مراجعة ليلة الامتحان يونيو ٢٠١٧

الباب الأول: العناصر الانتقالية و الحديد

العنصر	سكانديوم	تيتانيوم	فاناديوم	كروم	منجنيز	حديد	كوبلت	نيكل	نحاس	خارصين
الرمز	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
التركيب الإلكتروني	$[Ar]\ 4s^2 3d^1$	$4s^2 3d^2$	$4s^2 3d^3$	$4s^1 3d^5$	$4s^2 3d^5$	$4s^2 3d^6$	$4s^2 3d^7$	$4s^2 3d^8$	$4s^1 3d^{10}$	$4s^2 3d^{10}$
	عنصر انتقالي أحادي الشحنة الرئيسية (المصدر الليثي)	طلاء المعادن	مركبات الفضائية	صناعة الطائرات	ثاني أكسيد المنجنيز MnO_2 في البطاريات الجافة	صناعة الفولاذ	صناعة البطاريات	صناعة البطاريات	عمليات الطلاء الكهربائي	عمليات الطلاء الكهربائي
		TiO_2 في مستحضرات الوقاية من أشعة الشمس	عمليات الأكسدة والاختزال والعناصر الانتقالية	V_2O_5 في صناعة حمض الكبريتيك	MnO_2 في البطاريات الجافة	أكاسيد الحديد في صناعة الأسمنت	الكوبلت في صناعة الزجاج	سبائك العملات	سبائك العملات	سبائك العملات
				$K_2Cr_2O_7$ عامل مؤكسد	$KMnO_4$ عامل مؤكسد وعامل معقم	Fe_2O_3 في الطلاء بالمرسم الناعم				
					$MnSO_4$ مبيد للفطريات					

علل لما يأتي : ١- شذوذ التركيب الالكتروني للكروم و النحاس

(د) الكروم Cr_{24}: $[Ar]\,4s^1,3d^5$ النحاس Cu_{29}: $[Ar]\,4s^1,3d^{10}$
وذلك لأن العنصر يكون أكثر استقرار إذا كانت أوربيتالاته ممتلئة تماما أو نصف ممتلئة

٢- يسهل أكسدة أيون الحديد II إلى أيون الحديد III

(د) Fe_{26} : $[Ar]\,4s^2,3d^6$ Fe^{2+} : $[Ar]\,3d^6$
Fe^{3+} : $[Ar]\,3d^5$ (نصف ممتلئ)
∴ أيون الحديد III أكثر استقرار من أيون الحديد II

٣- الكروم يقاوم فعل العوامل الجوية رغم شدة نشاطه

(د) لأنه عند تعرضه للهواء تتكون طبقة من الأكسيد وحجم جزيئات الأكسيد أكبر من حجم ذرة الكروم فتحيط سطحي غير مسامي كيميائيا

٤- معظم العناصر الانتقالية ومركباتها لها خواص مغناطيسية

(د) لاحتواء أوربيتالات ذراتها على الكترونات مفردة ودوران الالكترونات المفردة حول نفسها يكون مجال مغناطيسي

٥- أيونات Zn^{2+} و Sc^{3+} غير ملونة

(د) في حالة Sc^{3+} المستوى الفرعي d خالي من الالكترونات وفي حالة Zn^{2+} المستوى الفرعي d به 10 إلكترونات. في الحالتين لا توجد الكترونات مفردة
∴ الأيونات غير ملونة

٦- للعناصر الانتقالية نشاط حفزي

(د) لأن لديها الكترونات في المستويات الفرعية 4s,3d تمكنها من تكوين روابط مع المتفاعلات فيزيد تركيز المتفاعلات على سطح الحافز مما يسرع من التفاعل.

٧- عند تفاعل الحديد مع الأحماض المخففة ينتج أملاح الحديد II وليس أملاح الحديد III

(د) لأنه ينتج ملح الحديد و هيدروجين و الهيدروجين عامل مختزل يحول (يختزل) ملح الحديد III إذا تكون إلى ملح الحديد II

الباب الثاني : التحليل الكيميائي : ١) التحليل الكيفي

ملخص الكشف عن الشق الحمضي للأملاح (الأنيونات)

التجربة الأساسية	المشاهدة	الأنيون	التجربة التأكيدية
١- الملح الصلب + حمض HCl المخفف	فوران وتصاعد غاز (CO_2) الذي يكدر ماء الجير الرائق	كربونات CO_3^{2-} أو بيكربونات HCO_3^-	محلول الملح + محلول كبريتات المغنيسيوم إذا تكون راسب أبيض على البارد ∴ كربونات وإذا لم يتكون الراسب البارد يعتبر المغنيسيوم ∴ بيكربونات
	تصاعد غاز (H_2S) كريه الرائحة ويسود محلول أسيتات الرصاص	كبريتيد S^{2-}	محلول الملح + محلول نترات الفضة ← راسب أسود
	تصاعد غاز (SO_2) لاذع الرائحة نفاذه ويزرقم محلول بيكرومات البوتاسيوم المحمض بـ H_2SO_4	كبريتيت SO_3^{2-}	محلول الملح + محلول نترات الفضة ← راسب أبيض ذوبان بالتسخين
	تصاعد غاز (SO_2) لاذع الرائحة نفاذه مع ترسب الكبريت الأصفر	ثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$	محلول الملح + محلول اليود يزول لون محلول اليود البني
	تصاعد غاز (NO) عديم اللون يتحول إلى (NO_2) بني محمر بملامسة الهواء	نيتريت NO_2^-	محلول الملح + محلول برمنجانات البوتاسيوم المحمض بـ H_2SO_4 يزول لونه البنفسجي
٢- الملح الصلب + حمض H_2SO_4 مركز والتسخين إذا لزم الأمر	تصاعد غاز (HCl) عديم اللون يكون سحب بيضاء مع سائد محلول النشادر	كلوريد Cl^-	محلول الملح + محلول نترات الفضة ← راسب أبيض يتحول إلى بنفسجي عند التعرض للضوء ويذوب في محلول النشادر
	تصاعد بخار (البروم) البرتقالي الأحمر الذي يصفر ورق البنفا	بروميد Br^-	محلول الملح + محلول نترات الفضة ← راسب أبيض مصفر يصبح داكن في الضوء ويذوب ببطء في محلول النشادر
	تصاعد بخار (اليود) البنفسجي الذي يزرقم ورق النشا	يوديد I^-	محلول الملح + محلول نترات الفضة ← راسب أصفر لا يذوب في محلول النشادر
	تصاعد بخار (NO_2) البني المحمر وتزداد كثافة اللون بإضافة قطع النحاس	نترات NO_3^-	تجربة الحلقة البنية : محلول الملح + محلول كبريتات الحديد II حديثة التحضير + قطرات من H_2SO_4 conc على الجدار ← حلقة سمراء تزول بالرج أو التسخين
٢- محلول الملح + محلول كلوريد الباريوم	راسب أبيض يذوب في حمض HCl المخفف	فوسفات PO_4^{3-}	محلول الملح + محلول نترات الفضة ← راسب أصفر يذوب في كل من محلول النشادر وحمض النيتريك
	راسب أبيض لا يذوب في حمض HCl المخفف	كبريتات SO_4^{2-}	محلول الملح + محلول أسيتات الرصاص ← راسب أبيض

