فصل ١ : سرعة التفاعل الكيميائي

س] الجدول التالي يمثل قيم ثابت السرعة عند درجات حرارة مختلفة وعند ثبات تراكيز المواد المتفاعلة للتفاعل :

$$2NO + Cl_2 \longrightarrow 2NOCl$$

رقم التجربة	[NO]	$[Cl_2]$	درجة الحرارة (س°)	سرعة التفاعل (مول / لتر . ث)	k
١	٠,٠١٠	٠,٠١٠	٢٥	٤٩ × ١٠$^{-٧}$	٠,٠٤٩ لتر/مول.ث
٢	٠,٠١٠	٠,٠١٠	٣٥	١٥٠ × ١٠$^{-٧}$	٠,١٥٠ لتر/مول.ث
٣	٠,٠١٠	٠,٠١٠	٤٥	٤٨٠ × ١٠$^{-٧}$	؟
٤	٠,١	٠,١	٤٥	؟	

١] ما العلاقة بين k ودرجة الحرارة؟
٢] أين يظهر اثر درجة الحرارة في قانون سرعة التفاعل؟
٣] ما الرتبة الكلية للتفاعل السابق؟
٤] إذا كانت رتبة Cl_2 = ١ ، فما رتبة NO؟
٥] في التجربة الثالثة ؛ احسب قيمة *K* مع ذكر وحدته ؟ الإجابة ٠,٤٨ لتر/ مول.ث
٦] في التجربة الرابعة ؛ احسب سرعة التفاعل عندما يكون [NO] = $[Cl_2]$ = ٠,١ مول/لتر ؟ الإجابة ٠,٠٠٤٨ مول / لتر.ث
٧]عند درجة الحرارة ٣٥° س ، احسب سرعة التفاعل عندما يكون [NO] = $[Cl_2]$ = ٠,٢ مول /لتر ؟

الإجابة] س = ٠,١٥٠ × ٠,٢ × ٠,٢ = ٠,٠٠٦ مول/لتر.ث

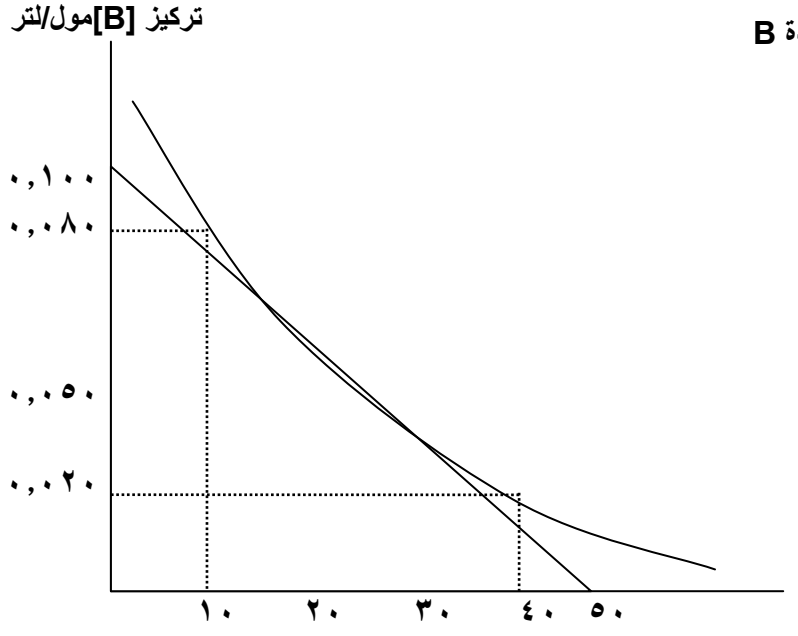
س] يمثل المنحنى المجاور تغير التركيز للمادة B

مع الزمن للتفاعل الآتي :

$$A + 2B \longrightarrow 3C$$

مستعيناً بالشكل ، أجب ما يلي :

١- احسب معدل السرعة للمادة B خلال الفترة (١٠ – ٤٠) ثانية .
٢- احسب السرعة اللحظية للمادة A ، عند الزمن (٢٠) ثانية .



ج ١) - $\frac{\Delta [B]}{\Delta ن}$ = - $\frac{(٠,٠٨٠ - ٠,٠٢٠)}{٤٠ - ١٠}$

= $\frac{٠,٠٦٠}{٣٠}$ = $\frac{٦٠ \times ١٠^{-٣}}{٣٠}$ = ٢ × ١٠$^{-٣}$ مول/ لتر.ث

٢) السرعة اللحظية للمادة B عند (ن = ٢٠ ثانية) = ميل المماس = $\frac{٠,١٠٠}{٥٠}$ = ٢ × ١٠$^{-٣}$ مول / لتر .ث

∴ السرعة اللحظية للمادة A = $\frac{١}{٢}$ السرعة اللحظية للمادة B

= $\frac{١}{٢}$ × ٢ × ١٠$^{-٣}$ = ١ × ١٠$^{-٣}$ مول / لتر .ث

س) تم الحصول على البيانات الآتية للتفاعل .. بناء عليها أجب عن الاسئلة التي تليه :

$$A + B + C \longrightarrow D + 2E$$

رقم التجربة	[A]	[B]	[C]	سرعة تكون E (مول/لتر.ث)
١	٠,١	٠,١	٠,٢	٠,٠٢ × ١٠$^{-١}$
٢	٠,١	٠,٢	٠,٢	٠,٠٤ × ١٠$^{-١}$
٣	٠,٢	٠,١	٠,٢	٠,٠٤ × ١٠$^{-١}$
٤	٠,٤	٠,١	٠,٢	٠,٠٨ × ١٠$^{-١}$
٥	٠,١	٠,١	٠,٧	٠,٠٧ × ١٠$^{-١}$
٦	؟	٠,٣	٠,٥	٠,٤٥ × ١٠$^{-١}$

١- جد رتبة كل من A B C ؟
٢- اكتب قانون السرعة ؟
٣- احسب قيمة K مع ذكر وحدته ؟
٤- احسب [A] في التجربة السادسة ؟
٥- احسب سرعة التفاعل عندما يكون [A] = [B] = [C] = ٠,٦ مول/لتر
٦- إذا زاد الضغط ٣ مرات ، فكم مرة تتضاعف سرعة التفاعل ؟
٧- إذا تضاعف تركيز كل مادة متفاعلة مرتين،فكم مرة تتضاعف سرعة التفاعل ؟
٨- احسب سرعة اختفاء B في التجربة الرابعة ؟
٩- ما أثر رفع درجة الحرارة على قيمة K ؟

** الحل :-

١- رتبة A = ١ B = ١ C = ١

٢- س = K [A]^{١} [B]^{١} [C]^{١}

٣- من التجربة الاولى :- ٠,٠٠٢ = K (٠,١) (٠,١) (٠,٢)

K = ١ لتر^{٢} / مول^{٢} .ث

٤- ٠,٠٤٥ = ١[A] × ٠,٣ × ٠,٥

∴ [A] = ٠,٣ مول/لتر

٥- س = ١ (٠,٦) (٠,٦) (٠,٦) = ٠,٢١٦ مول/لتر.ث

٦- ٢٧ مرة

٧- ٨ مرات

٨- $\frac{١}{٢}$ س تكون E = س اختفاء B

$\frac{١}{٢}$ × ٠,٠٠٨ = س اختفاء B ∴ س اختفاء B = ٠,٠٠٤ مول/لتر.ث

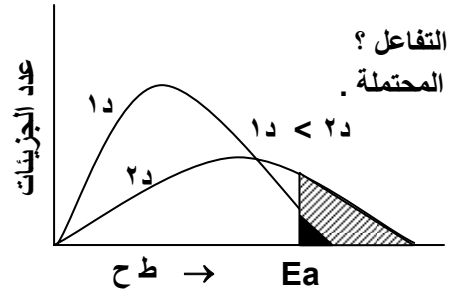
٩- تزداد

فصل ٢ : العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل و الاتزان الكيميائي

- احفظ فرضيات نظرية التصادم وشروطها .

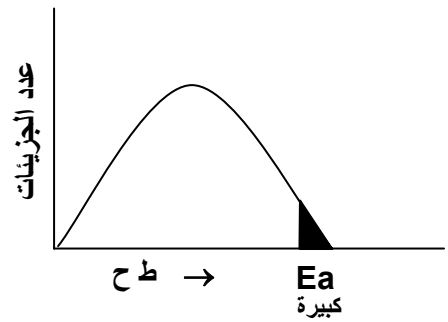
س^{١}) كيف تفسر أنه بزيادة تركيز المتفاعلات (أو مساحة السطح أو الضغط) تزداد سرعة التفاعل ؟

ج) كلما ازداد تركيز المتفاعلات أو مساحة السطح المعرض للتفاعل ازداد عدد التصادمات المحتملة .



س^{٢}) كيف تفسر أنه بزيادة درجة الحرارة تزداد سرعة التفاعل ؟

ج) كلما ارتفعت درجة الحرارة ازداد عدد الجزيئات التي تمتلك Ea ومن ثم تزداد عدد التصادمات الفعالة التي تعطي نواتج الأمر الذي يؤدي لزيادة سرعة التفاعل (انظر الشكل) ←

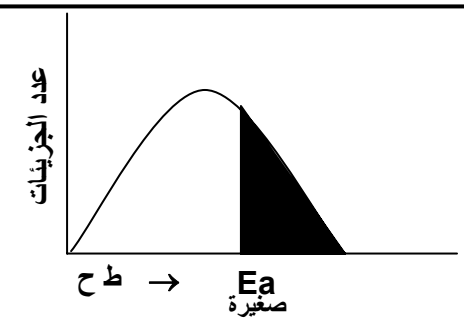


س^{٣}) كيف تفسر أنه بزيارة Ea تقل سرعة التفاعل ؟

ج) بزيادة Ea يقل عدد الجزيئات التي تمتلك Ea ، فتقل تبعاً لذلك عدد التصادمات الفعالة ذات التوجه المناسب والتي تعطي نواتج الامر الذي يؤدي لنقصان سرعة التفاعل (أنظر الشكل) ←

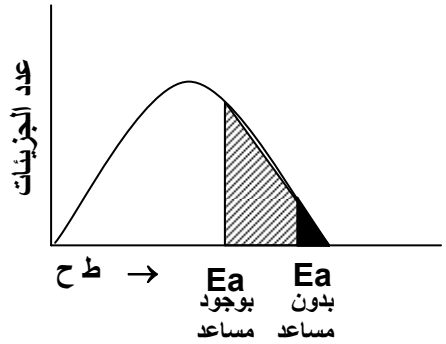
س٤) كيف تفسر أنه بنقصان Ea تزداد سرعة التفاعل ؟

ج) بنقصان Ea يزداد عدد الجزيئات التي تمتلك Ea ، فيزداد تبعاً لذلك عدد التصادمات الفعالة ذات التوجه المناسب والتي تعطي نواتج الامر الذي يؤدي لزيادة سرعة التفاعل . (انظر الشكل) ←



س٥) كيف تفسر أن وجود العامل المساعد يعمل على زيادة سرعة التفاعل ؟

ج) إن وجود العامل المساعد يقلل من طاقة التنشيط اللازمة للتفاعل مقارنة بتلك الطاقة المطلوبة في غياب العامل المساعد ، وكلما قلت طاقة التنشيط زاد عدد الجزيئات التي تمتلك Ea ، وبالتالي يزداد عدد التصادمات الفعالة التي تعطي نواتج الأمر الذي يؤدي لزيادة سرعة التفاعل .



سؤال شامل :-

الرسم المجاور يمثل سير أحد التفاعلات الكيميائية ، معتمداً على الرسم

أجب عن الأسئلة الآتية :-

أ) هل التفاعل طارد أم ماص للطاقة ؟

ب) جد مقدار كل مما يلي :

١- ط و متفاعلات

٢- ط و نواتج

٣- ط و معقد منشط بدون عامل مساعد

٤- ط و معقد منشط بوجود عامل مساعد

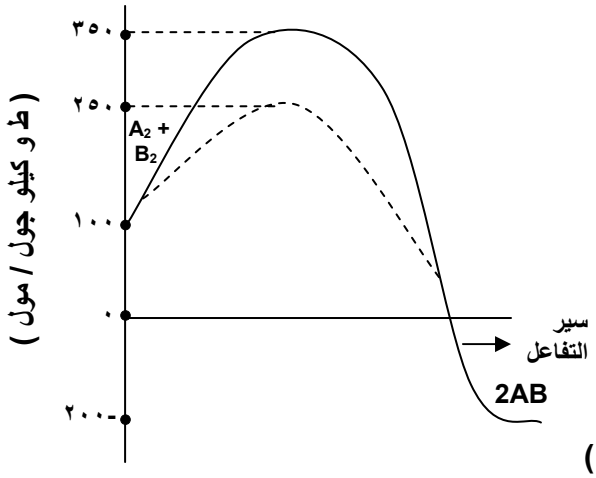
٥- Ea أمامي بدون عامل مساعد

٦- Ea أمامي بوجود عامل مساعد

٧- Ea عكسي بدون عامل مساعد

٨- Ea عكسي بوجود عامل مساعد

٩- ΔH (التغير في المحتوى الحراري ، حرارة التفاعل ، طاقة التفاعل)



ج) ما أثر العامل المساعد في كل من :-

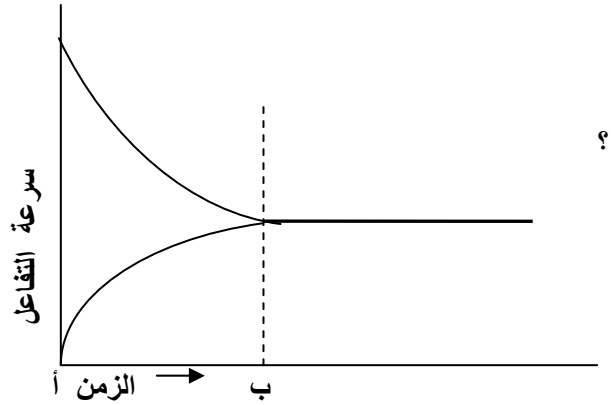
١- ΔH	٢- ط و متفاعلات	٣- ط و نواتج
٤- Ea أمامي	٥- Ea عكسي	٦- س تفاعل أمامي
٧- س تفاعل عكسي	٨- ط و معقد منشط	٩- عدد الجزيئات التي تمتلك Ea
١٠- عدد التصادمات الفعالة		

د) أيهما أسرع تكون AB أم تفككه ؟ فسر ذلك ؟

الاتزان الكيميائي وأثر العامل المساعد في وضع الاتزان :-

س) الشكل أدناه يوضح تفاعل H_2 مع F_2 لتكوين HF وفق المعادلة الآتية ، أدرس الشكل ثم اجب عن الاسئلة التالية :-

$$H_2 + F_2 \rightleftharpoons 2HF$$



١- ماذا يحدث لسرعة تكون HF قبل وصول التفاعل لوضع الاتزان ؟

٢- ماذا يحدث لسرعة تكون F_2 و H_2 قبل وصول التفاعل لوضع الاتزان ؟

٣- متى يكون أعلى معدل لسرعة التفاعل الأمامي ؟

٤- متى يكون أعلى معدل لسرعة التفاعل العكسي ؟

٥- ماذا يحدث لسرعة التفاعل الأمامي بعد وصول التفاعل لوضع الاتزان ؟

٦- ماذا يحدث لسرعة التفاعل العكسي بعد وصول التفاعل لوضع الاتزان ؟

٧- هل يمكن أن يكون معدل سرعة التفاعل العكسي صفراً ؟ لماذا ؟

٨- هل يمكن أن يكون معدل سرعة التفاعل الأمامي صفراً ؟ لماذا ؟

٩- بإضافة عامل مساعد ماذا يحدث لكل من

أ- زمن وصول التفاعل لوضع الاتزان : ب- سرعة وصول التفاعل لوضع الاتزان :

ج- وضع الاتزان : د- العامل المساعد

(عزيزي الطالب / الطالبة : يستهلك العامل المساعد إذا سلك سلوك العامل المختزل مثل $NaBH_4$ / $LiAlH_4$)

١٠- ما العلاقة بين سرعة التفاعل الأمامي والعكسي عند وصول التفاعل لوضع الاتزان ؟

١١- ارسم التصادم الفعال (المعقد المنشط) للتفاعل ؟

١٢- بين بالرسم أثر العامل المساعد على التفاعل السابق .

