الباب السادس الحساب الكيميائي

أولاً المصطلحات العلمية

١	**المـــول**	الكتلة الجزيئية مقدرة بالجرامات
٢	**قانون جاي لوساك**	حجوم الغازات الداخلة في التفاعل والناتجة من التفاعل تكون بنسب محددة
٣	**قانون أفوجادرو**	الحجوم المتساوية من الغازات تحت نفس الظروف من درجة الحرارة والضغط تحتوي على أعداد متساوية من الجزيئات
٤	**المحلول القياسي**	محلول معلوم الحجم والتركيز يستخدم لتعيين تركيز محلول أخر معلوم الحجم ومجهول التركيز
٥	**المعايرة**	عملية تحليل حجمي يتم فيها تعيين تركيز حجم معلوم من مادة بإضافة مادة أخرى إليها معلومة الحجم والتركيز حتى بلوغ نقطة تمام التفاعل
٦	**الأدلـة**	هي مواد كيميائية يتغير لونها بتغير وسط التفاعل وتستخدم في التعرف على نقطة تمام التفاعل
٧	**نقطة التعادل**	النقطة التي تكون عندها كمية الحمض مكافئة تماماً لكمية القاعدة المتفاعلة معها
٨	**التركيز المولاري**	عدد مولات المادة المذابة في لتر من المحلول
٩	**المحلول المولاري**	محلول يحتوي اللتر منه على مول واحد من المادة المذابة
١٠	**عدد أفوجادرو**	عدد الذرات أو الجزيئات أو الأيونات الموجودة في مول واحد من المادة
١١	**التحليل الكيفي**	عملية تحليل كيميائي تستخدم للتعرف على مكونات المادة
١٢	**التحليل الكمي**	عملية تحليل كيميائي تستخدم للتعرف على تركيز أو كمية كل المكونات
١٣	**المحاليل الأيونية**	المحاليل التي تتفكك إلى أيونات موجبة وأيونات سالبة
١٤	**ورق ترشيح عديم الرماد**	نوع من ورق الترشيح يحترق احتراقاً كاملا ولا يترك رماد

ثانياً التعليلات

١- **اللتر من غاز الكلور أو من غاز الأكسجين يحتوي على نفس العدد من الجزيئات في** (م.ض.د)

✍ لأنه طبقا لقانون أفوجادرو فإن الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحتوي على نفس العدد من الجزيئات تحت نفس الظروف من الضغط والحرارة

٢- **الحجم الذي يشغله ٢ جم من غاز الهيدروجين يساوي نفس الحجم الذي يشغله ٣٢ جم من غاز الأكسجين في** (م.ض.د)

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

01002267822

✍ لأن هذه الكتل تساوي كتلة ١ مول من كل منهما والذي يحتوي على نفس الحجم وهو ٢٢,٤ لتر في (م.ض.د)

٣- تساوي عدد جزيئات ٢ جم من غاز الهيدروجين (H_2) مع ٣٢ جم من غاز الأكسجين (O_2)

✍ لأن هذه الكتل تساوي كتلة ١ مول من كل منهما والذي يحتوي على نفس العدد من الجزيئات وتساوي عدد أفوجادرو وتساوي ٦,٠٢ × ١٠ ^{٢٣}

٤- لا يستخدم محلول قاعدي في التمييز بين دليل عباد الشمس ودليل الأزرق بروموثيمول

✍ لأنه لونه أزرق في كل منهما

٥- لا يستخدم محلول حمضي في التمييز بين دليل عباد الشمس ودليل الميثيل البرتقالي

✍ لأن لونه أحمر في كل منهما

٦- لا يستخدم دليل الفينولفثالين في الكشف عن الوسط الحمضي

✍ لأنه عديم اللون في الوسط الحمضي

٧- كثافة غاز ثاني أكسيد الكربون أكبر من كثافة غاز الأكسجين

✍ لأن الكتلة الجزيئية لغاز ثاني أكسيد الكربون (٤٤ جم/مول) أكبر من الكتلة الجزيئية لغاز الأكسجين (٣٢ جم/مول) والكثافة تتناسب طردياً مع الكتلة الجزيئية