الكشف عن الشق القاعدي للأملاح (الكاتيونات)

المجموعة التحليلية	الكاتيون	التجربة الأساسية	التجارب التأكيدية
الثانية: وترسب على هيئة كبريتيد في وسط حمضي الكاشف: $H_2S + HCl$	نحاس II Cu^{2+}	محلول الملح + $HCl + H_2S$ ← راسب أسود	
الثالثة: وترسب على هيئة الهيدروكسيد الكاشف: محلول هيدروكسيد الصوديوم	ألومنيوم Al^{3+}	محلول الملح + محلول NH_4OH ← راسب أبيض جيلاتيني	محلول الملح + محلول NaOH ← راسب أبيض يذوب في الزيادة من NaOH
	الحديد II Fe^{2+}	محلول الملح + محلول NH_4OH ← راسب أبيض مخضر	محلول الملح + محلول NaOH ← راسب أبيض مخضر
	الحديد III Fe^{3+}	محلول الملح + محلول هيدروكسيد الصوديوم ← راسب بني ثم	محلول الملح + محلول NaOH ← راسب بني محمر
الخامسة: وترسب على هيئة كربونات الكاشف: محلول كربونات الصوديوم	الكالسيوم Ca^{2+}	محلول الملح + محلول كربونات الصوديوم ← راسب أبيض	محلول الملح + حمض H_2SO_4 ← راسب أبيض ٢- الكشف الجاف: أملاح الكالسيوم تلون لهب بنزن باللون الأحمر الطوبي

أسئلة الكشف

١- كيف يمكن الكشف عن أيون NO_3^- بتجربة أساسية وأخرى تأكيدية

٢- " " " " شق $FeCl_3$ " " " لكل منهم

٣- " " التمييز بين كبريتيد الصوديوم & بروميد الصوديوم

(الإجابة): استخدم حمض HCl المخفف أو محلول نترات الفضة ... وأكمل

٤- كيف يمكن التمييز بين كلوريد الصوديوم وكلوريد الألومنيوم

(الإجابة): استخدم محلول NaOH ... وأكمل

٥- كيف تستخدم محلول كبريتات الماغنسيوم في عمليات الكشف عن الشق الحمضي

(الإجابة): في التمييز بين الكربونات والبيكربونات ... وأكمل

٦- علل لما يأتي: عند تفاعل حمض الكبريتيك المركز مع بروميد الصوديوم

و التفسير تتصاعد أبخرة البروم البرتقالية الحمراء

الإجابة ينتج أولاً غاز HBr الذي يتأكسد بفعل حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى أبخرة البروم البرتقالية الحمراء

$$2NaBr + H_2SO_4 \xrightarrow[\Delta]{conc.} Na_2SO_4 + 2HBr$$

$$2HBr + H_2SO_4 \xrightarrow[\Delta]{conc.} Br_2\uparrow + SO_2 + 2H_2O$$

ب) عند تفاعل محلول بيكربونات الصوديوم مع محلول كبريتات الماغنسيوم لا يتكون الراسب الأبيض إلا بعد التسخين

الإجابة : على البارد يتكون بيكربونات الماغنسيوم (تذوب في الماء) وبالتسخين تتحلل بيكربونات الماغنسيوم وينتج كربونات الماغنسيوم التي لا تذوب في الماء

$$2NaHCO_3 + MgSO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + Mg(HCO_3)_2$$

$$Mg(HCO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} MgCO_3 + CO_2 + H_2O$$

التحليل الكمي

① تعادل 20 ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم مع 8 ml من محلول حمض الكبريتيك 2 mol/L احسب مولارية محلول القلوي ثم احسب كتلة NaOH المذابة في المحلول

Na = 23 O = 16 H = 1

الحل

$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$$\frac{\text{الحجم} \times \text{المولارية}}{\text{عدد المولات بالمعادلة}} \text{ (للحمض)} = \frac{\text{الحجم} \times \text{المولارية}}{\text{عدد المولات}} \text{ (للقلوي)}$$

$$\frac{8 \times 2}{1} = \frac{20 \times \text{المولارية}}{2}$$

$$\text{مولارية } NaOH = \frac{8 \times 2 \times 2}{20 \times 1} = 0,8 \text{ mol/L}$$

كتلة المادة المذابة = حجم المحلول باللتر × المولارية × الكتلة الجزيئية

$$NaOH = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ gm}$$

$$\therefore \text{كتلة } NaOH \text{ المذابة} = \frac{20}{1000} \times 0,8 \times 40 = 0,64 \text{ gm}$$

② أذيب 4 gr من كلوريد الصوديوم (غير النقي) في الماء وأضيف إليه وفره من محلول نترات الفضة فترسب 8,6 gr من كلوريد الفضة. احسب النسبة المئوية لكلوريد الصوديوم في العينة (Ag=108 / Na=23 / Cl=35,5)

الحل

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl\downarrow$$

(23+35,5) gr — (108+35,5) gr

58,5 gr — 143,5 gr

س — 8,6

$$\therefore \text{س (كتلة NaCl النقي)} = \frac{8,6 \times 58,5}{143,5} = 3,5\ gr$$

النسبة المئوية لكلوريد الصوديوم في العينة $= \frac{3,5}{4} \times 100 = 87,5\%$

ثالثا: الاتزان الكيميائي

① اكتب المصطلح العلمي للعبارات الآتية:

١- نظام ديناميكي يحدث عندما يتساوى معدل التفاعل الطردي مع معدل التفاعل العكسي وتثبت تركيزات المتفاعلات والنواتج ← (الاتزان الكيميائي)

٢- مقدار التغير في تركيز المتفاعلات في وحدة الزمن ← (سرعة التفاعل الكيميائي)

٣- عند ثبوت درجة الحرارة تتناسب سرعة التفاعل الكيميائي تناسبا طرديا مع حاصل ضرب تركيز المتفاعلات كل مرفوع لأس = عدد الجزيئات أو الأيونات في معادلة التفاعل المتزنة ← (قانون فعل الكتلة)

٤- إذا أحدث تغير في أحد العوامل المؤثرة على نظام متزن فإن النظام ينشط في الاتجاه الذي يقلل أو يلغي هذا التأثير ← (مبدأ لوشاتليه)

٥- المادة التي يلزم منها القليل لتغير معدل التفاعل الكيميائي دون أن تتغير أو تغير موضع الاتزان ← (العامل المساعد)