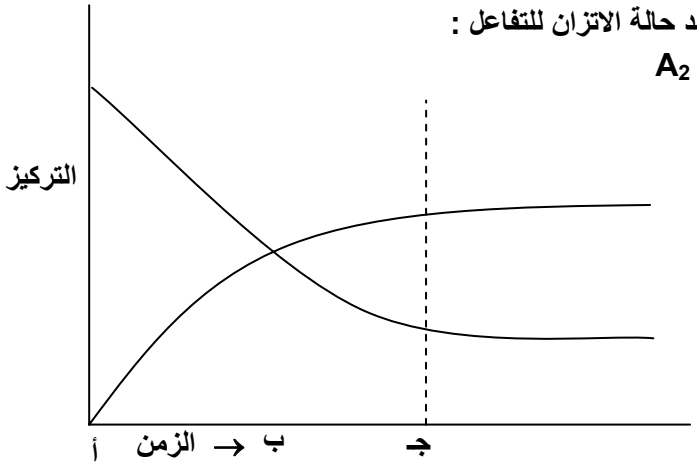
ملاحظة :- المعقدات المنشطة (التصادمات الفعالة) المطلوبة :-

$NO + Cl_2 \longrightarrow NOCl + Cl$	$O = N \ldots Cl \ldots Cl$
$H_2 + X_2 \longrightarrow 2HX$	$H \ldots X$ ⋮ ⋮ $H \ldots X$
$CO + H_2O \longrightarrow CO_2 + H_2$	$H_2O \ldots CO$
$CO + NO_2 \longrightarrow CO_2 + NO$	$NO_2 \ldots CO$

س) الشكل الآتي يبين العلاقة بين تراكيز المواد الموجودة في التفاعل عند حالة الاتزان للتفاعل :

$$A_2 + B_2 \rightleftharpoons 2AB + 100KJ$$

$$\Delta H(-)$$



أجب عن الأسئلة الآتية :

١- عند أي زمن تتساوى تراكيز النواتج مع تراكيز المتفاعلات ؟

٢- عند أي زمن تثبت تراكيز النواتج مع تراكيز المتفاعلات ؟

٣- عند أي زمن تتساوى سرعة التفاعل الأمامي مع العكسي ؟

٤- عند وضع عامل مساعد ماذا تتوقع أن يحدث لزمن وصول التفاعل لوضع الاتزان ؟ يقل

٥- عند وضع عامل مساعد ماذا تتوقع أن يحدث لسرعة وصول التفاعل لوضع الاتزان : تزداد

٦- عند أي زمن يكون [متفاعلات] أعلى ما يمكن ؟ أ وأقل ما يمكن ؟ ج

٧- عند أي زمن يكون [نواتج] أعلى ما يمكن ؟ ج وأقل ما يمكن ؟ أ

٨- هل يمكن أن يكون [متفاعلات] صفراً ؟ لا يمكن

٩- هل يمكن أن يكون [نواتج] صفراً ؟ نعم في بداية التفاعل

١٠- ماذا يحدث لتركيز A_2 و B_2 قبل وصول التفاعل لوضع الاتزان ؟ يقل

١١- ماذا يحدث لتركيز AB قبل وصول التفاعل لوضع الاتزان ؟ يزداد

١٢- ماذا يصبح لتركيز النواتج والمتفاعلات عند وصول التفاعل لوضع الاتزان ؟ تثبت

١٣- قارن بين تركيز النواتج والمتفاعلات عند وصول التفاعل لوضع الاتزان ؟ [نواتج] اكثر من [متفاعلات]

١٤- حدد الجهة التي يرجحها الاتزان ؟ E^o = تلقائي أم لا ؟

١٥- هل التفاعل طارد أم ماص للطاقة ؟ طارد

فصل ٣ : تعريفات الحموض والقواعد

حموض قوية	قواعد قوية
HCl	LiOH
HBr	NaOH
HI	KOH
$HClO_4$	$Ba(OH)_2$
HNO_3	$Mg(OH)_2$
H_2SO_4	$Ca(OH)_2$

- حمض أرهينيوس : مادة تزيد من $[H^+]$ عند إذابته في الماء .
- قاعدة أرهينيوس : مادة تزيد من $[OH^-]$ عند إذابته في الماء .
- الحموض والقواعد القوية المجاورة تتأين كليا في الماء ، وجزيئاتها مختفية .
- حمض برونستد / لوري : يمنح H^+ (يجب أن يحتوي على هيدروجين في تركيبه ، وقد يكون متعادل أو + أو -)
- قاعدة برونستد / لوري : يستقبل H^+ (يجب أن يكون (-) أو مركب متعادل فيه N أو O)
- حمض لويس : يستقبل زوج $\bar{e}$ (كل الذي قاله برونستد / لوري ينطبق على لويس ويضاف إلى ذلك
  مركبات Be / B وأي أيون + لفلز وهنا تميز لويس على برونستد / لوري)
- قاعدة لويس : يمنح زوج $\bar{e}$ (نفس قواعد برونستد / لوري)
- تذكر :

$$[OH^-] \propto \frac{١}{[H_3O^+]} \propto PH$$

الحموض الضعيفة :

$$HA + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$$

A^- قادم من الحمض

$$\frac{[A^-]_1 [H_3O^+]}{[HA]} = Ka$$

حمض أقوى ← Ka اكثر ← H_3O^+ OH^- PH تأين توصيل ذوبان في الماء ↑

القواعد الضعيفة :

$$B + H_2O \rightleftharpoons BH^+ + OH^-$$

BH^+ قادم من القاعدة

$$\frac{[BH^+]_1 [OH^-]}{[B]} = Kb$$

قاعدة أقوى ← Kb اكثر ← OH^- H_3O^+ PH تأين توصيل ذوبان في الماء ↑

يسأل الطالب عن : بسط ← $[H_3O^+]$ $[OH^-]$ PH

مقام ← [ ] [ ] ك ك م ع ح

نسبة ← Ka / Kb

الاسئلة الحسابية سوف تجدها ضمن اسئلة الأيون المشترك

القوى النسبية :- هنا يراد معرفة الجهة التي يرجحها الاتزان ، وهنا يعطي الطالب جدول قوى نسبية أو Kb / Ka . تذكر أنه يجب حذف الايونات المتفرجة .

س) اكتب معادلة التفاعل الذي يحصل من إضافة ملح $N_2H_5NO_3$ إلى محلول CH_3NH_2 ثم قرر الجهة التي يرجحها الإتزان
(N_2H_4 Kb = ١×١٠$^{-٦}$ CH_3NH_2 Kb = ٤×١٠$^{-٤}$) ، ثم حدد الزوجين المترافقين

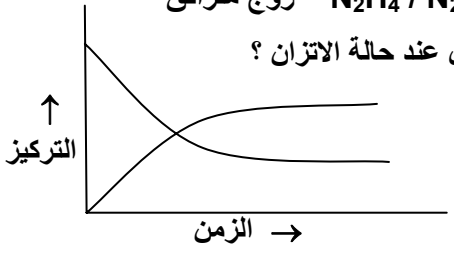
جـ)

$$\underset{\text{قاعدة اقوى}}{CH_3NH_2} + \underset{\text{حمض اقوى}}{N_2H_5^+} \rightleftharpoons \underset{\text{حمض مرافق اضعف}}{CH_3NH_3^+} + \underset{\text{قاعدة مرافقة اضعف}}{N_2H_4}$$

الاتزان نحو اليمين ← (النواتج)

$CH_3NH_3^+ / CH_3NH_2$ زوج مترافق — $N_2H_4 / N_2H_5^+$ زوج مترافق

س) في السؤال السابق ارسم منحنى بياني يمثل العلاقة بين تراكيز المواد الموجودة في التفاعل عند حالة الاتزان ؟



هل التفاعل تلقائي أم لا ؟
$= E^o$

فصل ٤ : الاتزان في محاليل الحموض الضعيفة

تميه الاملاح :- التميه : تفاعل أيونات الملح مع الماء لإنتاج OH^- أو H_3O^+ .

س) هل الملح KNO_2 حمض أم قاعدي أم متعادل ؟ .. فسر ذلك ؟

جـ) $NO_2^- + H_2O \rightleftharpoons HNO_2 + OH^-$

ينتج عن هذا التميه مزيدا من أيونات OH^- التي يعزى لها صفات قاعدية ∴ PH لمحلول هذا الملح > ٧ ، إذن محلول الملح قاعدي التأثير

س) رتب الاملاح KCl ، KF : NH_4Cl (المتساوية في التركيز) حسب تناقص PH ؟

جـ) PH : NH_4Cl < KCl < KF

↓ قادم من HCl حمض أقوى ↓ قادم من KOH قاعدة أقوى

كل زوج في الجدول أدناه يسمى محلول منظم ، فالمنظم هو حمض ضعيف وملحه / قاعدته المرافقة / أيونه المشترك (-) أو العكس

إذن

كلما زادت pH للملح زادت قوة قاعدته .

وكلما قلت pH للملح زادت قوة حمضه .

س) كيف يكتب ملح الحمض ؟	كيف يكتب ملح القاعدة ؟
* الملح الذي يتميه بدرجة اكبر :	

الحمض	Ka
HF	10^{-4}
CH_3COOH	10^{-5}
HCN	10^{-10}

س) بالإطلاع على الجدول المجاور رتب محاليل أملاح البوتاسيوم لهذه الحموض حسب pH ..

س) رتب املاح البوتاسيوم لهذه الحموض حسب تميهها في الماء :

قاعدة	Kb
NH_3	10^{-5}
CH_3NH_2	10^{-4}
N_2H_4	10^{-6}

س) بالإطلاع على الجدول المجاور رتب محاليل أملاح الكلور لهذه القواعد حسب pH ..

س) رتب أملاح الكلور لهذه القواعد حسب تميهها في الماء :

تأثير الأيون المشترك :-

الملح الحمضي يقلل PH ، الملح القاعدي يزيد PH ، الملح المتعادل لا يؤثر على PH لكن محلول الملح المتعادل يؤثر على PH كتأثير الماء تماماً .

$HA + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$ (قادم من الحمض)

← تزداد PH لهذا الحمض عند إضافة أيون مشترك إليه

$NaA \xrightarrow{ماء} A^- + Na^+$ (قادم من الملح)

$Ka = \frac{[A^-]_1[H_3O^+]}{[HA]}$ ← قادم من الحمض

$Ka = \frac{[A^-]_2[H_3O^+]}{[HA]}$ ← قادم من الملح ← هو نفسه قانون المحلول المنظم الحمضي

$B + H_2O \rightleftharpoons BH^+ + OH^-$ (قادم من القاعدة)

← تقل PH لهذه القاعدة عند إضافة أيون مشترك إليها

$BHCl \xrightarrow{ماء} BH^+ + Cl^-$ (قادم من الملح)

$Kb = \frac{[BH^+]_1[OH^-]}{[B]}$ ← قادم من القاعدة

$Kb = \frac{[BH^+]_2[OH^-]}{[B]}$ ← قادم من الملح ← هو نفسه قانون المحلول المنظم القاعدي

الاسئلة المحتملة : • احسب ΔPH • احسب (ت / ك / ك م / ع / ح) الملح المضاف

الخدع Tricks : • بالتركيز نفسه • ملح ثنائي الايون • ليتغير PH

* سؤال على الأيون المشترك / المحلول المنظم :-

س) ما التغير في pH لمحلول CH_3NH_2 تركيزه (٠,١) مول/لتر عند ما يذاب فيه كمية معينة من ملح $(CH_3NH_3)_2SO_4$ ليصبح $[CH_3NH_3^+]$ = ٠,١ مول/لتر (Kb CH_3NH_2 = ٣,٦ × ١٠$^{-٤}$ لو ١,٧ = ٠,٢٣ لو ٢,٨ = ٠,٤٥)

جـ)

$$CH_3NH_2 + H_2O \rightleftharpoons CH_3NH_3^+ + OH^-$$
٠,١ — س — س

$$(CH_3NH_3)_2SO_4 \xrightarrow{\text{ماء}} 2CH_3NH_3^+ + SO_4^{-2}$$
٠,٠٥ — ٠,١ — ٠,٠٥

$$KOH \xrightarrow{\text{ماء}} K^+ + OH^-$$
٠,٠٥ مول — ٠,٠٥ مول

✓ Kb
? ∆ PH

قادم من القاعدة ←

$$Kb = \frac{[CH_3NH_3^+]_1 [OH^-]}{[CH_3NH_2]}$$

$$٣,٦ \times ١٠^{-٤} = \frac{س^٢}{١ \times ١٠^{-١}}$$

$$س^٢ = ٣٦ \times ١٠^{-٦}$$

$$س = ٦ \times ١٠^{-٣} \text{ مول/لتر} = [OH^-]_1$$

$$[H_3O^+]_1 = \frac{Kw}{[OH^-]} = \frac{١ \times ١٠^{-١٤}}{٦ \times ١٠^{-٣}} = ١,٧ \times ١٠^{-١٢} \text{ مول/لتر}$$

$$PH_1 = - \text{ لو } ١,٧ \times ١٠^{-١٢}$$

$$PH_1 = ١١,٧٧$$

قادم من الملح ←

$$Kb = \frac{[CH_3NH_3^+]_2 [OH^-]}{[CH_3NH_2]}$$

$$٣,٦ \times ١٠^{-٤} = \frac{٠,١ \times [OH^-]_2}{٠,١}$$

$$[OH^-]_2 = ٣,٦ \times ١٠^{-٤} \text{ مول/لتر}$$

$$[H_3O^+]_2 = \frac{Kw}{[OH^-]} = \frac{١ \times ١٠^{-١٤}}{٣,٦ \times ١٠^{-٤}}$$

$$= ٢,٨ \times ١٠^{-١١} \text{ مول/لتر}$$

PH_2 = ١٠,٥٥ ← هي PH للمنظم القاعدي

∴ ∆ PH ١١,٧٧ - ١٠,٥٥ = ١,٢٢ نقصانا

س) في السؤال السابق عند إضافة ٠,٠٥مول KOH إلى لتر واحد من المحلول السابق .. احسب $[OH^-]$ النهائي .