٨- غاز الهيدروجين أقل الغازات في الكثافة

✍ لأنه أقل الغازات في الكتلة الجزيئية والكثافة تتناسب طردياً مع الكتلة الجزيئية

٩- يستخدم ورق ترشيح عديم الرماد في تجارب التحليل الكيميائي بطريقة الترسيب

✍ وذلك حتى لا يتخلف عنها راسب يزيد من كتلة الراسب المراد حسابه

ثالثاً إسهامات العلماء

١	**جاي لوساك**	وضع قانون جاي لوساك الذي ينص على : **"حجوم الغازات الداخلة في التفاعل والناتجة منه تكون بنسب محددة"**
٢	**أفوجادرو**	**(١)** حدد أن المول من أي مادة يحتوي على عدد من الجزيئات يساوي ٦,٠٢×١٠ ^{٢٣} **(٢)** وضع قانون أفوجادرو الذي يحدد العلاقة بين حجوم الغازات وما بها من جزيئات **(٣)** حدد أن المول يشغل حجماً مقداره ٢٢,٤ لتر في معدل الضغط ودرجة الحرارة

رابعاً أدلة

الدليل	اللون في الوسط الحامضي	اللون في الوسط القاعدي
الميثيل البرتقالي	أحمر	أصفر
الفينولفيثالين	عديم اللون	أحمر
عباد الشمس	أحمر	أزرق
أزرق بروموثيمول	أصفر	أزرق

MOHAMED GHAZAL

خامساً قوانين ومسائل

١ عدد المولات = كتلة المادة المتفاعلة (جم) / كتلة المول الواحد (جم) = عدد الذرات أو الجزيئات أو الأيونات / عدد أفوجادرو ($٦,٠٢ \times ١٠^{٢٣}$) = حجم الغاز / ٢٢,٤ لتر

مثال (١) : احسب كتلة الحديد الناتجة من اختزال $٣,٠١ \times ١٠^{٢٢}$ جزئ من أكسيد الحديد (III)
[Fe = 56 , O=16]

الحل

$$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$$

٢ مول (Fe) ← ١ مول (Fe_2O_3)
٢×٥٦ = ١١٢ جم ← $٦,٠٢ \times ١٠^{٢٣}$ جزيء
س جم ← $٣,٠١ \times ١٠^{٢٢}$ جزيء

$$س = \frac{١١٢ \times ٣,٠١ \times ١٠^{٢٢}}{٦,٠٢ \times ١٠^{٢٣}}$$

س = ٥,٦ جم

مثال (٢) : احسب عدد ذرات الأكسجين الموجود في ١ جم من هرمون الأدرينالين ($C_9H_{13}NO_3$)
[C = 12 , O=16 , H=1 , N=14]

الحل

١ مول ($C_9H_{13}NO_3$) ← ٣ مول (O)
٤٨+١٤+١٣+١٠٨ = ١٨٣ جم ← $٣ \times ٦,٠٢ \times ١٠^{٢٣}$ ذرة
١ جم ← س ذرة

$$س = \frac{١ \times ٣ \times ٦,٠٢ \times ١٠^{٢٣}}{١٨٣} = \mathbf{٩,٨٦ \times ١٠^{٢١}}\ \text{ذرة}$$

مثال (٣) : كم عدد اللترات من غاز الأكسجين تحت نفس الظروف القياسية يمكن أن تنتج من تحلل (٤٢,٦ جم) من كلورات الصوديوم ($NaClO_3$) إلى كلوريد صوديوم وأكسجين تبعاً للمعادلة
[Na=23 , Cl=35.5 , O=16]

$$2NaClO_3 \longrightarrow 2NaCl + 3O_2$$

الحل

٣ مول (O_2) ← ٢ مول ($NaClO_3$)
٦٧,٢ لتر (O_2) ← ٢×(٢٣+٣٥,٥+٤٨) = ٢١٣جم
س لتر (O_2) ← ٤٢,٦ جم ($NaClO_3$)

$$س = \frac{٦٧,٢ \times ٤٢,٦}{٢١٣}$$

س = ١٣,٤٤ لتر (O_2)

مثال (٤) : احسب عدد المولات من الأيونات التي تنتج من ذوبان (٧,١ جم) من كبريتات الصوديوم في الماء ، ثم احسب عدد الأيونات الكلية الناتجة
[Na=23 , S=32 , O=16]