٦- نوع من الاتزان ينشأ من محاليل إلكتروليتات الضعيف ويتم بين جزيئاتها وبين الأيونات الناتجة عنها ← (الاتزان الأيوني)

٧- عند ثبوت درجة الحرارة فإن درجة التأين تزداد بزيادة التخفيف ← (قانون أوستفالد)

٨- حاصل ضرب تركيز أيونات H^+ و OH^- الناتجة من تأين الماء ← (الأس الهيدروجيني)

٩- اللوغاريتم السالب لتركيز أيونات الهيدروجين في المحلول ← (الرقم الهيدروجيني)

العوامل المؤثرة في معدل التفاعل الكيميائي

١- درجة الحرارة ٢- طبيعة المواد المتفاعلة (نوع الروابط - مساحة السطح)
٣- تركيز المتفاعلات ٤- الضغط ٥- الضوء ٦- العوامل الحفازة

العوامل المؤثرة في تفاعل انعكاسي (متزن)

١- الحرارة ٢- الضغط ٣- التركيز

عند تطبيق قاعدة لوشاتليه نستخدم الجداول الآتية

① في حالة تأثير الحرارة

ΔH	تسخين	تبريد
(+)	طردي	عكس
(-)	عكس	طردي

ΔH+ تدل على أن التفاعل ماص للحرارة
والعكس إذا كانت ΔH- يكون التفاعل طارد للحرارة

② في حالة تأثير الضغط

عدد الجزيئات	زيادة الضغط	انقاص الضغط
الداخل > الناتج	طردي	عكس
الداخل < الناتج	عكس	طردي
الداخل = الناتج	—	—

③ تأثير التركيز : زيادة تركيز مادة من أحد طرفي المعادلة يؤدي إلى توجيه التفاعل إلى الطرف الآخر للمعادلة.

مثال: $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ (ΔH-) وضح تأثير الحرارة والضغط في التفاعل

تأثير الحرارة: ∴ (ΔH-) ∴ التسخين ينشط التفاعل في الاتجاه العكسي (من الجدول السابع)

تأثير الضغط: عدد الجزيئات الداخلة = ٢ والناتجة = ٢ ∴ الداخل > الناتج ∴ زيادة الضغط تنشط التفاعل في الاتجاه الطردي. (من الجدول السابع)

من عمليات التمييز: الأحماض القوية هي H_2SO_4, HCl, HNO_3 والقواعد القوية NaOH, KOH

علل: محلول كلوريد الأمونيوم يحمر عباد الشمس: لأنه يتميأ كما يلي:

$$NH_4Cl \longrightarrow NH_4^+ + Cl^-$$
$$H_2O \rightleftharpoons OH^- + H^+$$
$$NH_4OH + H^+ + Cl^-$$
حمض قوي قلوي ضعيف

الرقم الهيدروجيني للمحلول = ٧ ∴ المحلول متعادل إذا كان الرقم الهيدروجيني للمحلول أقل من ٧ ∴ المحلول حمضي أما إذا كان الرقم الهيدروجيني أكبر من ٧ ∴ المحلول قاعدي

مسائل: ① أكتب معادلة ثابت الاتزان K_c للتفاعل الآتي:

$$4NH_3(g) + 3O_2(g) \rightleftharpoons 2N_2(g) + 6H_2O(l)$$

الحل: $K_c = \dfrac{[N_2]^2}{[NH_3]^4 \times [O_2]^3}$

لاحظ أنه أهمل الماء لأنه سائل لأن تركيزه لا يتغير بدرجة ملموسة

② احسب ثابت الاتزان K_p للتفاعل $3H_2 + N_2 \rightleftharpoons 2NH_3$

إذا كانت الضغوط هي 2, 6, 5 atm لكل من النيتروجين والهيدروجين والنشادر على الترتيب

الحل: $K_p = \dfrac{(PNH_3)^2}{(PH_2)^3 \times (PN_2)} = \dfrac{(5)^2}{(6)^3 \times 2} = 5,78 \times 10^{-4}$

تستخدم القوانين الآتية:

① $K_a = C \times \alpha^2$ (K_a ثابت التأين، C التركيز، α مربع درجة التأين)

② $[H_3O^+] = \sqrt{K_a \times C}$ (التأين)

③ $PH = -\log [H^+]$ (الرقم الهيدروجيني)

④ $POH = 14 - PH$

④ إذا كانت درجة تفكك حمض الخليك تساوي 3% في محلول تركيزه 2 mol/L، احسب ثابت التأين K_a لهذا الحمض وتركيز أيون H^+ ثم عين رقم الهيدروجين ورقم الهيدروكسيل

الحل: $K_a = C \times \alpha^2 \therefore K_a = 2 \times (03)^2 = 18 \times 10^{-5}$

$[H^+] = \sqrt{K_a \times C} = \sqrt{2 \times 18 \times 10^{-5}} = 6 \times 10^{-3}$

$PH = -\log 6 \times 10^{-3} = 2,22 \quad POH = 14 - 2,22 = 11,78$

لاحظ ما يأتي: ① كلما زادت قيمة K_a كلما زادت قوة الحمض

② في حالة القلويات تستخدم نفس القوانين مع تغيير K_a إلى K_b و تركيز H_3O^+ ← تركيز OH^-

⑤ إذا كانت درجة ذوبان $Al(OH)_3$ هي 10^{-6} mol/L احسب قيمة حاصل الإذابة له

الحل:

$$Al(OH)_3 \longrightarrow Al^{3+} + 3OH^-$$
$$10^{-6} \qquad 10^{-6} \qquad 3 \times 10^{-6}$$

$\therefore K_{sp} = (3 \times 10^{-6})^3 \times (10^{-6}) = 27 \times 10^{-24}$

⑥ أكمل الفراغات في الجدول الآتي:

POH	PH	$[OH^-]$	$[H^+]$
			1×10^{-9}
		1×0^{-6}	

رابعاً : الكيمياء الكهربية : المصطلحات العلمية

١- كمية الكهرباء اللازم لترسيب ١,١١٨ ملليجرام من الفضة في الثانية الواحدة ←
٢- المواد التي توصل التيار الكهربي بسبب حركة أيوناتها ←
٣- الأنظمة التي يتم فيها تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربية نتيجة حدوث تفاعل تلقائي
٤- القطب الذي يحدث عنده تحليل الاختزال (اكتساب إلكترونات) ←
٥- الجسيمات المادية المتحركة في المحلول أو المصهور و الفقدة بالإلكترونات ←
٦- ثنائي كل المواد المتكونة عند الأقطاب تناسباً طردياً مع كمية الكهرباء ←
٧- عند مرور نفس كمية الكهرباء فإن كتل المواد المترسبة تتناسب طردياً مع كتلها المكافئة
٨- كمية الكهرباء اللازمة لترسيب المكافئ الجرامي لأي عنصر ←