جـ) $[OH^-]_3 = Kb \times \frac{[OH^-] + [CH_3NH_2]}{[OH^-] - [CH_3NH_3^+]}$

$$= ٣,٦ \times ١٠^{-٤} \times \frac{٠,١ + ٠,٠٥}{٠,١ - ٠,٠٥}$$

$$= ٣,٦ \times ١٠^{-٤} \times \frac{٠,١٥}{٠,٠٥}$$

$$[OH^-]_3 = ١٠,٨ \times ١٠^{-٤} \text{ مول/لتر}$$

$$= ١,٠٨ \times ١٠^{-٣} \text{ مول/لتر}$$

[KOH] : $\frac{ع}{ح}$

$$= \frac{٠,٠٥}{١}$$

$[OH^-]$ = ٠,٠٥ مول/لتر ← المضاف

وهكذا نكون قد دخلنا في المحلول المنظم وبينا كيف يقاوم التغيرات الحادة في PH لدى إضافة حمض أو قاعدة قوية اليه بكميات معتدلة .

* سؤال على الايون المشترك / المحلول المنظم :-

س) محلول حجمة (٥٠٠) مل من N_2H_4 تركيزه ٠,٠١ مول/لتر وتركيز $[OH^-]$ فيه ١×١٠$^{-٤}$ ، مول/لتر .. أضيف إليه ٠,٠٥ مول N_2H_5Cl .. احسب PH للمحلول الناتج .

$$N_2H_4 + H_2O \rightleftharpoons N_2H_5^+ + OH^-$$
٠,٠١ — ١×١٠$^{-٤}$ — ١×١٠$^{-٤}$

$$N_2H_5Cl \xrightarrow{\text{ماء}} N_2H_5^+ + Cl^-$$
ع ٠,٠٥مول

ح ٠,٥لتر
? PH_2

قادم من القاعدة

$$Kb = \frac{[N_2H_5^+]_1 [OH^-]}{[N_2H_4]}$$

$$= \frac{1\times10^{-8}}{1\times10^{-2}}$$

$$Kb = 1\times10^{-6}$$

$$[N_2H_5Cl] = \frac{ع}{ح} = \frac{0,005}{0,5} = 0,1 \text{ مول/لتر}$$

$$[N_2H_5^+] =$$

قادم من الملح

قادم من الملح

$$Kb = \frac{[N_2H_5^+]_2 [OH^-]}{[N_2H_4]}$$

أو

$$[OH^-]_2 = Kb \times \frac{[N_2H_4]}{[N_2H_5^+]}$$

$$= 1\times10^{-6} \times \frac{0,1}{0,01}$$

$$= 0,1\times10^{-6}$$

$$[OH^-]_2 = 1\times10^{-7} \text{ مول/لتر}$$

$$[H_3O^+]_2 = \frac{Kw}{[OH^-]_2}$$

$$= 1\times10^{-7}$$

$$PH_2 = 7$$

هي PH للمنظم القاعدي

س) في السؤال السابق . كم يصبح $[OH^-]$ للمحلول السابق عند إضافة ٠,٠٠٢٥ مول HI (اهمل التغير في الحجم)

جـ) $[HI] = \frac{ع}{ح} = \frac{0,0025}{0,5} = 0,005$ مول/لتر = $[H_3O^+]$ المضاف

$$[OH^-]_3 = Kb \times \frac{[H_3O^+] - [N_2H_4]}{[H_3O^+] + [N_2H_5^+]}$$

$$= 1\times10^{-6} \times \frac{0,005 - 0,010}{0,005 + 0,100}$$

$$= 1\times10^{-6} \times \frac{0,005}{0,105} = 1\times10^{-6} \times \frac{5}{105} = 1\times10^{-6} \times \frac{1}{21} \text{ مول/لتر} = 4,76\times10^{-8}$$

س) ارجع للجدول الثاني ص٦ .. إذا رغبت بتحضير محلول منظم PH له = ٨ من القاعدة وملحها بالتركيز نفسه

فأي القواعد ستختار ؟ $[H_3O^+] = 10^{-PH}$ = ١٠$^{-٨}$ مول/لتر ∴ $[OH^-]$ = ١٠$^{-٦}$ مول/لتر

$[OH^-] = Kb \times \frac{[قاعدة]}{[ملح]}$ اذن ١٠$^{-٦}$ = Kb ∴نختار القاعدة N_2H_4

س) ارجع للجدول الاول ص٦ .. إذا رغبت بتحضير محلول منظم PH له = ٤ من الحمض والملح بالتركيز نفسه

فأي الحموض ستختار ؟ $[H_3O^+]$ = ١٠$^{-٤}$ مول/لتر

$[H_3O^+] = Ka \times \frac{[حمض]}{[ملح]}$ اذن ١٠$^{-٤}$ = Ka ∴نختار الحمض HF

فصل ٥ + ٦ : الكيمياء الكهربائية

نصف تفاعل / اختزال					E^o اختزال
Al^{+3}	+	$3\bar{e}$	⟶	Al	١,٦٦-
Zn^{+2}	+	$2\bar{e}$	⟶	Zn	٠,٧٦-
Ni^{+2}	+	$2\bar{e}$	⟶	Ni	٠,٢٥-
I_2	+	$2\bar{e}$	⟶	$2I^-$	٠,٥٤+
Ag^+	+	$\bar{e}$	⟶	Ag	٠,٨٠+
Br_2	+	$2\bar{e}$	⟶	$2Br^-$	١,٠٦+
$Cr_2O_7^{-2}$	+ $6\bar{e}$ + $14H^+$		⟶	$2Cr^{+3}$ + $7H_2O$	١,٣٣+
MnO_4^-	+ $8H^+$ + $5\bar{e}$		⟶	Mn^{+2} + $4H_2O$	١,٥١+

س) اعتمادا على الجدول الذي يبين جهود الاختزال المعيارية لعدد من انصاف التفاعلات اجب عما يلي :-

١- ما الفلزات التي تتفاعل مع حمض CH_3COOH وينطلق غاز H_2 ولايذوب في محلول أيونات Zn^{2+} .

٢- حدد أقوى عامل مؤكسد واقوى عامل مختزل في الجدول ؟

٣- هل يمكن حفظ محلول الدايكرومات $Cr_2O_7^{-2}$ في وعاء من الالمنيوم .. فسر ذلك مبينا بمعادلات .

٤- إذا كان التفاعل الآتي يحدث في خلية غلفانية :

$4MnO_4^- + 5Ti + 22H^+ \longrightarrow 4Mn^{+2} + 5TiO^{+2} + 11H_2O$ E^o خلية = + ٢,٣٩ فولت .

فاكتب نصف التفاعل الذي يحدث عند المصعد .. ثم احسب E^o له .

٥- حدد فلزين يكونان خلية غلفانية لها أقل E^o

٦- حدد فلزين يكونان خلية غلفانية لها أكبر E^o

٧- حدد عنصرين يكونان خلية غلفانية لها أكبر E^o

٨- حدد مادتين يكونان خلية غلفانية لها أكبر E^o

٩- إذا اصطلح أن يكون جهد نصف التفاعل الآتي = صفر فولت في الظروف المعيارية $Ni^{+2} + 2\bar{e} \longrightarrow Ni$ فما قيمة E^o لنصف التفاعل $Al^{+3} + 3\bar{e} \longrightarrow Al$ ؟

١٠- عند وصل نصف خلية من Ni مع نصف خلية آخر من Zn لعمل خلية غلفانية .. حدد المصعد وإشارته ، والمهبط وإشارته واكتب التفاعل الكلي واكتب انصاف التفاعلات الحادثة .. وارسم الخلية مبينا مهبط ومصعد واشارته وحركة $\bar{e}$ وحركة الايونات .

جـ) ١- Ni ٢- أقوى عامل مؤكسد : MnO_4^- وأقوى عامل مختزل : Al

٣- $2 \times (Al \longrightarrow Al^{+3} + 3\bar{e})$ | E^o = +١,٦٦

$Cr_2O_7^{-2} + 6\bar{e} + 14H^+ \longrightarrow 2Cr^{+3} + 7H_2O$ | E^o = +١,٣٣

$2Al + Cr_2O_7^{-2} + 14H^+ \longrightarrow 2Al^{+3} + 2Cr^{+3} + 7H_2O$ E^o كلي = +٢,٩٩ فولت

بما أن E^o للتفاعل الكلي (+) الاشارة ∴ التفاعل قابل للحدوث تلقائيا وبذلك لا يمكن حفظ محلول $Cr_2O_7^{-2}$ في وعاء Al .

٤- $Ti \longrightarrow TiO^{+2}$

تفاعل المصعد $H_2O + Ti \longrightarrow TiO^{+2} + 2H^+ + 4\bar{e}$

E^o خلية = E^o اختزال قطب MnO_4^- + E^o تأكسد قطب Ti

+٢,٣٩ = +١,٥١ + س

∴ س = +٠,٨٨ فولت .

٥- Ni / Zn ٦- Ag / Al ٧- Al / Br_2 ٨- Al / MnO_4^- ٩- -١,٤١فولت

١٠- هناك طريقتين للحل (١) نقلب اللي فوق ونجمعه مع اللي تحت كما هو .

أو (٢) اعلى يمين يتفاعل تلقائيا مع أدنى يسار .

وكلا الطريقتين يؤديان لنفس الغرض ؛ أي الحصول على تفاعل تلقائي يحدث في خلية غلفانية .

تأكسد مصعد (-) $Zn \longrightarrow Zn^{+2} + 2\bar{e}$

اختزال مهبط (+) $Ni^{+2} + 2\bar{e} \longrightarrow Ni$

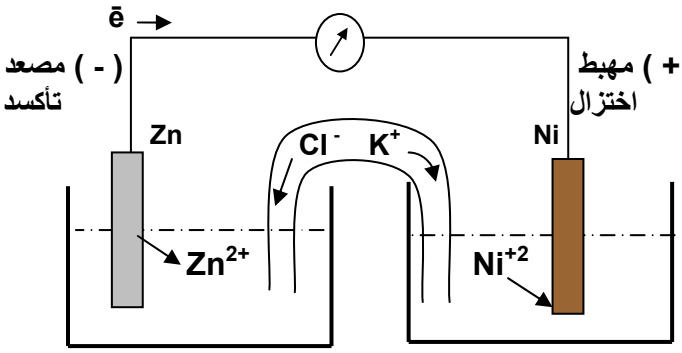
التفاعل الكلي $Zn + Ni^{+2} \longrightarrow Zn^{+2} + Ni$

تتحرك $\bar{e}$ من قطب Zn (مصعد) إلى Ni (مهبط)

تتحرك الايونات السالبة في القنطرة باتجاه وعاء Zn ، وتتحرك الايونات الموجبة في القنطرة باتجاه وعاء Ni تقل ، كتلة صفيحة Zn ، يزداد تركيز Zn^{+2} ، تزداد كتلة صفيحة Ni ، يقل تركيز Ni^{+2} .

E^o خلية = E^o اختزال قطب Ni + E^o تأكسد قطب Zn

= -٠,٢٥ + +٠,٧٦ = ٠,٥١ فولت



س) إذا كان جهد الاختزال المعياري لقطب الكادميوم $Cd^{+2} + 2\bar{e} \longrightarrow Cd$ = -٠,٤٠ فولت ، فإن أحد الاقطاب التالية له القدرة على اكسدة الكادميوم فقط وليس له القدرة على اكسدة القصدير Sn :-

أ- $Ni^{+2} + 2\bar{e} \longrightarrow Ni$ E^o = -٠,٢٥ فولت

ب- $Pb^{+2} + 2\bar{e} \longrightarrow Pb$ E^o = -٠,١٣ فولت

ج- $Fe^{+2} + 2\bar{e} \longrightarrow Fe$ E^o = -٠,٤٤ فولت

د- $Sn^{+2} + 2\bar{e} \longrightarrow Sn$ E^o = -٠,١٤ فولت

س) إذا علمت أن المعادلة الآتية تمثل تفاعلا ممكن الحدوث في الظروف المعيارية :

$Zn + 2Ag^+ \longrightarrow Zn^{+2} + 2Ag$

فإن أ- Ag عامل مؤكسد أقوى من Zn

ب- Ag^+ عامل مؤكسد أقوى من Zn^{+2}

ج- Zn عامل مختزل أضعف من Ag

د- Zn عامل مؤكسد

س) أي التحولات الآتية يحتاج إلى عامل مؤكسد .