الحل

$$Na_2SO_{4(s)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow 2Na^+ + SO_4^{2-}$$

٣ مول (نواتج) ← ١ مول (Na_2SO_4)
٣ مول (نواتج) ← ١٤٢ جم (Na_2SO_4)
س مول (نواتج) ← ٧,١ جم (Na_2SO_4)

$$س = \frac{٣ \times ٧,١}{١٤٢} = \mathbf{٠,١٥\ مول\ (نواتج)}$$

عدد الأيونات الكلية = $٠,١٥ \times ٦,٠٢ \times ١٠^{٢٣}$
= **$٩,٠٣ \times ١٠^{٢٢}$ أيون**

٢ كثافة الغاز (جم/لتر) = الكتلة الجزيئية (جم/مول) / حجم المول (٢٢,٤ لتر/مول)

مثال (٥) : احسب كثافة غاز الأكسجين (O_2) تحت الظروف القياسية **[O=16]**

الحـل

الكتلة الجزيئية للأكسجين (O_2) = ٢ × ١٦ = ٣٢ جم/مول

كثافة غاز الأكسجين = الكتلة الجزيئية (جم/مول) / حجم المول (٢٢,٤ لتر/مول) = ٣٢ / ٢٢,٤ = **١,٤٣ جم/لتر**

٣ تركيز المحلول (مول/لتر) = عدد المولات / الحجم باللتر

مثال (٦) : احسب تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) الناتج من إذابة (٢٠ جم) هيدروكسيد صوديوم صلب في ٢٥٠ ملليلتر من الماء **[Na=23 , O=16 , H=1]**

الحـل

كتلة ١ مول (NaOH) = ١+١٦+٢٣ = ٤٠ جم

عدد المولات = كتلة المادة المتفاعلة / كتلة المول الواحد = ٢٠ / ٤٠ = **٠,٥ مول** ، الحجم = ٢٥٠ / ١٠٠٠ = **٠,٢٥ لتر**

تركيز هيدروكسيد الصوديوم = عدد المولات / الحجم باللتر = ٠,٥ / ٠,٢٥ = **٢ مول/لتر**

٤ عند معايرة حمض (acid) مع قاعدة (base) $\frac{M_1V_1}{M_a} = \frac{M_2V_2}{M_b}$

M_1	تركيز الحمض المستخدم (مول / لتر)	M_2	تركيز القاعدة المستخدم (مول / لتر)
V_1	حجم الحمض المستخدم في المعايرة (مل)	V_2	حجم القاعدة المستخدم في المعايرة (مل)
M_a	عدد المولات من الحمض في معادلة التفاعل	M_b	عدد المولات من القاعدة في معادلة التفاعل

ملاحظات :
- ١ ملليلتر = ١ سم^3 = ٠,٠٠١ لتر
- كلمة **قوة** المحلول معناها **تركيز** المحلول
- لابد من كتابة المعادلات الكيميائية متزنة قبل حل المسائل

مثال (٧) : أجريت معايرة (٢٠ ملليلتر) من محلول هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(OH)_2$ باستخدام حمض الهيدروكلوريك (٠,٠٥ مولاري) وعند تمام التفاعل استهلك (٤٠ ملليلتر) من الحمض ، احسب تركيز هيدروكسيد الكالسيوم

الحـل

المعادلة الموزونة للتفاعل هي : $2HCl + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O$

∵ $\frac{M_1V_1}{M_a} = \frac{M_2V_2}{M_b}$ ∴ $\frac{M_2 \times ٢٠}{١} = \frac{٠,٠٥ \times ٤٠}{٢}$

$M_2 = \frac{٠,٠٥ \times ٤٠}{٢٠ \times ٢}$ = **٠,٠٥ مولار**

https://www.facebook.com/mmaagh

مثال (٨) : مخلوط من مادة صلبة يحتوي على هيدروكسيد الصوديوم وكلوريد الصوديوم ، لزم لمعايرة (٠,٢ جم) منه حتى تمام التفاعل (١٠ ملليلتر) من (٠,١ مولاري) من حمض الهيدروكلوريك ، احسب نسبة هيدروكسيد الصوديوم في المخلوط **[Na=23 , O=16 , H=1]**

الحـل

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

١ مول (HCl) ⟵ ١ مول (NaOH)