الاختلافات هامة : ١- الأنود يعتبر قطب موجب في الخلية التحليلية بينما يعتبر قطب سالب في الخلية الجلفانية ودائماً حيث عنده فقد إلكترونات (والعكس في حالة الكاثود)

٢- الطلاء بالكهرباء : يوصل الجسم بالكاثود - المادة المراد الطلاء بها تعمل أنود الإلكتروليت أحد أملاح المادة المراد الطلاء بها (في حالة الطلاء بالفضة يستخدم $AgNO_3$

٣- عند تنقية النحاس كهربياً : يستخدم النحاس النجاري أنود - الكاثود نوع من النحاس النقي - الإلكتروليت محلول $CuSO_4$

٤- لتحضير الألومنيوم في الصناعة : يجرى تحليل كهربي لمصهور البوكسيت Al_2O_3 المذاب في مصهور الكريوليت Na_3AlF_6 مع إضافة قليل من الفلورسبار CaF_2 لخفض درجة الانصهار الأقطاب من الجرافيت (بطانة جدران التحليل كاثود وسيقان الكربون آنود)

٥- وظيفة القنطرة الملحية : ١- توصل بين محلولي نصفي الخلية وتمنع الاتصال المباشر بين المحلولين
٢- تعادل الشحنات السالبة والموجبة التي تتكون في نصفي الخلية
٣- تمنع تشبع أي من نصفي الخلية بأيونات موجبة أو سالبة زائدة حتى يستمر مرور التيار الكهربي

٦- الخلايا الجلفانية نوعان : أولية (لا يمكن إعادة شحنها) وثانوية (يمكن إعادة شحنها)

قوانين حل مسائل الكهربية : مسائل التحليل الكهربي

① كتل العنصر / الكتل المكافئة للعنصر = كمية الكهرباء بالكولوم / 96500

② الكتل المكافئة لعنصر = الكتل الذرية للعنصر / التكافؤ

③ كمية الكهرباء بالكولوم = شدة التيار بالأمبير × الزمن بالثانية

④ كمية الكهرباء اللازمة لترسيب جرام/ذرة جرام = التكافؤ × فاراداي

س: احسب عدد الفاراداى اللازم لترسيب جرام ذرة من الألومنيوم عند تحليل Al_2O_3 كهربياً

الحل: ∴ تكافؤ الألومنيوم ثلاث ∴ يلزم 3 فاراداى.

س: كم دقيقة تلزم لترسيب 21,9 gm من الفضة من محلول $AgNO_3$ بمرور تيار شدته 10 Amp (Ag = 108)

الحل: الكتلة المكافئة للفضة $= \frac{108}{1} = 108$

$\frac{\text{كتلة الفضة بالجرام}}{\text{كتلة الفضة بالكولوم}} = \frac{\text{كتلة المكافئة}}{96500}$ ∴ كتلة الفضة بالكولوم $= \frac{21,9 \times 96500}{108} = 19568$ كولوم

∴ الزمن بالثانية $= \frac{19568}{10} = 1956,8$ ثانية وبالدقيقة $= \frac{195,68}{60} = 32,61$ دقيقة

س: e.m.f: إذا كانت جهود اختزال الفلزات الخارصين والنيكل هى 0,76- و 0,23- قرئت على الترتيب احسب e.m.f للخلية المكونة منهما - أكتب الرمز الاصطلاحى للخلية - هل تعطى تيار كهربى أم لا ولماذا. حدد العامل المختزل والعامل المؤكسد

الحل: جهد التأكسد للخارصين 0,76 وللنيكل 0,23 ∴ الخارصين آنود والنيكل كاثود

جهد تأكسد الآنود + جهد اختزال الكاثود = e.m.f

$emf = 0,76 - 0,23 = 0,53$ volt

∴ تعطى تيار كهربى لأن e.m.f موجبة

الرمز الاصطلاحى للخلية: $Zn | Zn^{2+} \text{(XM)} \rightarrow Ni^{2+} \text{(XM)} / Ni$

العامل المؤكسد Ni^{2+}

العامل المختزل Zn

وجه المقارنة	بطارية الرصاص الحمضية	خلية أيون الليثيوم	خلية الوقود	خلية الزئبق
نوعها	ثانوية	ثانوية	أولية	أولية
الآنود	رصاص	جرافيت الليثيوم	هيدروجين	خارصين
الكاثود	ثانى أكسيد رصاص	أكسيد الليثيوم كوبلت	أكسجين	أكسيد زئبق
الإلكتروليت	H_2SO_4	سداسى فلورو فوسفيد الليثيوم	هيدروكسيد بوتاسيوم	هيدروكسيد بوتاسيوم
المعادلة الناتجة	$Pb + PbO_2 + 4H^+ + 2SO_4^{2-} \rightleftharpoons 2PbSO_4 + 2H_2O$	$LiC_6 + CoO_2 \rightleftharpoons C_6 + LiCoO_2$	$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$	$Zn + HgO \rightarrow ZnO + Hg$

الغطاء الآنودى: تغطية الفلز بفلز آخر أكثر نشاطاً وفيه يأكل الغطاء طبقى الفلز الأصلى مثال: طلاء الحديد بالخارصين

الغطاء الكاثودى: تغطية الفلز بفلز آخر أقل نشاطاً - عند حدوث خدش فى الغطاء يأكل الفلز الأصلى مثال: طلاء الحديد بالقصدير

SPEED

خامساً : الكيمياء العضوية

١ الهيدروكربونات : انظر مخطط رقم ١ واستنتج من طريقة تحضير كل من :-
الميثان - الاسيتيلين - الايثيلين - البنزين وتفاعلات كل منهم

باستخدام نفس المخطط (رقم ١) استنتج كيف يمكنك الحصول على :-

١- الكلوروفورم من استيات الصوديوم
ب- الايثانول من الكحول الايثيلي
ج- الايثيلين جليكول من الكحول الايثيلي
د- استيالدهايد من كربيد الكالسيوم
هـ- T.N.T من الاسيتيلين
و- الكحول الميثيلي خلف من الكحول العادي

و الكثير من التحويلات الكيميائية التي يمكنك عملها بالاستعانة بهذا المخطط

	الالكانات (البارافينات)	الالكينات (الأوليفينات)	الالكاينات (الاسيتيلينات)
قانون العام	$C_n H_{2n+2}$	$C_n H_{2n}$	$C_n H_{2n-2}$
اسم الذهير	ان (ايثان)	ين (ايثين)	آين (ايثاين)