أ- $IO_3^- \longrightarrow I^-$

ب- $Fe^{+3} \longrightarrow Fe^{+2}$

ج- $Fe \longrightarrow Fe_2O_3$

د- $2Br^- \longrightarrow Br_2$

س) كم التغير في عدد التأكسد لدى تحول P_4 إلى PH_3 ؟ وكم عدد $\bar{e}$ المكتسبة ؟

(٣-) (٠)

الحل) $P_4 + 12H^+ + 12\bar{e} \longrightarrow 4PH_3$

معادلة نيرنست :-

س) خلية غلفانية تتألف من قطب هيدروجين في محلول HCOOH (٠,٥) مول/لتر ، وقطب ألمنيوم في محلول $Al_2(SO_4)_3$ (٠,٠٥) مول/لتر

فإذا علمت أن HCOOH Ka = ٢×١٠$^{-٤}$ ، E^o اختزال قطب Al = -١,٦٦فولت ، لـو٤ = ٠,٦ ، ارسم الخلية الغلفانية مبينا كل شئ فيها .. ثم احسب :-

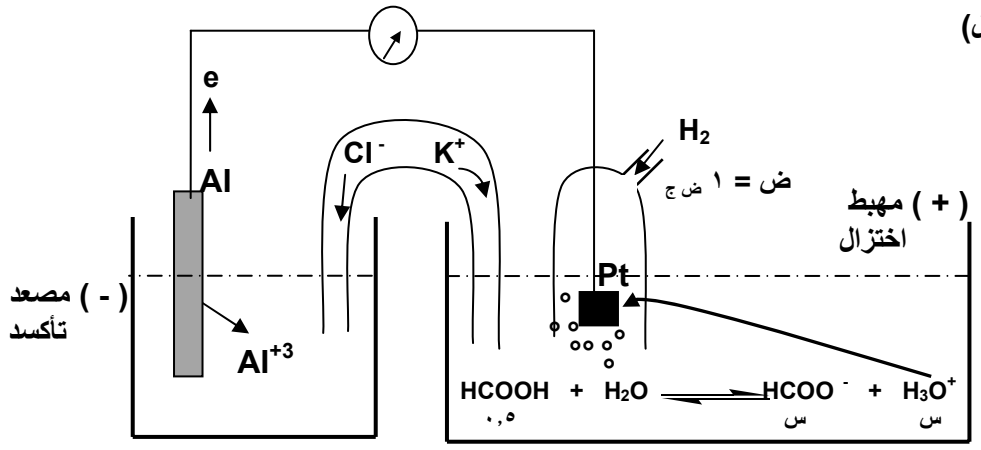
أ- PH لمحلول الحمض HCOOH

ب- E^o خلية

ج- E خلية

د – ما أثر تغير هذه التراكيز عند التركيز المعياري في تلقائية التفاعل

الحل)



- تقل كتلة Al | $[H^+]$ تقل
- يزداد $[Al^{+3}]$ | PH تزداد
| $[OH^-]$ يزداد

أ - $HCOOH + H_2O \rightleftharpoons HCOO^- + H_3O^+$

٠,٥ — س — س

$$Ka = \frac{[HCOO^-]\,[H_3O^+]}{[HCOOH]}$$

$$٢ \times ١٠^{-٤} = \frac{س^٢}{٥ \times ١٠^{-١}}$$

$$س^٢ = ١٠ \times ١٠^{-٥}$$

$$س^٢ = ١ \times ١٠^{-٤}$$

$$س = ١ \times ١٠^{-٢} \text{ مول/لتر} = [H_3O^+]$$

$$PH = ٢$$

ب-

$Al \longrightarrow Al^{+3} + 3\bar{e}$	$E^o = +١,٦٦$
$2H^+ + 2\bar{e} \longrightarrow H_2$	$E^o =$ صفر
$2Al + 6H^+ \longrightarrow 2Al^{+3} + 3H_2$	$E^o = +١,٦٦$ فولت

ومع تقدم التفاعل :

Al^{+3} ↑ PH ↑ OH^- ↑ H^+ ↓

$$ن = ٦$$

ج - $Al_2(SO_4)_3 \longrightarrow 2Al^{+3} + 3SO_4^{-2}$

٠,٠٥ — ٠,١ مول/لتر

$$Q = \frac{[Al^{+3}]^٢}{[H^+]^٦} = \frac{١ \times ١٠^{-٢}}{١ \times ١٠^{-١٢}} = ١ \times ١٠^{+١٠} \text{ (مول/لتر)}^{-٤}$$

لو Q = لو ١ × $١٠^{+١٠}$

= ١٠

$$E_{\text{خلية}} = E^o_{\text{خلية}} - \left(\frac{٠,٠٥٩٢}{ن} \text{ لو } Q \right)$$

$$= +١,٦٦ - \left(\frac{٠,٠٥٩٢}{٦} \times ١٠ \right)$$

$$= +١,٦٦ - (٠,٠١ \times ١٠)$$

$$= +١,٥٦ \text{ فولت}$$

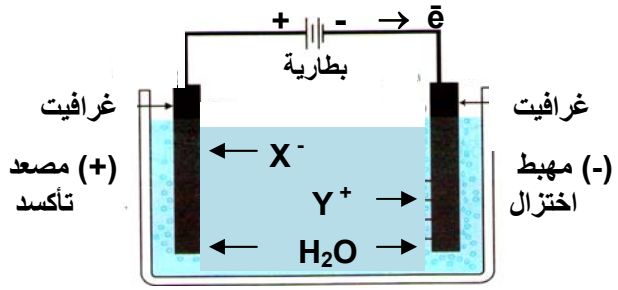
في السؤال السابق ...

- **ماذا يحدث لقيمة PH تدريجياً ؟ تزداد**
- **وعند إضافة HCOONa (٠,٥ مول) إلى لتر واحد من المحلول السابق .. ماذا يحدث لقيمة PH . ثم بعد ذلك إذا أضفنا ٠,١ مول HBr ماذا يحدث لقيمة PH ؟ (تقل)**

د - بما أن $E_{\text{خلية}} < E^o_{\text{خلية}}$ فهذا يعني أن التغير في تركيز الأيونات قد أدى إلى تقليل تلقائية التفاعل الحادث في الخلية الغلفانية مقارنة بالوضع المعياري .

• التحليل الكهربائي :

اساسيات يجب معرفتها : نموذج خلية تحليل ، التمييز بين الفلز الممثل والانتقالي الاولوية في التأكسد والاختزال لمحاليل الأملاح ، معادلات تأكسد واختزال الماء ... لنبدأ :-



محاليل الاملاح المطلوبة :-

١- هالوجين و فلز ممثل ؛ NaCl ... KCl

٢- هالوجين وفلز انتقالي ؛ $CuCl_2$ ... $ZnBr_2$

٣- مجموعة و فلز ممثل ؛ $NaNO_3$ ... K_2SO_4

٤- مجموعة وفلز انتقالي ؛ $CuSO_4$ ... $Zn(NO_3)_2$

I	II	III	
Li	Be		هذه فلزات ممثلة ،غير ذلك انتقالية
Na	Mg	Al	
K	Ca		
	Ba		

والان .. نموذج محلول الملح هو :

تأكسد مصعد (+) ← ايون (-) | ايون (+) → (-) مهبط اختزال

Y^+	X^-

• عند المهبط (-) الاولوية في الاختزال : انتقالي ماء ممثل

• عند المصعد (+) الاولوية في التأكسد : هالوجين ماء مجموعة

مثال ١ : الهالوجين أسهل تأكسدا من الماء ← | هالوجين | ممثل | ← الماء أسهل اختزالا من الفلز الممثل

فينتج هو نفسه وبذلك ينتج H_2 و OH^-

عند المهبط (-) الاختزال : $2H_2O + 2\bar{e} \rightarrow H_2 + 2OH^-$

عند المصعد (+) التأكسد : $2X^- \rightarrow X_2 + 2\bar{e}$

تفاعل كلي E^o كلي؟ : $2H_2O + 2X^- \rightarrow H_2 + 2OH^- + X_2$

نواتج التحليل : H_2 و X_2 و هيدروكسيد الفلز ... $[OH^-]$ $[H_3O^+]$ PH ع الماء

مثال ٢ : الهالوجين أسهل تأكسدا من الماء ← | هالوجين | انتقالي | ← الفلز الانتقالي أسهل اختزالا من الماء فينتج هو نفسه

فينتج هو نفسه

عند المهبط (-) الاختزال : $M^{+n} + n\bar{e} \rightarrow M$

عند المصعد (+) التأكسد : $2X^- \rightarrow X_2 + 2\bar{e}$

تفاعل كلي E^o كلي؟ : $M^{+n} + 2X^- \rightarrow M + X_2$

نواتج التحليل : X_2 وفلز انتقالي $[M^{+n}]$ $[X^-]$

مثال ٣ : الماء أسهل تأكسدا من المجموعة ← | مجموعة ذرية NO_3^- SO_4^{-2} | ممثل | ← الماء أسهل اختزالا من الفلز الممثل

فينتج O_2 و H^+ وبذلك ينتج H_2 و OH^-

عند المهبط (-) الاختزال : $2H_2O + 2\bar{e} \rightarrow H_2 + 2OH^-$

عند المصعد (+) التأكسد : $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4\bar{e}$

تفاعل كلي E^o كلي؟ : $2H_2O \rightarrow O_2 + 2H_2$

نواتج التحليل : H_2 و O_2 ملاحظات : ع الماء يقل ، [الملح] يزداد

مثال ٤ : الماء أسهل تأكسدا من المجموعة ← | مجموعة ذرية NO_3^- SO_4^{-2} | انتقالي | ← الفلز الانتقالي أسهل اختزالا من الماء فينتج هو نفسه

فينتج O_2 و H^+

عند المهبط (-) الاختزال : $M^{+n} + n\bar{e} \rightarrow M$

عند المصعد (+) التأكسد : $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4\bar{e}$

تفاعل كلي E^o كلي؟ : $M^{+n} + 2H_2O \rightarrow M + O_2 + 4H^+$

نواتج التحليل : فلز انتقالي ، O_2 ، حمض قوي .. $[H_3O^+]$ $[OH^-]$ PH ع الماء

فصل ٧ : الكيمياء العضوية

في التحضيرات ؛ إذا زاد عدد ذرات الكربون في الناتج عن المركب الاصلي ؛ إذن يكون السؤال عن تحضير إيثر ، أستر ، كحولات ومشتقاتها .

اولا : الايثر : هو اتحاد هاليد والكوكسيد (RONa) : علما بأن الكوكسيد الفلز ناتج من كحول و Na

$$RONa + RX \longrightarrow \underbrace{ROR}_{\text{الكوكسيد}\ \ \text{هاليد}} + NaX$$

س١) حضر ثنائي ميثيل ايثر من CH_4 ؟

$$\underbrace{CH_3}_{\text{هاليد}} - O - \underbrace{CH_3}_{\text{الكوكسيد}}$$

CH_3Cl CH_3ONa

استبدال $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} CH_3Cl$

استبدال نيوكيلوفيلي $CH_3Cl + OH^- \longrightarrow CH_3OH$

استبدال $CH_3OH + Na \longrightarrow CH_3ONa$

استبدال نيوكيلوفيلي $CH_3ONa + CH_3Cl \longrightarrow CH_3OCH_3$

س٢) حضر ثنائي ايثيل ايثر من $CH_2 = CH_2$ ؟

$$\underbrace{CH_3CH_2}_{\text{الكوكسيد}} - O - \underbrace{CH_2CH_3}_{\text{هاليد}}$$

CH_3CH_2ONa CH_3CH_2Cl

إضافة الكتروفيلية $CH_2 = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3CH_2OH$

استبدال $CH_3CH_2OH + Na \longrightarrow CH_3CH_2ONa$

استبدال الكتروفيلي $CH_3CH_2OH + HCl \longrightarrow CH_3CH_2Cl$

استبدال نيوكيلوفيلي $CH_3CH_2ONa + CH_3CH_2Cl \longrightarrow CH_3CH_2OCH_2CH_3$

س٣) حضر ايثيل ميثيل ايثر من CH_4 و CH_3CH_3 ؟

$$\underbrace{CH_3CH_2}_{\text{الكوكسيد}} - O - \underbrace{CH_3}_{\text{هاليد}}$$ (أو العكس)

CH_3CH_2ONa CH_3Cl

استبدال $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} CH_3Cl$

استبدال $CH_3CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} CH_3CH_2Cl$

استبدال نيوكيلوفيلي $CH_3CH_2Cl + OH^- \longrightarrow CH_3CH_2OH$

استبدال $CH_3CH_2OH + Na \longrightarrow CH_3CH_2ONa$

استبدال نيوكيلوفيلي $CH_3CH_2ONa + CH_3Cl \longrightarrow CH_3CH_2OCH_3$

س٤) حضر ثنائي ايثيل ايثر من CH_4 ؟

$$\underbrace{CH_3CH_2}_{\text{الكوكسيد}} - O - \underbrace{CH_2CH_3}_{\text{هاليد}}$$

CH_3CH_2ONa CH_3CH_2Cl

استبدال $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} CH_3Cl$

$CH_3Cl + Mg \xrightarrow{\text{ايثر}} CH_3MgCl$

استبدال نيوكيلوفيلي $CH_3Cl + OH^- \longrightarrow CH_3OH$

اكسدة (H_2 حذف) $CH_3OH \xrightarrow{H^+ /K_2Cr_2O_7} H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

إضافة نيوكيلوفيلية $HCHO + CH_3MgCl \longrightarrow CH_3CH_2OMgCl$

استبدال $CH_3CH_2\overset{OMgCl}{\overset{|}{}} + HCl \longrightarrow CH_3CH_2OH$

استبدال $CH_3CH_2OH + Na \longrightarrow CH_3CH_2ONa$

استبدال الكتروفيلي $CH_3CH_2OH + HCl \longrightarrow CH_3CH_2Cl$

استبدال نيوكيلوفيلي $CH_3CH_2ONa + CH_3CH_2Cl \longrightarrow C_2H_5 - O - C_2H_5$

س٥) حضر ايثيل ميثيل ايثر من ميثانال ؟

$$\underbrace{CH_3}_{\text{هاليد}} - O - \underbrace{CH_2CH_3}_{\text{الكوكسيد}}$$ (أو العكس)

CH_3ONa CH_3CH_2Cl

$HCHO \xrightarrow{LiAlH_4} CH_3OH$

$CH_3OH + Na \longrightarrow CH_3ONa$

$CH_3OH + HCl \longrightarrow CH_3Cl$

$CH_3Cl + Mg \xrightarrow{\text{ايثر}} CH_3MgCl$

$HCHO + CH_3MgCl \longrightarrow CH_3CH_2OMgCl$

$CH_3CH_2OMgCl + HCl \longrightarrow CH_3CH_2OH$

$CH_3CH_2OH + HCl \longrightarrow CH_3CH_2Cl$

$CH_3CH_2Cl + CH_3ONa \longrightarrow CH_3OCH_2CH_3$

ثانيا : الاستر : هو اتحاد حمض كربوكسيلي وكحول .

$$R-OH + R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} \underbrace{R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR}_{\text{حمض}\ \ \text{كحول}} + H_2O$$

س١) حضر ميثانوات ميثيل من CH_4 ؟

$$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\underbrace{O-CH_3}_{\text{كحول}}$$ حمض

$HCOOH$ CH_3OH

استبدال $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} CH_3Cl$

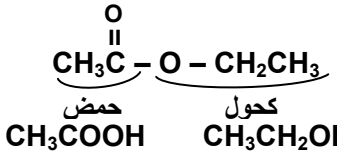
استبدال نيوكليوفيلي $CH_3Cl + OH^- \longrightarrow CH_3OH$

اكسدة (H_2 حذف) $CH_3OH \xrightarrow{H^+ /K_2Cr_2O_7} H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

اكسدة (إضافة O) $H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H \xrightarrow{H^+ /K_2Cr_2O_7} HCOOH$

استبدال $HCOOH + CH_3OH \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} HCOOCH_3$

