠
	الكيلات الفينول	٢٧٤
.4.2.7	تفاعلات الهلجنة	٢٧٥
	كلورة البنزين	٢٧٥
.5.2.7	التفاعلات التعويضية مع املاح الدايزونيوم الارومية.	٢٧٨
.3.7	تفاعلات التعويض النيكلوفيلي الاروماتي.	٢٧٨
	امثلة :	
.1.3.7	تفاعلات الاندماج القاعدي لسلفونات البنزين	٢٧٩
.2.3.7	تفاعلات التحلل المائي لكلوريدات الاريل	٢٧٩
.3.3.7	تفاعلات ادخال مجموعة الامين	٢٨٠
.4.7	منتجات بتروكيمياوية مهمة مستندة على التفاعلات السابقة	٢٨٠
.1.4.7	المنظفات	٢٨١
.2.4.7	المبيدات الحشرية	٢٨٤
.3.4.7	الصبغات النسيجية	٢٨٨
	الفصل الثامن : عوامل محددة للمسار الصناعي الانتاجي للبتروكيمياويات.	**٢٩٩**

.1.8	مقدمة	٢٩٩
.2.8	الفينول	٣٠٠
.3.8	الاكريلونيترايل	٣٠٣
	الفصل التاسع : اتجاهات اخرى للصناعة البتروكيمياوية	٣٠٧
.1.9	الكاربون الصناعي	٣٠٧
.1.1.9	اسود الكاربون (السناج)	٣٠٩
.2.1.9	الفحم المنشط	٣١١
	الامتزاز	٣١١
	تحضير الفحم	٣١٦
	تنشيط الفحم	٣١٧
	استخدامات الفحم المنشط	٣١٨
	طرق استرجاع واعادة تنشيط الفحم المستهلك	٣١٩
.3.1.9	الكرافايت	٣٢٠
.4.1.9	الماس	٣٢٢
.2.9	هاليدات الاكليل	٣٢٣
.1.2.9	كلوريدات الميثان	٣٢٥
	كلوريد المثيل	٣٢٥ – ٣٢٨
	كلوريد المثيلين	٣٢٨ – ٣٢٩
	الكلورفورم	٣٢٨ – ٣٢٩
	رابع كلوريد الكاربون	٣٢٨ – ٣٢٩
.2.2.9	طرق اخرى لانتاج كلوريدات الميثان	٣٢٨
.3.2.9	كلوريدات عضوية اخرى .	٣٣٠
.3.9	البروتين النفطي	٣٣٠
.1.3.9	خطوات انتاج البروتين النفطي	٣٣١
	تهيئة المادة الخام	٣٣١
	طبيعة الكائنات وحيدة الخلية	٣٣٢
	طبيعة عملية انتاج البروتين النفطي	٣٣٢
	الفصل العاشر: الغازات الصناعية	٣٣٥

.1.10	ثاني اوكسيد الكاربون	٣٣٦
.1.1.10	انتاجه	٣٣٦
.2.1.10	استخداماته	٢٤٠
.2.10	اول اوكسيد الكاربون	٣٤٠
.3.10	الهيدروجين	٣٤١
.1.3.10	صفاته الكيمياوية واستخداماته	٣٤٣
.2.3.10	طرق انتاجه	٣٤٤
	التحليل الكهربائي	٣٤٤
	تكسير الامونيا	٣٤٥
	طريقة بخار الماء – الحديد	٣٤٥
	من الهيدروكاربونات النفطية	٣٤٦
.4.10	غاز الاوكسجين	٣٤٦
.1.4.10	انتاج غاز الاوكسجين	٣٤٩
.2.4.10	استخداماته	٣٥٠
.5.10	النيتروجين	٣٥١
	استخداماته	٣٥١
.6.10	ثاني اوكسيد الكبريت	٣٥٣
	انتاجه	٣٥٣
	استخداماته	٣٥٥

الفصل الحادي عشر: نظرة سريعة على واقع الصناعة البتروكيمياوية العربية. ٣٥٧

المصادر والمراجع ٣٦٧