المصطلحات العلمية

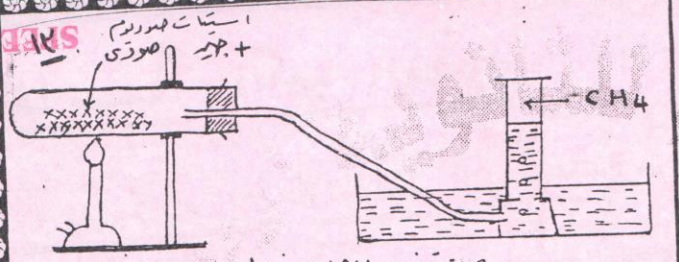
١- التشابه في الصيغ الجزيئية والاختلاف في الصيغ البنائية ←
٢- قاعدة تتحكم في اضافة الذهاليدات الهيدروجينية الى الالكينات الغير متماثلة ←
٣- تفاعل للاختبار وجود الرابطة الثنائية في المركب ←
٤- التمازج الماء في وجود عوامل حفازة ←
٥- تسخين منتجات البترول التقطير تحت ضغط وفي وجود حافز لينتج الجازولين والالكينات قصيرة السلسلة ←
٦- خليط من غازي الهيدروجين وأول أكسيد الكربون يستخدم كعامل مختزل أو وقود
٧- الهيدروكربونات الأليفاتية تتميز بوجود رابطة ثلاثية ←
٨- تفاعل لاحلال مجموعة R اي حلقة البنزين ←

الكشف عن الاسيتيلين : بإحدى طريقتين :- ١- بامراره في محلول برمنجانات البوتاسيوم في وسط قلوي فيزيل لونها البنفسجي (تفاعل بايير)

$$\begin{matrix} CH_2 \\ \| \\ CH_2 \end{matrix} + H_2O + O \xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{KMnO_4} \begin{matrix} CH_2 - OH \\ | \\ CH_2 - OH \end{matrix}$$

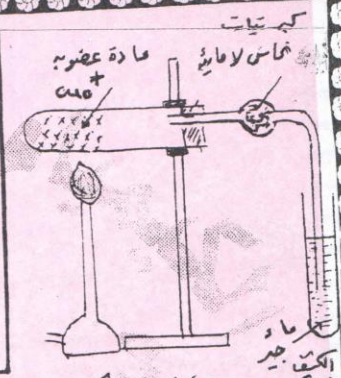
٢- إمراره في ماء البروم (المذاب في CCl_4) فيزول لون البروم الأحمر

$$C_2H_4 + Br_2 \longrightarrow C_2H_4Br_2$$



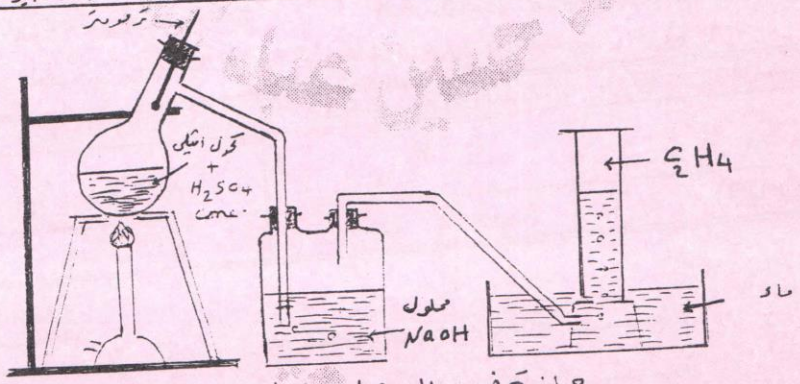
جهاز تحضير الميثان من المعمل

$$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow{\Delta} CH_4\uparrow + Na_2CO_3$$



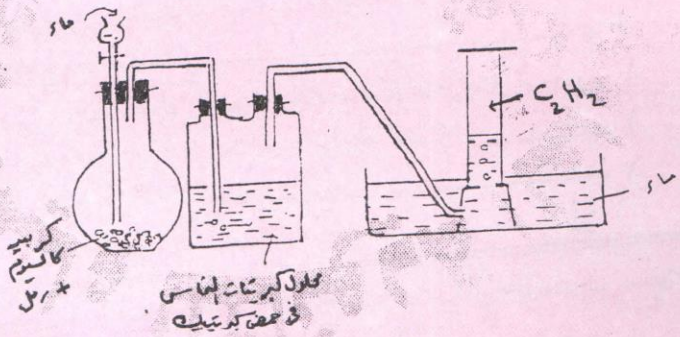
المركب العضوى $(C+H)$ + $CuO \xrightarrow{\Delta} Cu + H_2O + CO_2$

CO_2 يعكر ماء الجير — H_2O يزرق كبريتات النحاس



جهاز تحضير الاثيلين من المعمل

$$C_2H_5OH \xrightarrow[conc.\ 180^\circ]{H_2SO_4} C_2H_4\uparrow + H_2O$$



جهاز تحضير الاسيتيلين من المعمل

$$CaC_2 + 2H\cdot OH \longrightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2\uparrow$$

SPEED

١٤

علل لما يأتى :-

١- يستخدم الجير الصودى وليس الصودا الكاوية للتخفيف المياه من اسيتات الصوديوم

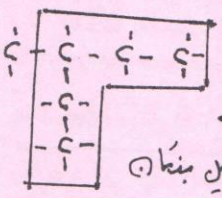
ه) لاحتواء الجير الصودى على CaO يخفض درجة انصهار مخلوط المتفاعلات

٢- يستخدم ايثيليه جليكول كمانع للتجمد المياه من جبدان السيارات فى الاماكن الباردة

ه) وذلك لانه يكون مع الماء روابط هيدروجينيه تمنع جزيئات الماء من التجمع مع بعضها على هيئة بلورات ثلجيه

٣- لا يسمى المركب $CH_3-CH(C_2H_5)-CH_2-CH_3$ بـ ٢ ايثيل بيوتان

ه) لانه اسم الهيدروكربون يكون طبقاً لعدد ذرات الكربون من الحلقه سلسله مستمره وبالتالى يكون الاسم الصحيح هو ٢ ميثيل بنتان



٤- تتم تفاعلات الاضافه فى الالكينات على خطوه واحدة بينما تتم فى الالكاينات على خطوتين

ه) لانه فى حالة الالكينات توجد رابطه واحدة باى بين ذرتين من ذرات الكربون يتم كسرها فى خطوه واحدة أما فى حالة الالكاينات فتوجد رابطتين باى بين ذرتين من ذرات الكربون فيتم كسرهما على خطوتين

٥- عند تفاعل الايثيليه مع وفرة من بروميد الهيدروجين فى التفاعل يكون ١،١ ثنائى بروميد ايثان

ه) $H-C\equiv C-H + HBr \longrightarrow H-C(H)=C(Br)-H \xrightarrow{+HBr} H-C(H)(Br)-C(H)(Br)-H$

وذلك لانه فى الخطوه الثانيه طبقت قاعدة ماركونيكوف (اذكرها فائدة)