س٢) حضر ايثانوات ايثيل من $CH_2=CH_2$ ؟



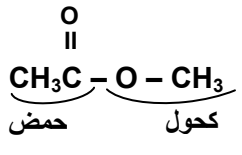
إضافة الكتروفيلية $CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3CH_2OH$

$CH_3CH_2OH \xrightarrow{\text{اكسدة}} CH_3CHO$

$CH_3CHO \xrightarrow{\text{اكسدة}} CH_3COOH$

$CH_3COOH + CH_3CH_2OH \rightleftharpoons CH_3COOCH_2CH_3$ (استبدال)

س٣) حضر ايثانوات ميثيل من ميثانال ؟



إضافة نيوكيلوفيلية $H-CHO \xrightarrow{NaBH_4} CH_3OH$

استبدال الكتروفيلي $CH_3OH + HCl \longrightarrow CH_3Cl$

$CH_3Cl + Mg \xrightarrow{\text{ايثر}} CH_3MgCl$

إضافة نيوكيلوفيلية $H-CHO + CH_3MgCl \longrightarrow CH_3CH_2(OMgCl)$

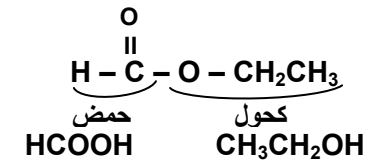
استبدال $CH_3CH_2(OMgCl) + HCl \longrightarrow CH_3CH_2OH$

$CH_3CH_2OH \xrightarrow{\text{اكسدة}} CH_3CHO$

$CH_3CHO \xrightarrow{\text{اكسدة}} CH_3COOH$

$CH_3COOH + CH_3OH \rightleftharpoons CH_3COOCH_3$

س٤) حضر ميثانوات ايثيل من $H-CHO$ ؟



$H-CHO \xrightarrow{\text{اكسدة}} HCOOH$

$H-CHO \xrightarrow{LiAlH_4} CH_3OH$

$CH_3OH + HCl \longrightarrow CH_3Cl$

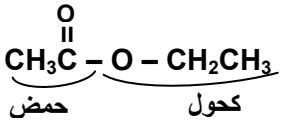
$CH_3Cl + Mg \xrightarrow{\text{ايثر}} CH_3MgCl$

$HCHO + CH_3MgCl \longrightarrow CH_3CH_2OMgCl$

$CH_3CH_2OMgCl + HCl \longrightarrow CH_3CH_2OH$

$CH_3CH_2OH + HCOOH \rightleftharpoons HCOOCH_2CH_3$

س٥) حضر ايثانوات ايثيل من ميثانال ؟



CH_3COOH CH_3CH_2OH

أول (٦) خطوات من السؤال أعلاه يتم كتابتها لتحضير CH_3CH_2OH

$CH_3CH_2OH \xrightarrow{\text{اكسدة}} CH_3CHO$

$CH_3CHO \xrightarrow{\text{اكسدة}} CH_3COOH$

$CH_3COOH + CH_3CH_2OH \rightleftharpoons CH_3COOH_2CH_3$

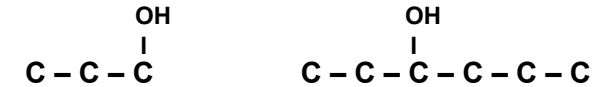
ثالثا : كحولات ومشتقاتها :

كحول 1^o / 2^o $\xrightarrow{HX}$ الدهيد + غرينيارد

كحول 3^o $\xrightarrow{HX}$ كيتون + غرينيارد

- يحضر غرينيارد من هاليد 1^o / 2^o مع Mg بوجود إيثر (إذا لم يعط الايثر فلا داعي لتحضيره)
- لا داعي لتحضير غرينيارد من هاليد 3^o .

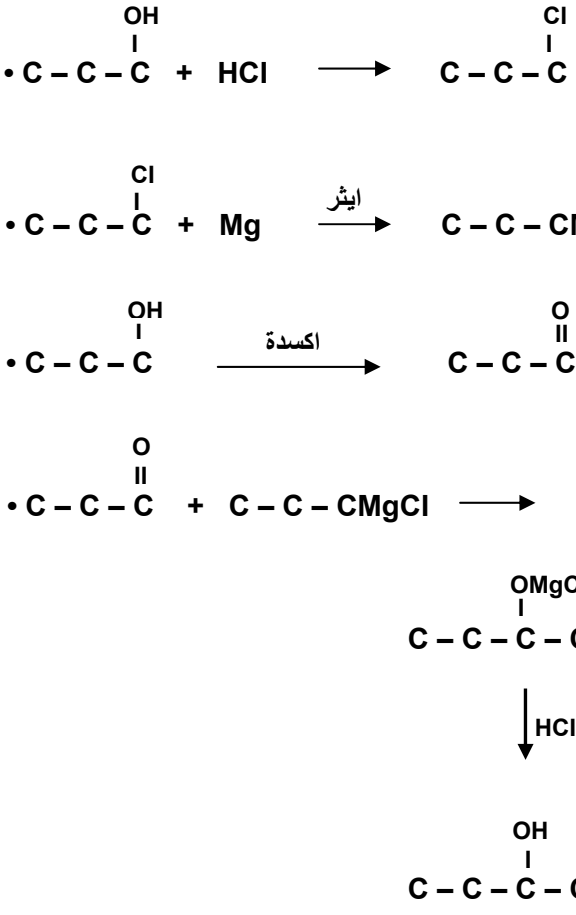
س١) حضر ٣- هكسانول من ١- بروبانول ؟



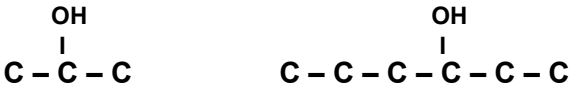
(كحول 2^o)

إذن زاد عدد ذرات C في الناتج ، لكن الناتج ليس ايثر وليس استر إذن يجب تجهيز الدهيد و غرينيارد

متفرع ✓ غير متفرع



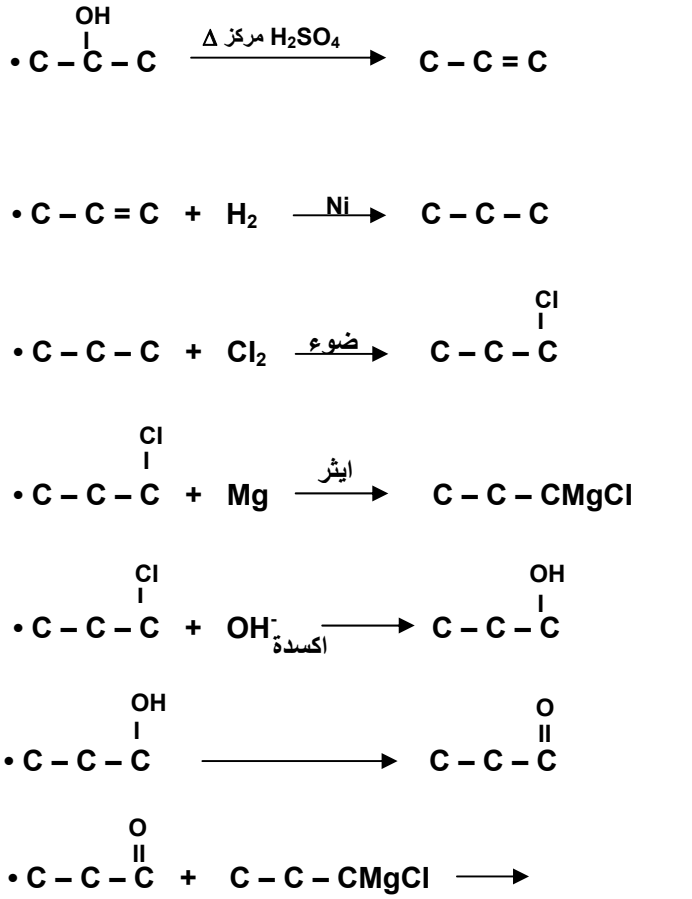
س٢) حضر ٣- هكسانول من ٢- بروبانول ؟



(كحول 2^o)

إذن زاد عدد ذرات C في الناتج ، لكن الناتج ليس ايثر ولا أستر إذن يجب تجهيز الدهيد و غرينيارد

متفرع ✓ غير متفرع

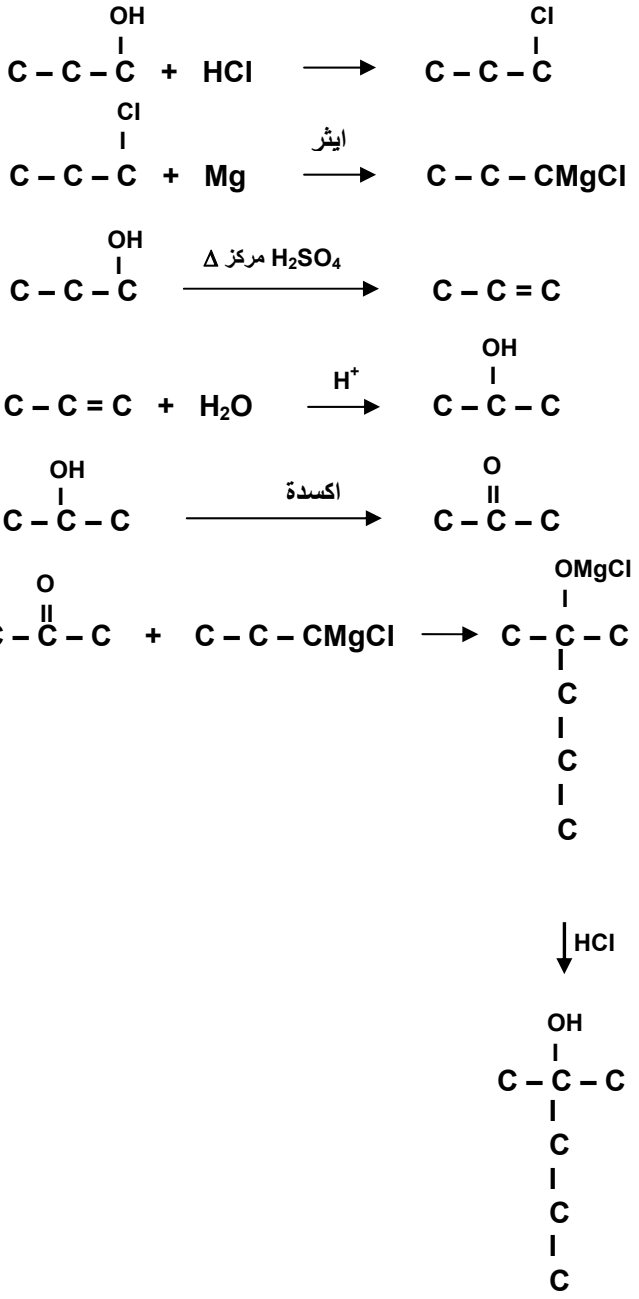


س٣) حضر ٢- ميثيل -٢- بنتانول من ١- بروبانول ؟

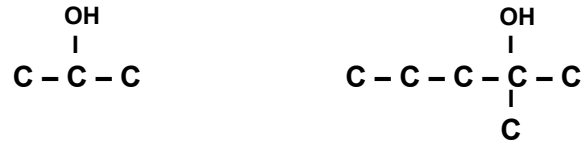
(كحول 3^o)

إذن زاد عدد ذرات C في الناتج ، لكن الناتج ليس ايثر ولا أستر إذن يجب تجهيز كيتون و غرينيارد

متفرع ← غير متفرع ✓



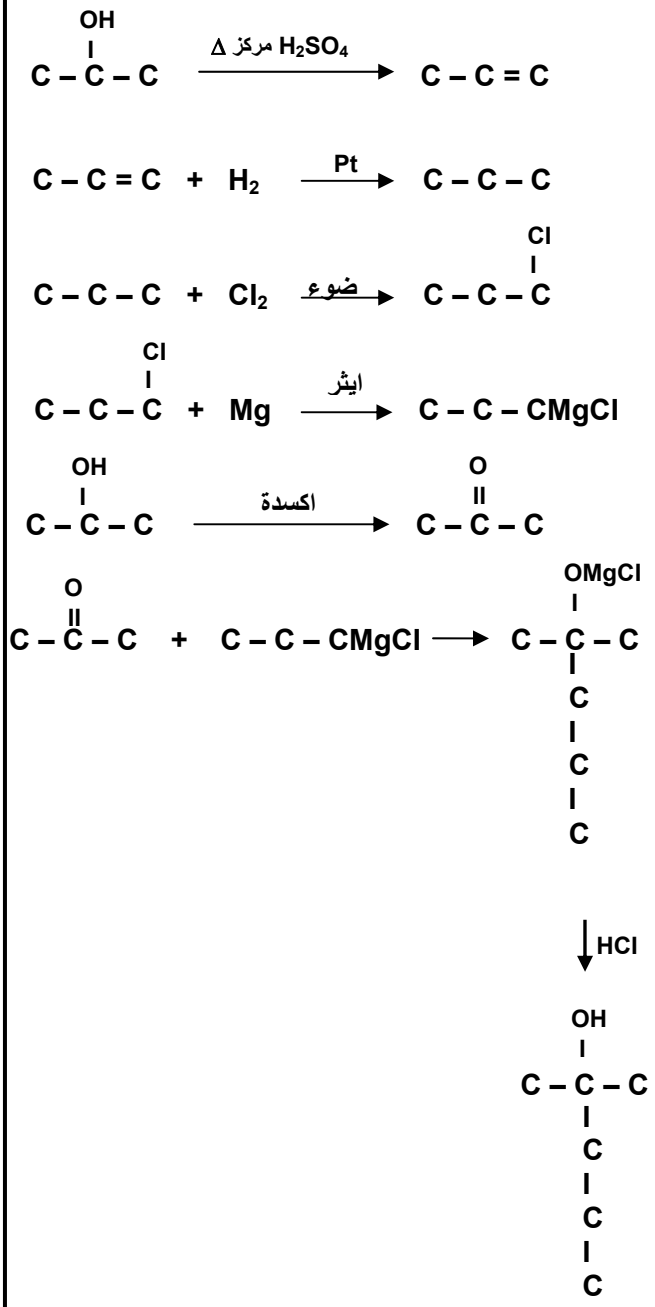
س٤) حضر ٢- ميثيل -٢- بنتانول من ٢- بروبانول ؟



(كحول 3^o)

إذن زاد عدد ذرات C في الناتج ، لكن الناتج ليس ايثر ولا أستر إذن يجب تجهيز كيتون و غرينيارد

متفرع ← غير متفرع ✓

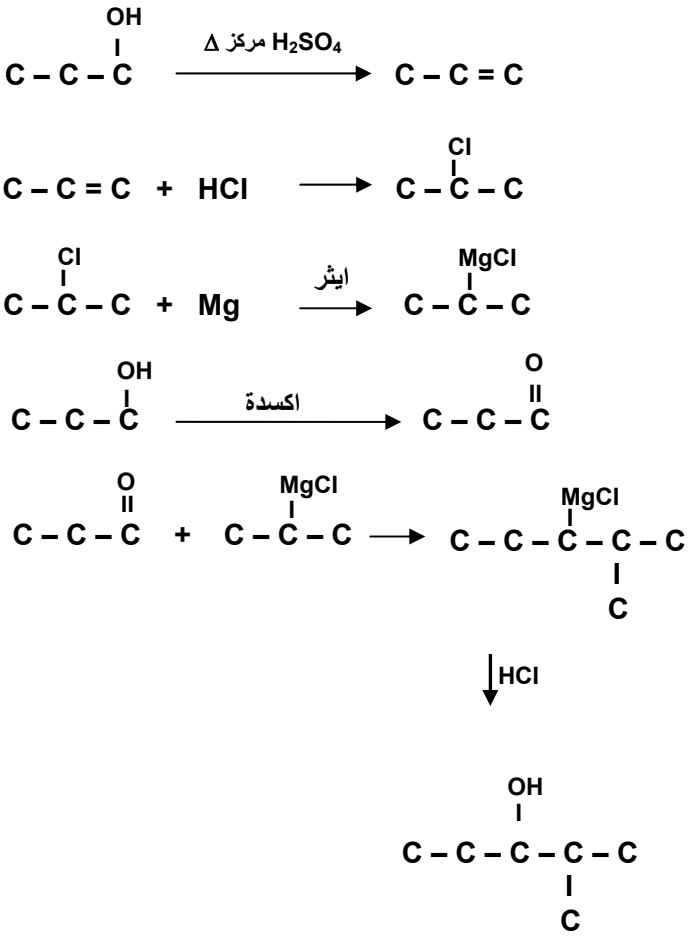


س٥) حضر ٢- ميثيل -٣- بنتانول من ١- بروبانول ؟

(كحول 2^o)

إذن زاد عدد ذرات C في الناتج النهائي ، لكن الناتج ليس ايثر ولا أستر ، إذن يجب تجهيز الدهيد و غرينيارد

متفرع ✓ غير متفرع

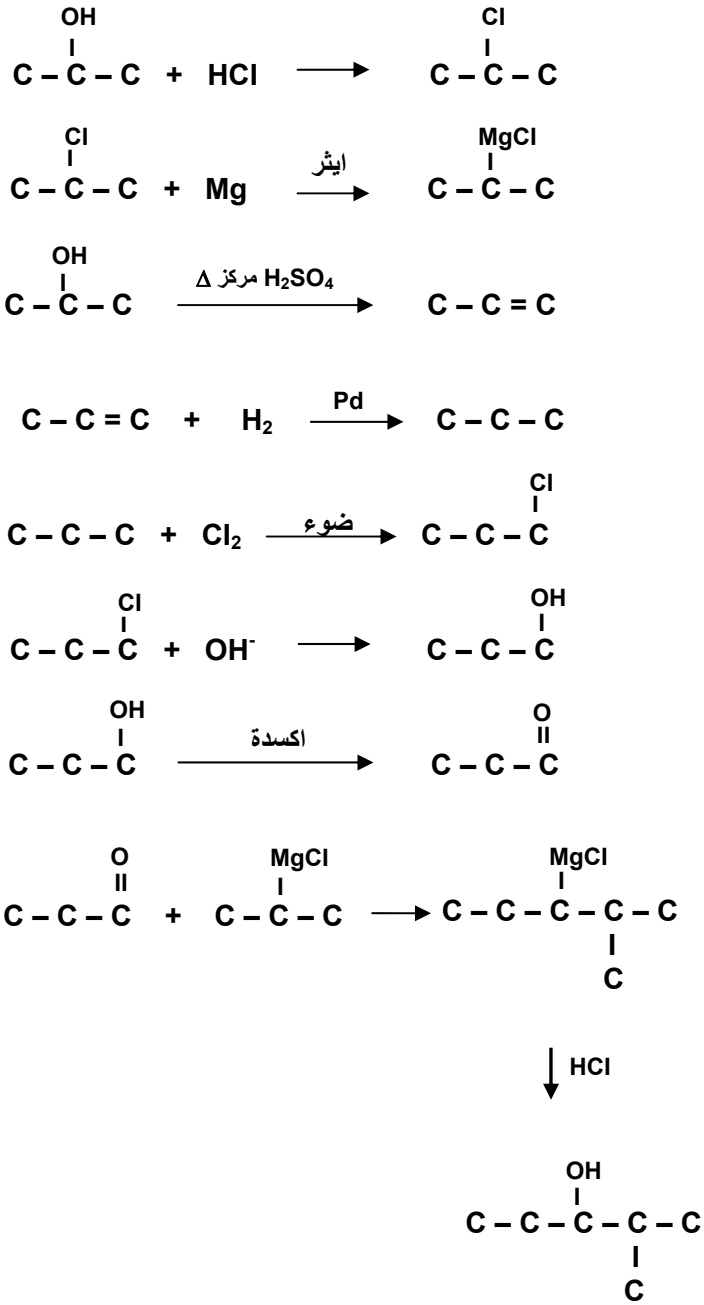


س٦) حضر ٢- ميثيل -٣- بنتانول من ٢- بروبانول ؟

(كحول 2^o)

إذن زاد عدد ذرات C في الناتج النهائي ، لكن الناتج ليس ايثر ولا أستر ، إذن يجب تجهيز الدهيد و غرينيارد

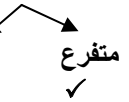
متفرع ✓ غير متفرع

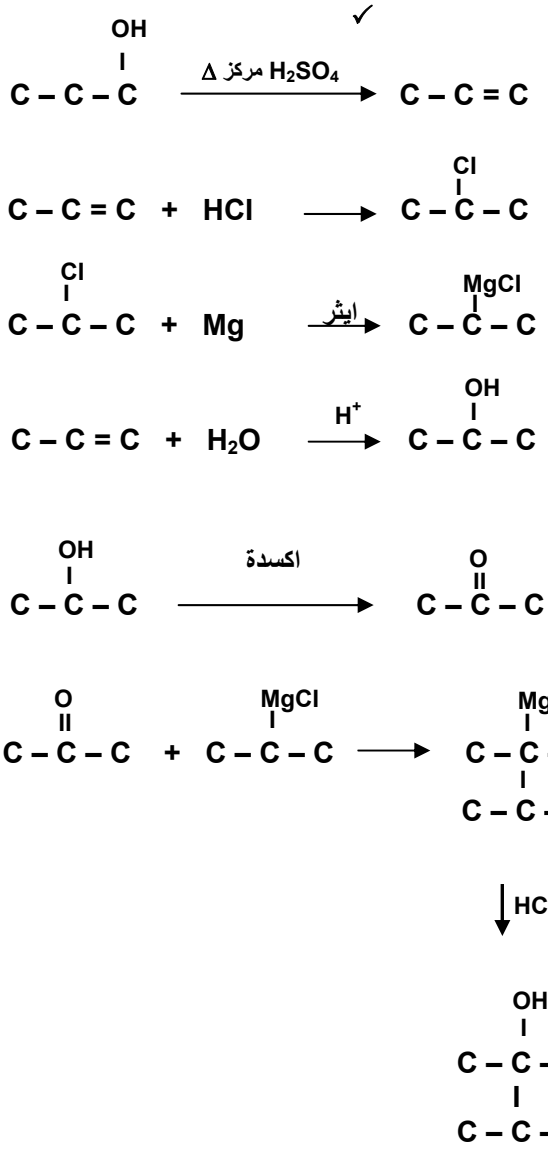


س٧) حضر ٢، ٣ ثنائي ميثيل -٢- بيوتانول من ١- بروبانول ؟

(كحول 3^{o})

إذن زاد عدد ذرات C في الناتج ، لكن الناتج ليس ايثر ولا أستر إذن يجب تجهيز كيتون و غرينيارد

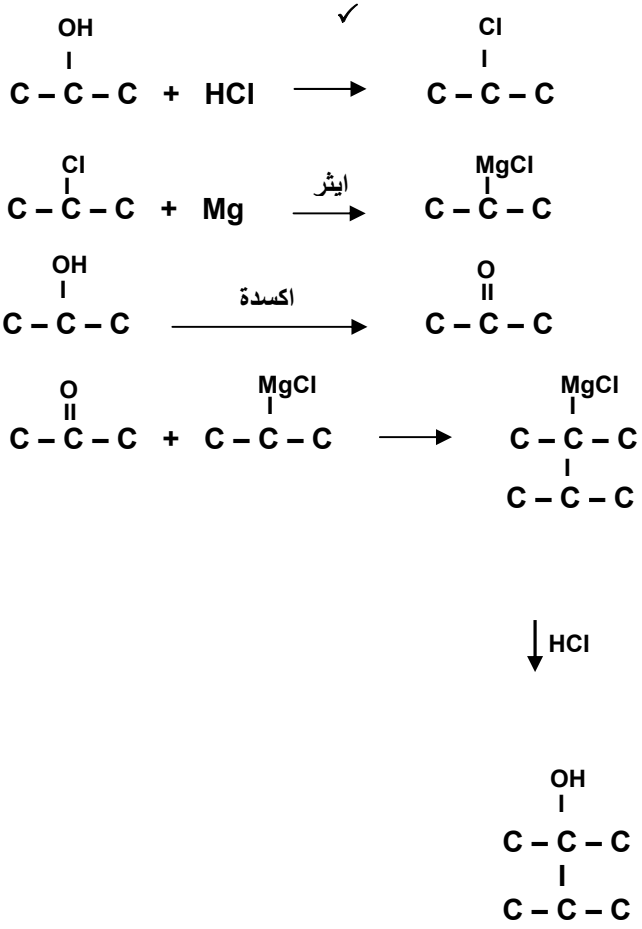




س٨) حضر ٢، ٣ ثنائي ميثيل -٢- بيوتانول من ٢- بروبانول ؟

(كحول 3^{o})

إذن زاد عدد ذرات C لكن الناتج النهائي ليس ايثر ولا أستر إذن يجب تجهيز كيتون و غرينيارد



س٩) حضر ١- بيوتانول من CH_4 و $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$ ؟

$CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3$

(كحول 1^o)

إذن زاد عدد ذرات C في الناتج النهائي ، لكن الناتج ليس ايثر
ولا أستر .: يجب تجهيز الدهيد من ذرة C واحدة مع
غرينيارد غير متفرع

$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} CH_3Cl$

$CH_3Cl + OH^- \longrightarrow CH_3OH$

$CH_3OH \xrightarrow{\text{اكسدة}} H-CHO$

$CH_3-CH(OH)-CH_3 + HCl \longrightarrow CH_3-CH(Cl)-CH_3$

$CH_3-CH(Cl)-CH_3 + Mg \xrightarrow{\text{ايثر}} CH_3-CH-CH_3(MgCl)$

$H-CHO + CH_3-CH-CH_3(MgCl) \longrightarrow CH_2(OMgCl)-CH-CH_3$

$\downarrow HCl$

$CH_2(OH)-CH-CH_3$

ومنه يتم تحضير ١- بيوتين / ٢ – كلوروبيوتان / ٢- بيوتانول
بيوتانال / بيوتانون
بيوتانويك / ١ ، ٢ – ثنائي كلوروبيوتان
٢- كلورو بيوتان
بيوتان / ١ - كلوروبيوتان

س١٠) حضر ايثانواميد (اسيتاميد) من $H-CHO$ ؟

CH_3-CONH_2
(أميد)

إذن زاد عدد ذرات C في الناتج النهائي ، لكن الناتج ليس ايثر
ولا أستر .: يجب تجهيز الدهيد غرينيارد
(الالدهيد جاهز) .

$H-CHO \xrightarrow{NaBH_4} CH_3OH$

$CH_3OH + HCl \longrightarrow CH_3Cl$

$CH_3Cl + Mg \xrightarrow{\text{ايثر}} CH_3MgCl$

$H-CHO + CH_3MgCl \longrightarrow CH_3CH_2OMgCl$

$\downarrow HCl$

CH_3CH_2OH

$CH_3CH_2(OH) \xrightarrow{\text{اكسدة}} CH_3-CHO$

$CH_3-CHO \xrightarrow{\text{اكسدة}} CH_3COOH$

$CH_3COOH + NH_3 \longrightarrow CH_3C(=O)-ONH_4$

$CH_3C(=O)-ONH_4 \xrightarrow[-H_2O]{\Delta} CH_3C(=O)-NH_2$

عزيزي الطالب / الطالبة .. لا تنس أن تدرس اسئلة التمييز وجميع المخططات في اسئلة الثانوية العامة السابقة .

س) مركب عضوي (A) يحتوي على (٣) ذرات كربون ، يتفكك في محلول قاعدي (NaOH) ليعطي المركبين (B) و (C) . عند اكسدة المركب (B) بوجود $H^+ / K_2Cr_2O_7$ نتج المركب (X) . وعند تفاعل المركب (B) مع HCl نتج المركب (D) ، وعند تفاعل المركب (D) مع Mg بوجود إيثر نتج المركب (E) ، وعند تفاعل المركب (E) مع (X) متبوعاً بـ HCl نتج كحول اولى ...

١) اكتب التفاعلات الكيميائية الحادثة .

٢) اكتب الصيغ البنائية للمركب A ، B ، C ، D ، E ، X .