٦) لاجراء الهيدرة الحفزيه للايثيلين يلزم اضافه حمض الكبريتيك

ه) وذلك لان الماء الكبريتيك ضعيف يتبقى نسبه ضئيله من ايونات الهيدروجين الموجبه ولا يستطيع كسر الرابطه المزدوجه ولهذا يتم التفاعل فى وسط حمضى لتوفير أيون الهيدروجين الموجب (يضاف حمض الكبريتيك المركز أولاً إلى الايثيليه فتكون كبريتات الايثيل الهيدروجينيه التى تتحلل مائياً مكونه الكحول الايثيلى)

$$C_2H_4 + HO.SO_3H \xrightarrow{80^\circ C} C_2H_5.OSO_3H$$

$$C_2H_5.OSO_3H + HOH \xrightarrow{110^\circ C} H_2SO_4 + C_2H_5OH$$

باقي المركبات العضوية (كحولات - فينولات - أحماض - استرات)

انظر مخطط رقم ٤ و استنتج منه طريقة تحضير كل من :-
الايثانول (الكحول الايثيلي) و الفينول - حمض الايثانويك - حمض البنزويك - استرات الايثيلات الايثيل - استرات الايثيل . و تفاعلات كل منهم

باستخدام نفس المخطط استنتج كيف يمكنك الحصول على :-

- حمض الايثانويك من كلوريد الايثيل
- أثيد ثنائي الايثيل من الجلوكوز
- حمض البكريك من البنزين
- الميثانال من الايثيلين
- أسيتاميد من الايثيليين
- البنزين من التولوين
- بنزوات الايثيل من البنزين
- ايثيلات الايثيل من أحد مشتقات البترول

ملاحظات هامة

١- للحصول على كحول من هاليد ألكيل : يضاف محلول مائي من NaOH أو KOH مع التسخين للغليان (تحلل مائي)

$$C_2H_5Cl + NaOH \xrightarrow[\Delta]{\text{مائي}} NaCl + C_2H_5\cdot OH$$

(الحصول من ايثانول من كلوريد ايثيل)

$$(CH_3)_2CHBr + KOH \xrightarrow[\Delta]{\text{مائي}} KBr + (CH_3)_2CH\cdot OH$$

(الحصول على كحول بروبيلين ثانوي من بروميد البروبيل الثانوي) أو الحصول على ٢ بروبانول من ٢ بروبو بروبان

٢- للحصول على مركبات ألدهيدية من الايثيلين

$$C_2H_2 + H_2O \xrightarrow[HgSO_4\ 60^\circ C]{H_2SO_4} CH_3\cdot CHO$$

(أسيتالدهيد)

ثم استكمل المطلوب (من المخطط)

٢- للحصول على مركبات ألدهيدية من الايثيلين :

$$C_2H_4 + H\cdot OH \xrightarrow[110^\circ]{H_2SO_4} C_2H_5\cdot OH$$

ثم استكمل المطلوب (من المخطط)

٤- للحصول على مركب أروماتي من الاسيتيلين :

$$3C_2H_2 \xrightarrow[\text{أنبوبة حمراء ساخنة } Fe]{\text{أنبوبة من } Ni} C_6H_6$$

ثم استكمل المطلوب (من المخطط)

٥- للحصول على مركب أروماتي من التولوين :

$$2C_6H_5\cdot CH_3 + 3O_2 \xrightarrow[400^\circ C]{V_2O_5} 2C_6H_5COOH + 2H_2O$$

ثم استكمل المطلوب (من المخطط)

المصطلحات العلمية

١- تفاعل الحمض مع الكحول في وجود مادة نازعة للماء ←
٢- ألدهيدات أو كيتونات عديمة الهيدروكسيل ←
٣- كحولات الجزيء منها على ٣ مجموعات هيدروكسيل ←
٤- كحولات يرتبط فيها مجموعة الكاربينول بـ ٢ مجموعات ألكيل ←
٥- عدد مجموعات الكربوكسيل في جزيء الحمض ←
٦- تفاعل الاسترة مع القلوي لينتج الكحول وملح الحمض ←
٧- تفاعل الأحماض العضوية مع كربونات أو بيكربونات الصوديوم ←
٨- بوليمرات طبيعية تنتج من تكاثف الأحماض الأمينية مع بعضها ←

الكشف عن المركبات العضوية (ثاني كرومات)

١- الكشف عن الكحول الإيثيلي: الكحول الإيثيلي + محلول بيكرومات البوتاسيوم الحمضي المحمض بحمض الكبريتيك والمسخن في حمام مائي يلاحظ تحول اللون من البرتقالي إلى الأخضر (يمكن استبدال بيكرومات البوتاسيوم بمحلول برمنجانات البوتاسيوم فيزول لونها البنفسجي)

٢- الكشف عن الفينول أ) محلول الفينول في الماء + قطرات من $FeCl_3$ ← يظهر لون بنفسجي
ب) مع ماء البروم ← راسب أبيض

٣- الكشف عن حمض الإسيتيك: أ- الحمض + كربونات أو بيكربونات الصوديوم ← فوران وتصاعد غاز CO_2 الذي يعكر ماء الجير

ب- الحمض + كحول إيثيلي + حمض كبريتيك مركز والمسخن في حمام مائي ← استرات الإيثيل لها رائحة الفاكهة.

علل لما يأتي

١- الفينول أكثر حمضية من الإيثانول

أ) وجود حلقة البنزين في الفينول يزيد من قطبية الرابطة بين O-H ويضعفها فيسهل انفصال الهيدروجين

٢- لا يزول لون برمنجانات البوتاسيوم عند إضافتها إلى البيوتانول الثالثي

أ) لأن مجموعة الكاربينول لا تتصل بأي ذرة هيدروجين في البيوتانول الثالثي وبالتالي فهو لا يتأكسد في الظروف المعتادة وبالتالي لا يتأثر بمحلول برمنجانات البوتاسيوم

٣- الإيثانول مركب بتروكيميائي

أ) لأنه يحضر من الإيثيلين والإيثيلين ينتج من تكسير البترول

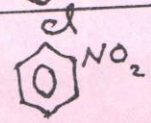
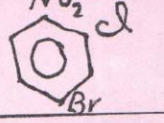
$$C_2H_4 + H\cdot OH \xrightarrow[110^\circ C]{H_2SO_4} C_2H_5\cdot OH$$

SPEED

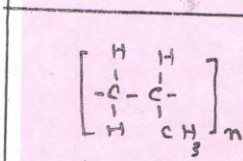
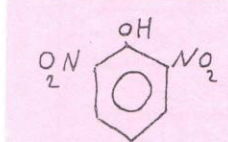
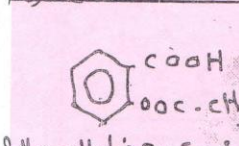
التسمية بنظام الأيوباك

IV

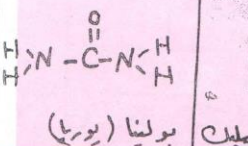
اذكر أسماء المركبات الآتية بنظام الأيوباك