الحل)١)

$CH_3COOCH_3 + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + CH_3OH$

$CH_3OH \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} HCHO$

$CH_3OH + HCl \longrightarrow CH_3Cl$

$CH_3Cl + Mg \xrightarrow{\text{إيثر}} CH_3MgCl$

$CH_3MgCl + HCHO \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2OH$

٢) A : CH_3COOCH_3 B : CH_3OH C : CH_3COONa

D : CH_3Cl E : CH_3MgCl X : $HCHO$

س) يبين الجدول الآتي عددا من المركبات العضوية (المرقمة من ١-٨) :

١ CH_3CH_3	٢ $CH_2 = CH_2$	٣ $CH \equiv CH$	٤ CH_3CH_2Cl
٥ CH_3CH_2OH	٦ $CH_3C(=O)-H$	٧ CH_3COOH	٨ $CH_3-C(=O)-CH_3$

اختر من الجدول رقم المركب الذي :

١- يزيل لون محلول البروم
٢- ينتج من اختزال المركب رقم (٦)
٣- يتفاعل مع $NaHCO_3$
٤- يتأكسد بوسط حمضي لينتج مركب رقم (٦)
٥- عند إضافة الهيدروجين له ينتج كحول ثانوي
٦- ينتج من تسخين المركب (٥) مع H_2SO_4 المركز
٧- ينتج عن إضافة حمض HCl للمركب رقم (٢)
٨- يتفاعل مع Cl_2 بوجود الضوء فينتج المركب رقم (٤)
٩- يتفاعل مع مركب رقم (٥) لتكوين الاستر
١٠- كيف تميز مخبريا بين المركب (٦) ، (٨) ؟
١١- كيف تميز مخبريا بين المركب (١) ، (٢) ؟
١٢- كيف تميز مخبريا بين المركب (١) ، (٣) ؟
١٣- كيف تميز مخبريا بين المركب (٥) ، (٤) ؟
١٤- كيف تميز مخبريا بين المركب (٥) ، (٧) ؟
١٥- كيف تميز مخبريا بين المركب (٦) ، (٧) ؟
١٦- اكتب معادلات كيميائية تمثل تفاعل المركبين (٥) ، (٧) ؟

جـ) ١. $CH \equiv CH$ و $CH_2 = CH_2$
٢. CH_3CH_2OH
٣. CH_3COOH
٤. CH_3CH_2OH
٥. CH_3COCH_3
٦. $CH_2 = CH_2$
٧. CH_3CH_2Cl
٨. CH_3CH_3
٩. CH_3COOH

١٠. بإضافة محلول تولنز $Ag(NH_3)_2^+$ إلى كلا الوعائين وتسخين الخليط ، حيث يتفاعل محلول تولنز مع الالدهيد رقم (٦) ، ويترسب فضة لامعة (مرأة فضية) ولا يتفاعل مع الكيتون رقم (٨) .

$$CH_3CHO \xrightarrow{Ag(NH_3)_2^+ / OH^-} CH_3COOH + Ag\downarrow$$

$$CH_3COCH_3 \xrightarrow{Ag(NH_3)_2^+ / OH^-} X$$

١١. بإضافة البروم الاحمر المذاب في CCl_4 إلى كلا الوعائين، حيث يتفاعل مع $CH_2 = CH_2$ ويختفي اللون الاحمر ولا يتفاعل مع CH_3CH_3 .

$$CH_2=CH_2 + \underset{\text{احمر}}{Br_2} \xrightarrow{CCl_4} \underset{\text{عديم اللون}}{CH_2BrCH_2Br}$$

$$CH_3CH_3 + \underset{\text{احمر}}{Br_2} \xrightarrow{CCl_4} X$$

١٢. بإضافة البروم الاحمر المذاب في CCl_4 إلى كلا الوعائين، حيث يتفاعل مع $CH \equiv CH$ ويختفي اللون الاحمر ولا يتفاعل مع CH_3CH_3 .

$$CH\equiv CH + \underset{\text{احمر}}{2Br_2} \xrightarrow{CCl_4} \underset{\text{عديم اللون}}{CHBr_2CHBr_2}$$

$$CH_3CH_3 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} X$$

١٣. بإضافة قطعة Na إلى كلا الوعائين، حيث يتفاعل مع الكحول رقم (٥) ويتصاعد غاز H_2 ، ولا يتفاعل مع الهاليد رقم (٤)

$$CH_3CH_2OH + Na \longrightarrow CH_3CH_2ONa + \tfrac{1}{2} H_2$$

$$CH_3CH_2Cl + Na \longrightarrow X$$

١٤. بإضافة $NaHCO_3$ ، حيث تتفاعل مع الحمض رقم (٧) وينطلق غاز CO_2 ولا يتفاعل مع الكحول رقم (٥)

$$CH_3COOH + NaHCO_3 \longrightarrow CH_3COONa + CO_2 + H_2O$$

$$CH_3CH_2OH + NaHCO_3 \longrightarrow X$$

١٥. بإضافة $NaHCO_3$ ، حيث تتفاعل مع الحمض رقم (٧) وينطلق غاز CO_2 ولا يتفاعل مع الالدهيد رقم (٦) (بدائل للفرع (١٥) وهي بإضافة Na أو تولنز) .

$$CH_3COOH + NaHCO_3 \longrightarrow CH_3COONa + CO_2 + H_2O$$

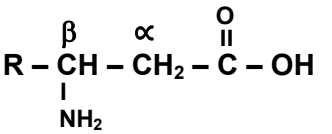
$$CH_3CHO + NaHCO_3 \longrightarrow X$$

١٦. $CH_3COOH + CH_3CH_2OH \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O$

فصل ٨ : الكيمياء الحيوية

البروتينات : -

مبلمرات طبيعية وحدة بنائها الأساسية حموض أمينية من النوع ∝ .



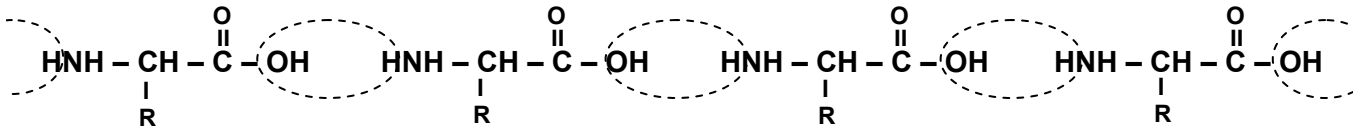
(حمض أميني ∝ ، تبنى منه البروتينات (حفظ))

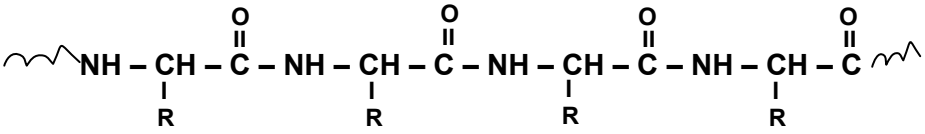
(حمض أميني ليس ∝ لا تبنى منه البروتينات)

- الحمض الاميني : مركب عضوي يحتوي على مجموعتين وظيفيتين الكربوكسيل الحمضية COOH ، والأمين القاعدية NH_2 – .
- نظرا لوجود مجموعة COOH – الحمضية و NH_2 – القاعدية فإن الحمض الأميني يسلك في المحلول المائي كحمض وكقاعدة .
- عندما تمنح COOH – الحمضية H^+ إلى NH_2 – القاعدية فإن الحمض الاميني عندئذ يتواجد بصورة أيونية مزدوجة :

والتي تسبب ارتفاع درجة الغليان وسهولة الذائبية في الماء .

- تتكون البروتينات من اتحاد حموض أمنية ∝ بحذف الماء ، وتتكون بذلك رابطة ببتيدية (أميدية)





حمضين امينين = ثنائي ببتيد (وهنا يحذف $1H_2O$ .. وتتكون رابطة أميدية واحدة) .

٣ حموض امينية = ثلاثي ببتيد (وهنا يحذف $2H_2O$ .. وتتكون رابطتين اميديتين) .

٤ حموض امينية فأكثر = عديد ببتيد (بروتين) (وهنا يحذف H_2O اقل من الحموض الامينية بواحد ، وعدد الروابط الاميدية اقل من الحموض الامينية بواحد) .

س) تتخذ سلسلة البروتين ترتيبا حلزونيا علل ..؟ لأن اجزاء سلسلة البروتين ترتبط بروابط هيدروجينية .

س) كيف تفسر التنوع الهائل في أنواع البروتينات ووظائفها على الرغم من ان عدد الحموض الامينية الموجودة في الطبيعة (٢٠) حمضا امينيا ؟ فسر ذلك

ج) بسبب اختلاف عدد وترتيب ونوع الحموض الامينية في سلسلة بروتين عن اخرى .

الكربوهيدرات : -

صيغتها العامة $C_n(H_2O)_m$: $n = 5$ إذن $m = 5$ ← $C_5H_{10}O_5$

$n = 6$ إذن $m = 6$ ← $C_6H_{12}O_6$

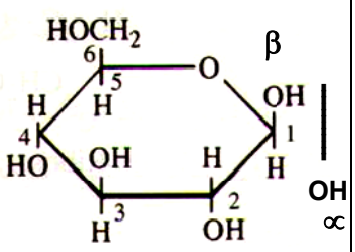
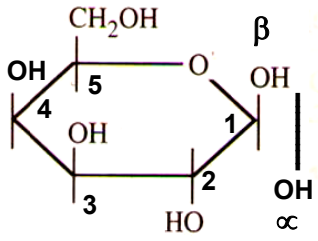
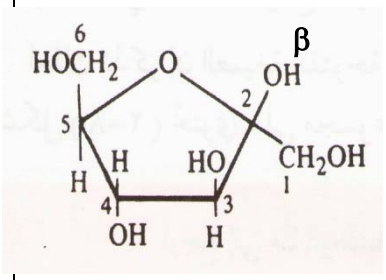
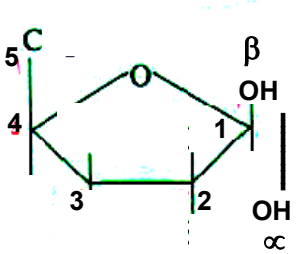
سكريات احادية: C_6 غلوكوز، C_6 غالاكتوز، C_6 فركتوز، C_5 رايبوز

سكريات ثنائية: $C_{12}H_{22}O_{11}$ ← $n = 12$ إذن $m = 11$

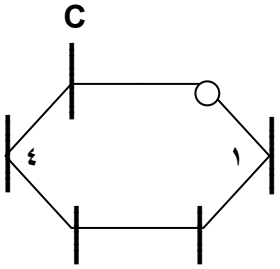
مالتوز، سكروز، لاكتوز

اكثر من ١٢ كربون سكريات متعددة: نشا (أميلوز، أميلوبكتين)، غلايكوجين، سيليلوز

السكريات أحادية :-

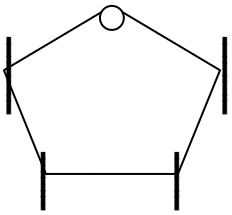
سكر الغلوكوز " سكر العنب " السكر الرئيسي في دم الانسان	غالاكتوز $C_6H_{12}O_6$	فركتوز $C_6H_{12}O_6$	رايبوز $C_5H_{10}O_5$
١ C =O ٢ C ٣ C ٤ C ٥ C ٦ C	١ C =O ٢ C ٣ C ٤ C ٥ C ٦ C	١ C ٢ C =O ٣ C ٤ C ٥ C ٦ C	١ C =O ٢ C ٣ C ٤ C ٥ C
			

الكربون رقم (١)
تحدد ∝ و β
الكربون رقم (٤)
تحدد غلوكوز أو غالاكتوز



حرف (غ)

تمرين داخل الصف
أو في البيت



فركتوز / رايبوز

كيف تعطى الاسئلة ....

س١) ما الصيغة الجزئية لسكر ...؟

س٢) كم عدد ذرات C في سكر ... ؟

س٣) ما المجموعة الوظيفية المميزة في الصيغة المفتوحة لسكر ... ؟

س٤) ما رقم كربون المجموعة الوظيفية في السكر ... ؟

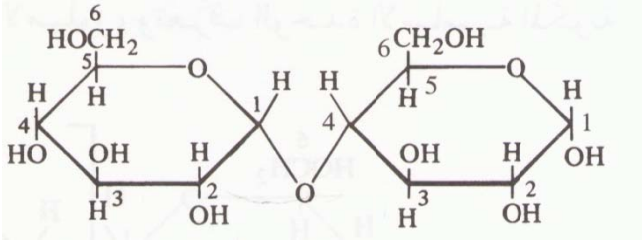
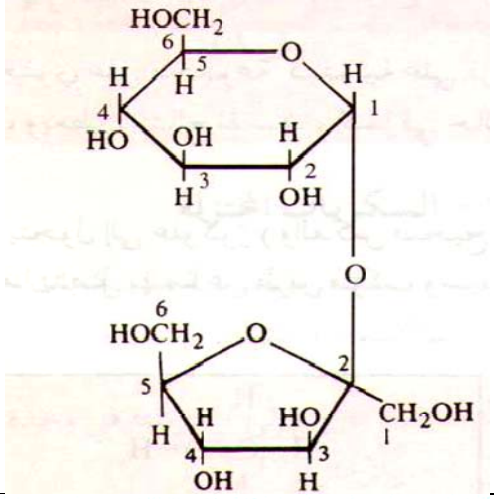
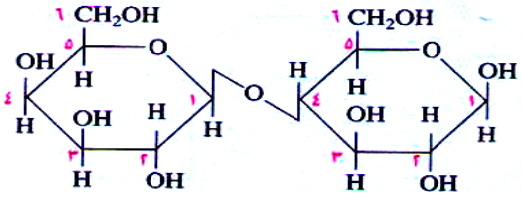
س٥) ما أرقام ذرتي الكربون اللتين يحدث التفاعل بينهما لتكوين البناء الحلقي في سكر ... ؟

س٦) ما نوع (تركيب) الحلقة في سكر ...؟ (خماسية ، سداسية)

س٧) ما أعداد وأنواع الذرات التي تدخل في تكوين الحلقة في سكر ... ؟

س٨) ما المجموعة الوظيفية الرئيسية في البناء الحلقي لسكر ... ؟ وفي البناء المفتوح ؟

السكريات الثنائية :-

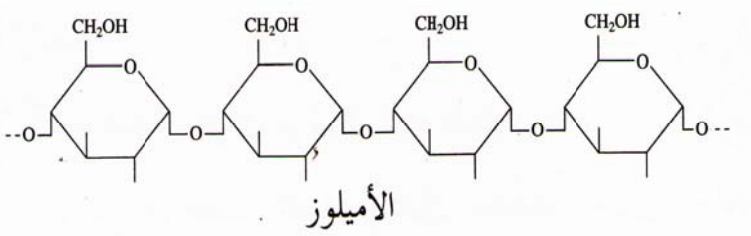
اسم السكر	صيغة بنائية (بناء حلقي)	نوع وحدات البناء	نوع الحلقات	نوع الرابطة الغلايكوسيدية
مالتوز $C_{12}H_{22}O_{11}$		∝ . غلوكوز و ∝ . غلوكوز	سداسية و سداسية	∝ - ١ : ٤
سكروز (سكر المائدة) $C_{12}H_{22}O_{11}$		∝ . غلوكوز و β . فركتوز	سداسية و خماسية	∝ - β - ١ : ٢
لاكتوز $C_{12}H_{22}O_{11}$		β . غلوكوز و β . غالاكتوز	سداسية و سداسية	β - ١ : ٤

السكريات المتعددة :-

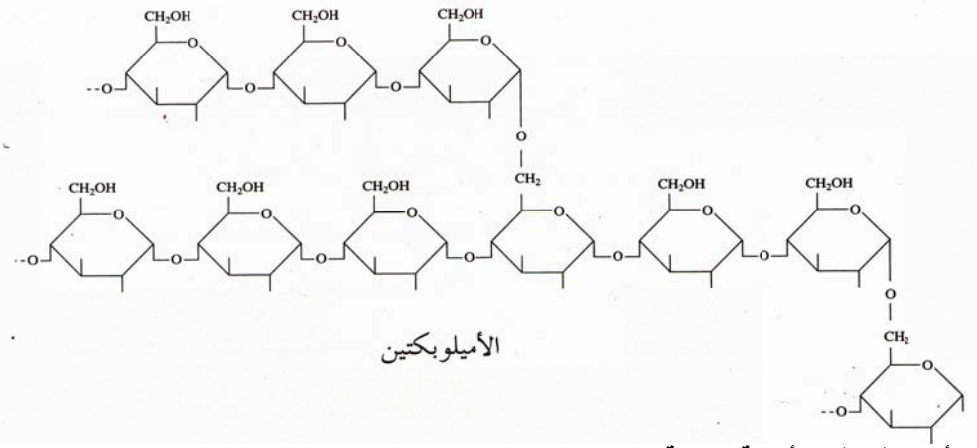
تتألف من نوع واحد من السكريات الأحادية .

معاً يشكلان نشا

١- أميلوز : هو مالتوز ممدود

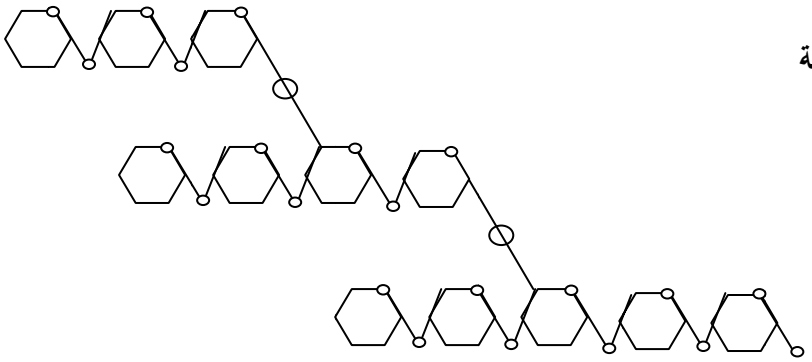


٢- أميلوبكتين : هو أميلوز متفرع

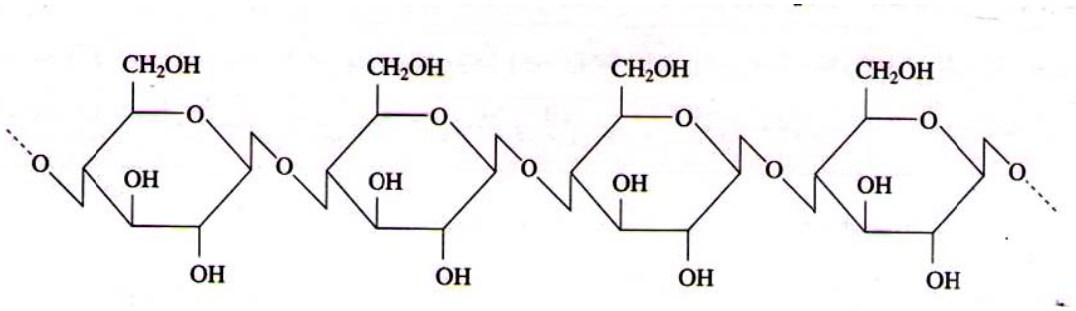


س) في سكر الأميلوز أعلاه .. من المحتمل أن يعط الطالب أسئلة بصيغة :- كم عدد وحدات البناء ، ما اسم وحدة البناء ، ما نوع الرابطة الغلايكوسيدية ، كم عدد الروابط الغلايكوسيدية ، كم عدد جزيئات الماء المحذوفة .

٣- غلايكوجين : هو أميلوبكتين لكن سلاسله اكثر طولاً
وأكثر تفرعاً من أجل ذلك له كتلة مولية
اكثر من أميلوبكتين .



٤- سيليلوز



وجه المقارنة / السكر المتعدد	أميلوز	أميلوبكتين	غلايكوجين	سيليلوز
	يتواجد النشا في الخلية النباتية		يتواجد في الخلية الحيوانية	
• الذوبان في الماء :	✓	×	×	×
• وحدة البناء :	∝ - غلوكوز	∝ - غلوكوز	∝ - غلوكوز	β - غلوكوز
• السكر الثنائي المشابه له	مالتوز	مالتوز	مالتوز	ـــــــ
• وجود تفرع من عدمه	×	✓	✓	×
• نوع الرابطة الغلايكوسيدية	(∝ - ١ : ٤)	(∝ - ١ : ٤) و (∝ - ١ : ٦)	(∝ - ١ : ٤) و (∝ - ١ : ٦)	(β - ١ : ٤)

ملاحظات :- ١- ك م : أميلوز < أميلوبكتين < غلايكوجين .
٢- عدد وحدات البناء : أميلوز < أميلوبكتين < غلايكوجين .
٣- يتواجد السيليلوز على شكل سلاسل غير متفرعة ترتبط فيما بينها بروابط هيدروجينية مما يجعلها متماسكة بقوة ، وهذا يتناسب مع وظيفتها الرئيسية كدعامة للهيكل النباتي .

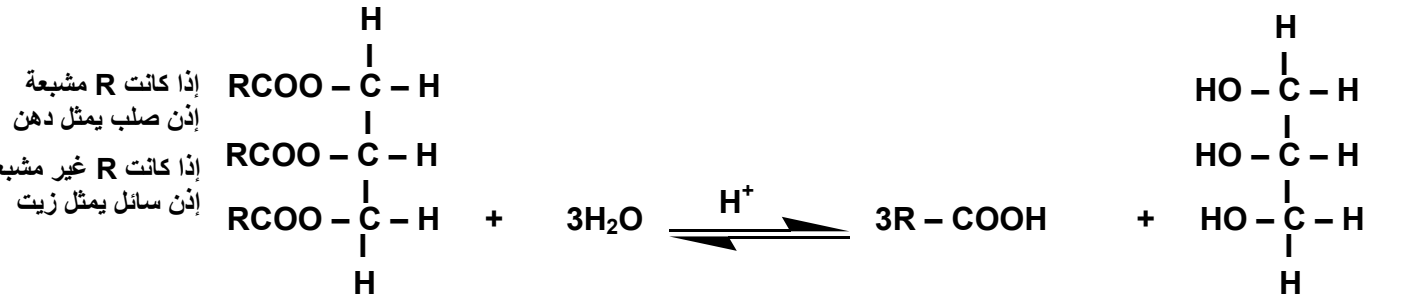
س) في سكر السيليلوز أعلاه ، من المحتمل أن يعط الطالب أسئلة بصيغة : كم عدد وحدات البناء ، ما نوع وحدات البناء ، ما نوع الرابطة الغلايكوسيدية ، وكم عددها ، وكم عدد جزيئات الماء المحذوفة .

الليبيدات (Lipids)

دهون ← (مشبع صلب)
زيوت ← (غير مشبع سائل)
ستيرويدات

أ- الدهون والزيوت :-

الصفة المشتركة بينهما أن ناتج التحلل نفسه .. حيث (١) مول من زيت أو دهن يعطي (٣) مول حمض دهني و (١) مول غليسرول .



دهن/ زيت/ ثلاثي غليسرايد (استر ثلاثي)

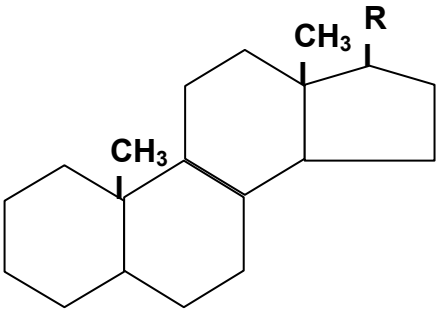
حمض دهني (حمض كربوكسيلي)

غليسرول (كحول ثلاثي الهيدروكسيل)

مشبع صلب	غير مشبع سائل
$C_nH_{2n+1}COOH$	$C_nH_{2n-1}COOH$
(٣) مول منه مع مول غليسرول يكون دهن	(٣) مول منه مع مول غليسرول يكون زيت

ب- الستيرويدات :-

من أمثلتها الكوليسترول .. والتركيب العام للستيرويدات :-



- الكبد ينتج ٧٠% من حاجة الجسم من الكوليسترول ، لذا ينصح بعدم تناول الكوليسترول بكميات كثيرة لأن نسبته في الدم يؤدي إلى ترسبه في الاوعية الدموية مما يسبب تصلبها وعدم قدرتها على الانقباض والانبساط مما يعيق حركة الدم في الاوعية ، ويساعد على تخثر الدم فيها ، مكونا ما يعرف بالجلطة الدموية .

س) تتضمن الشبكة الآتية صيغاً كيميائية لعدد من المركبات ، أجب عن الأسئلة التي تليه :

CH_3CH_2OH	A	$CH_2=CH_2$	B	CH_3CH_2Cl	C
CH_3CHO	D	CH_3COCH_3	E	$CH_3CHOHCH_3$	F
$CH_3CH=CH_2$	G	$C_6H_{12}O_6$	R	$C_{19}H_{37}COOH$	J
$C_5H_{10}O_5$	L	$C_{17}H_{35}COOH$	M	$NH_2CH_2CH_2COOH$	Q
$CH_2OHCHOHCH_2OH$	X	NH_2CH_2COOH	Y	$C_{12}H_{22}O_{11}$	Z

١) ما نوع التفاعل الذي يحول المركب (A) إلى (B) ؟
٢) ما نوع التفاعل الذي يحول المركب (A) إلى (C) ؟
٣) ما نوع التفاعل الذي يحول المركب (D) إلى (A) ؟
٤) أي المركبات (L أم E أم G) يستجيب لمحلول $Ag(NH_3)_2^+ / OH^-$ ؟
٥) ما رمز المركب الذي ينتج من اختزال المركب (E) ؟
٦) ما رمز المركب الناتج من تسخين المركب F مع H_2SO_4 المركز ؟

٧) ما رمز المركب الذي يمثل حمض دهني مشبع ؟
٨) ما رمز المركب الذي يمثل حمض أميني ∝ ؟
٩) ما رمز المركب الذي يمثل السكر الرئيسي في دم الانسان ؟
١٠) ما رمز المركب الذي يتفاعل مع الحموض الدهنية مكوناً أستر ثلاثي ؟
١١) ما رمز المركب الذي يمثل سكر المائدة ؟
١٢) ما رمز المركب الذي يعتبر زيت الزيتون من مصادره الطبيعية ؟
١٣) ما رمز المركب الناتج من إضافة (CH_3MgCl) إلى المركب D متبوعاً بـ HCl ؟
١٤) سكر احادي ؟ ١٥) سكر ثنائي ؟
١٦) غليسرول ؟ ١٧) سكر العنب ؟
١٨) ما رمز المركب الذي يعتبر الدهون من مصادره الطبيعية ؟

ج)

١) حذف	٤) L	٧) M	١٠) X	١٣) F	١٦) X
٢) استبدال الكتروفيلي	٥) F	٨) Y	١١) Z	١٤) L أو R	١٧) R
٣) هدرجة أو اختزال أو إضافة نيوكيلوفيلية	٦) G	٩) R	١٢) J	١٥) Z	١٨) M

س) لديك المركبات العضوية الحيوية ... اجب عن الاسئلة التي تليها : -

أميلوز	أميلوبكتين	غلايكوجين	لاكتوز
سيليلوز	دهن	سكروز	غليسرول
زيت	مالتوز	∝ . رايبوز	β . فركتوز
∝ . غلوكوز	β . غلوكوز	β . غالاكتوز	ستيرويدات
حمض أميني ∝	حمض دهني مشبع	حمض دهني غير مشبع	بروتين

١. سكر أحادي يدخل في تركيب النشا .
٢. سكر أحادي يدخل في تركيب المالتوز .
٣. سكر أحادي يدخل في تركيب الأميلوز .
٤. سكر أحادي يدخل في تركيب الغلايكوجين .
٥. سكر أحادي يدخل في تركيب السيليلوز .
٦. ترتبط وحداته البنائية بروابط غلايكوسيدية ∝ - ١ : ٤
٧. ترتبط وحداته البنائية بروابط غلايكوسيدية ∝ - β - ١ : ٢
٨. ترتبط وحداته البنائية بروابط غلايكوسيدية β - ١ : ٤
٩. ترتبط وحداته البنائية بروابط غلايكوسيدية ∝ - ١ : ٦
١٠. سكر عديد يذوب في الماء .
١١. عند تحلله في الماء الساخن يعطي (٣) مول حمض دهني و (١) مول غليسرول .
١٢. ترتبط وحداته البنائية بروابط أسترية .
١٣. يرتبط بالغليسرول ليعطي دهن .
١٤. يرتبط بالغليسرول ليعطي زيت .
١٥. يدخل في تركيب الاغشية الخلوية وفي بعض الفيتامينات وبعض الهرمونات .
١٦. يساعد على تخثر الدم في الاوعية الدموية مكوناً جلطة دموية .
١٧. سكر عديد متفرع .
١٨. سكر عديد غير متفرع .
١٩. سكرين عديدين نتجا عن انفصال النشا في الماء الساخن .
٢٠. سكر العنب .
٢١. يكتسب خواص المركبات الايونية .
٢٢. يعتبر زيت الزيتون من مصادره الطبيعية .
٢٣. يعتبر الدهون من مصادره الطبيعية .
٢٤. يشكل الدعامة لهيكل النبات .
٢٥. من أمثلتها الكوليسترول .
٢٦. سكر كيتوني .
٢٧. سكر الدهيدي .
٢٨. يعتبر السكر الرئيسي في دم الانسان .
٢٩. يعمل على تنظيم عمليات البناء والهدم التي تحدث في الخلايا .
٣٠. يدخل في تركيب الشعر والاظافر ويعمل على تحفيز هدم الدهون .

ج)

١)∝ . غلوكوز	٧) سكروز	١٣) حمض دهني مشبع	١٩) أميلوز و أميلوبكتين	٢٥) ستيرويدات
٢)∝ . غلوكوز	٨) لاكتوز و سيليلوز	١٤) حمض دهني غير مشبع	٢٠) غلوكوز	٢٦)β . فركتوز
٣)∝ . غلوكوز	٩) أميلوبكتين و غلايكوجين	١٥) ستيرويدات	٢١) حمض أميني ∝	٢٧)غلوكوز و غالاكتوز
٤)∝ . غلوكوز	١٠) أميلوز	١٦) ستيرويدات	٢٢) حمض دهني غير مشبع	٢٨) غلوكوز
٥)β . غلوكوز	١١) دهن أو زيت	١٧) أميلوبكتين و غلايكوجين	٢٣) حمض دهني مشبع	٢٩) بروتين
٦) أميلوز و أميلوبكتين وغلايكوجين و مالتوز	١٢) دهن أو زيت	١٨) أميلوز و سيليلوز	٢٤) سيليلوز	٣٠) بروتين