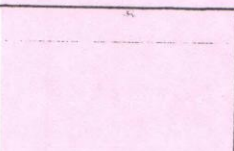
	① $CH_2Cl-CHBr-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}H-CH_2-CH_2Br$
	② $CH_2Cl-CH_2-CH=CH_2$
	③ $CH_3-CH_2-\underset{CH_2-CH_2-CH_3}{\overset{|}{C}H}-C\equiv CH$
	④ $CH_3-CH(C_6H_5)-CH_2-CH_3$
	⑤ 
	⑥ 
	⑦ $CH_3-\underset{OH}{\overset{|}{C}}H-\underset{CH_3}{\overset{|}{C}}H-CH_2Cl$
	⑧ $CH_3-CH_2-CHCl-CH_2-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-OH$
	⑨ $H-\overset{O}{\overset{\|\|}{C}}-O-CH_2-CH_3$

الصيغ البنائية لبعض المركبات واستخداماتها

 بولى بروبلين تستخدم بلاستيك - سجاد صفائح - مصنعات	بولى ايثيلين أكياس بلاستيك - زجاجات بلاستيك	١،١،١ ثلاثى كلورو ايثان مذاب التنظيف الجاف	الهالوثان ٢ بروم ٢ كلورو ١،١،١ ثلاثى فلورو ايثان (مخدر بديل عن الكلوروفورم الذى يطلق سرطان)
 ٢،٤،٦ ثلاثى نيترو فينول حمض البكريك وعلاج لأورام	الجامكسان (فيد هيثرى)	بولى رابع فلورو ايثين (تفلون) تبطين أدوات الطهى - هبوط الجراح	بولى فينيل كلوريد P.V.C. مواسير الصرف الصحى والرى - أحذية - عوازل كهربائية
 أستيل حمض السالسيليك (الأسبرين) مسكن للصداع والبرد	استر سالسيلات الميثيل زيت المروخ وهام مرخص لتخفيف الآلام الروماتيزمية	بنزوات صوديوم مادة حافظة فى أغلب الأغذية المحفوظة	الكل الصوديوم لذ تكسين منظف صناعى

الصيغ البنائية لبعض المركبات (وصيغها الجزيئية)

 بولينا (يوريا)	حمض سالسيليك	بيرو جالول	كاتيكول	حمض فثاليك	نفثالين
CH_4N_2O	$C_7H_6O_3$	$C_6H_6O_3$	$C_6H_6O_2$	$C_8H_6O_4$	$C_{10}H_8$

		
فركتوز	جلوكوز	كحول سوربيتول
$C_6H_{12}O_6$	$C_6H_{12}O_6$	$C_6H_{14}O_6$

أنواع التفاعلات وأمثلة لها

١- تفاعل استبدال (إحلال)

٢- تفاعل اضافة (هدرجة)

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{U.V} CH_3Cl + HCl$$

$$C_2H_4 + H_2 \xrightarrow[\Delta]{Ni} C_2H_6$$

٣- تفاعل تقطير جاف

$$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} CH_4 + Na_2CO_3$$

٤- تفاعل هيدرة حفزية

$$C_2H_2 + H_2O \xrightarrow[HgSO_4\ 60^\circ c]{H_2SO_4} CH_3 \cdot CHO$$

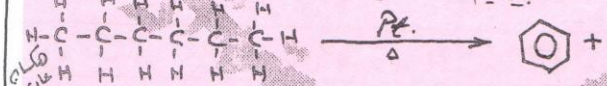
٥- تفاعل بلمرة بالاضافة

$$3C_2H_2 \xrightarrow[\text{الحمراء}]{\text{تيكون سفنيه}} C_6H_6$$

٦- تفاعل تكسير حراري حفزي

$$\text{أوكتان } C_8H_{18} \xrightarrow[Cat]{\Delta / Press} \underset{\text{بيوتان}}{C_4H_{10}} + \underset{\text{بيوتين}}{C_4H_8}$$

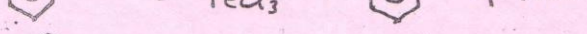
٧- تفاعل اعاده التشكيل الحفزي



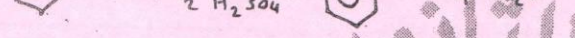
٨- تفاعل نزع ماء

$$C_2H_5 \cdot OH \xrightarrow[180^\circ C]{H_2SO_4\ Conc.} C_2H_4 + H_2O$$

٩- تفاعل هالجنة



١٠- النيترة



١١- السلفنة

١٢- تفاعل أستره

$$CH_3COOH + C_2H_5 \cdot OH \xrightarrow[conc.]{H_2SO_4} H_2O + CH_3COO \cdot C_2H_5$$

١٣- تفاعل تصبن

$$CH_3COO \cdot C_2H_5 + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + C_2H_5 \cdot OH$$

١٤- تحلل بالأمونيا

$$CH_3COO \cdot C_2H_5 + NH_3 \longrightarrow C_2H_5 \cdot OH + CH_3CONH_2$$

١٥- تفاعل أكسدة

$$2C_6H_5 \cdot CH_3 + 3O_2 \xrightarrow[400^\circ c]{V_2O_5} 2C_6H_5COOH + 2H_2O$$

١٠- تركيز أيونات OH^- في الماء المقطر

أ) 10^{-7} مول/لتر ب) 10^{2} مول/لتر جـ) 10^{-7} مول/لتر د) 10^{-14} مول/لتر

١١- في الخلية الجلفانية يكون التأنود هو القطب

أ) الموجب وتحدث عنده عملية أكسدة ب) السالب وتحدث عنده عملية أكسدة

جـ) الموجب " " اختزال د) " " " " اختزال

١٢ لترسيب جرام/ذرة من الفضة عند تحليل $AgNO_3$ كهربياً يلزم

أ) ٢ فاراداي ب) $\frac{1}{2}$ فاراداي جـ) فاراداي د) ٣ فاراداي

١٣ يتم قياس جهود الأقطاب باستخدام

أ) خلية دانيال ب) الأميتر جـ) قطب الهيدروجين د) قطب الكالوميل

١٤ العنصر الذي يعتبر عامل مختزل جيد هو الذي يكون جهد تأكسده

أ) -٨١ فولت ب) -٢٤ فولت جـ) ١,٦ فولت د) ٢,٩ فولت

١٥ عدد الروابط سيجما في الألكان الذي يحتوي على ٤ ذرات كربون يساوي

أ) ٤ ب) ٨ جـ) ١٠ د) ١٢

١٦- المركب الذي يحتوي على ٢ روابط باي هو:

أ) $CH_3-CH_2-C\equiv C-H$ جـ) $CH_2=CH-C\equiv C-H$

ب) $CH_2=CH-CH=CH_2$ د) $CH_3-C\equiv C-CH_3$

١٧- الألكان الذي يحتوي جزيئه على ١٠ ذرة هيدروجين به ذرات كربون عددها

أ) ٥ ب) ١٠ جـ) ٩ د) ٨

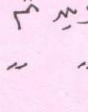
١٨- يعتبر الكان الحلقي مثالاً للهيدروكربونات

أ) الأليفاتية المشبعة ب) العطرية جـ) الأليفاتية المشبعة الحلقية

د) الغير مشبعة

١٩- أكثر المركبات التالية نشاطاً هو

أ) البروبان الحلقي ب) البروبان العادي جـ) البنتان الحلقي د) الكان الحلقي

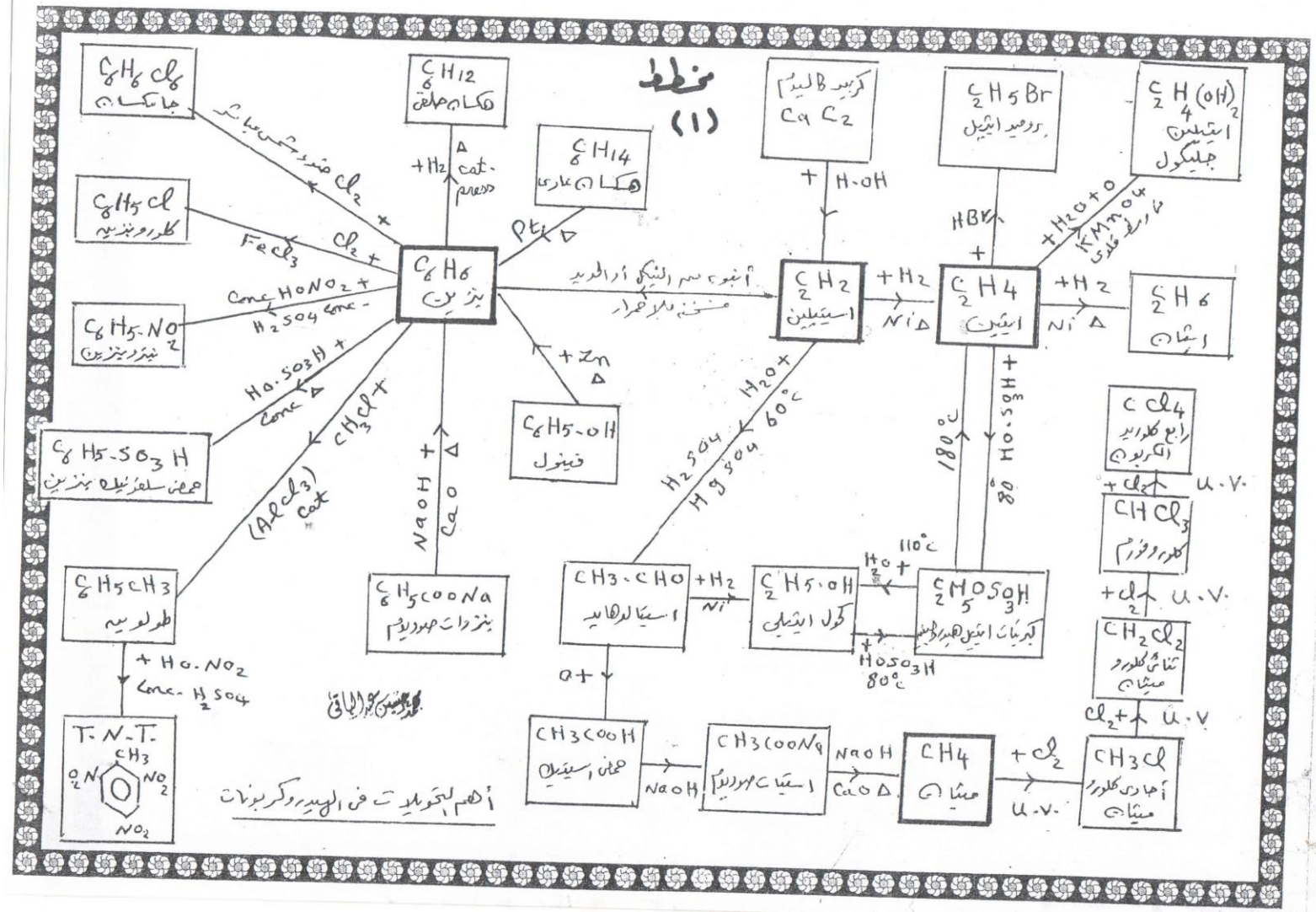
٢٠- لتحضير المركب  يتم

أ) نيترة البنزين ثم ألكلة المركب الناتج

ب) نيترة " " كلورة " "

جـ) ألكلة " " " " "

د) كلورة " " نيترة المركب الناتج


خريطة (١)
$C_6H_6Cl_6$ جاما كسان
C_6H_{12} هكسان حلقي
C_6H_{14} هكسان عادي
كربيد الكالسيوم CaC_2
C_2H_5Br بروميد إيثيل
$C_2H_4(OH)_2$ إيثيلين جليكول
C_6H_5Cl كلوروبنزين
C_6H_6 بنزين
C_2H_2 أسيتيلين
C_2H_4 إيثين
C_2H_6 إيثان
$C_6H_5NO_2$ نيتروبنزين
$C_6H_5SO_3H$ حمض بنزين سلفونيك
C_6H_5OH فينول
C_6H_5COONa بنزوات الصوديوم
$C_6H_5CH_3$ طولوين
T.N.T.
CH_3CHO أسيتالدهايد
C_2H_5OH كحول إيثيلي
$C_2H_5OSO_3H$ كبريتات إيثيل هيدروجينية
CH_3COOH حمض أسيتيك
CH_3COONa أسيتات الصوديوم
CH_4 ميثان
CCl_4 رابع كلوريد الكربون
$CHCl_3$ كلوروفورم
CH_2Cl_2 ثنائي كلورو ميثان
CH_3Cl أحادي كلورو ميثان
Cl_2 ضوء شمس مباشر
$+H_2$ cat. ضغط
Pt Δ
$FeCl_3$ Cl_2 +
Conc $HONO_2$ + H_2SO_4 conc.
$HO.SO_3H$ + Conc Δ
CH_3Cl + $(AlCl_3)$ cat
NaOH + CaO Δ
+ Zn Δ
أنبوب ساخن للهيدروجين أو الديوتريوم
+ H-OH
HBr +
+ H_2O + $KMnO_4$ أو قلوي
+ H_2 Ni Δ
H_2O + H_2SO_4 $HgSO_4$ 60°C
180°C
80 $HO.SO_3H$ +
+ H_2 Ni
H_2O + 110°C
+ $HOSO_3H$ 80°C
+ $HO.NO_2$ Conc. H_2SO_4
+ Cl_2 U.V.
+ Cl_2 U.V.
+ Cl_2 U.V.
NaOH Δ CaO
NaOH
+ Cl_2 U.V.
أهم المتحولات في الهيدروكربونات