∵ عدد المولات (HCl) = التركيز × الحجم (لتر) = ٠,١ × $\frac{١٠}{١٠٠٠}$ = ٠,٠٠١ مول

∴ عدد مولات (NaOH) = ٠,٠٠١ مول ∴ كتلة (NaOH) = ٠,٠٠١ × ٤٠ = ٠,٠٤ جم

نسبة (NaOH) في المخلوط = $\frac{٠,٠٤}{٠,٢}$ × ١٠٠ = **٢٠ %**

مثال (٩) : أوجد كتلة هيدروكسيد الصوديوم الذابة في ٢٥ ملليلتر والتي تستهلك عند معايرة ١٥ ملليلتر من حمض الهيدروكلوريك ٠,١ مولاري **[Na=23 , O=16 , H=1]**

الحـل

المعادلة الموزونة للتفاعل هي : $NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$

∵ $\frac{M_1V_1}{M_a} = \frac{M_2V_2}{M_b}$ ⇦ ∴ $\frac{٠,١ \times ١٥}{١} = \frac{M_2 \times ٢٥}{١}$

تركيز هيدروكسيد الصوديوم (M_2) = $\frac{١٥ \times ٠,١}{٢٥}$ = ٠,٠٦ مولار

عدد المولات = التركيز × الحجم (لتر) = ٠,٠٦ × $\frac{٢٥}{١٠٠٠}$ = ٠,٠٠١٥ مول

١ مول (NaOH) ⟵ ١+١٦+٢٣=٤٠ جم | س = ٠,٠٠١٥ × ٤٠

٠,٠٠١٥ مول ⟵ س جم | س = **٠,٠٦ جم**

MOHAMED GHAZAL

٥ تقدير ماء التبلر في مادة متبلرة (متهدرته) بطريقة التطاير

مثال (١٠) : يستخدم كلوريد الكالسيوم $(CaCl_2)$ كمادة نازعة للماء في المجففات المعملية .. أخذت عينة من كلوريد الكالسيوم المتهدرت $(CaCl_2.XH_2O)$ كتلتها ١,٤٧ جم من إحدى المجففات المعملية وسخنت عدة مرات حتى ثبتت كتلتها وأصبحت ١,١١ جم .. احسب النسبة المئوية لماء التبلر .. ثم احسب عدد جزيئات الماء وصيغته الجزيئية **[O=16 , H=1 , Cl=35.5 , Ca=40]**

الحـل

كتلة ماء التبلر = ١,٤٧ – ١,١١ = ٠,٣٦ جم

∴ النسبة المئوية لماء التبلر = $\frac{\text{كتلة الماء} \times ١٠٠}{\text{كتلة العينة}}$ = $\frac{٠,٣٦ \times ١٠٠}{١,٤٧}$ = **٢٤,٤٩ %**

(س) مول ماء تبلر ⟵ ١ مـــول $(CaCl_2)$

(س) جـــم ماء تبلر ⟵ ١١١ جـــم $(CaCl_2)$

٠,٣٦ جم ماء تبلر ⟵ ١,١١ جـــم $(CaCl_2)$

$$\text{س} = \frac{١١١ \times ٠,٣٦}{١,١١} = \underline{\text{٣٦ جم}}$$

∴ عدد جزيئات (المولات) ماء التبلر = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{كتلة المول}} = \frac{٣٦}{١٨} =$ **٢ مول**

∴ **الصيغة الجزيئية $CaCl_2.2H_2O$**

حل آخر (مبسط) :

	H_2O	$CaCl_2$
كتلة المادة	٠,٣٦ جم	١,١١ جم
كتلة المول	١٦ + (١×٢) = ١٨ جم	(٣٥,٥×٢) + ٤٠ = ١١١ جم
عدد المولات	٠,٣٦ ÷ ١٨ = ٠,٠٢ مول	١,١١ ÷ ١١١ = ٠,٠١ مول
نسبة المولات	٠,٠٢ ÷ ٠,٠١ = ٢	٠,٠١ ÷ ٠,٠١ = ١
الصيغة الجزيئية	$CaCl_2.2H_2O$	

٦ التحليل الكمي (الوزني) بطريقة الترسيب

مثال (١١) : أضيف محلول كبريتات الصوديوم إلى محلول من كلوريد الباريوم حتى تمام ترسيب كبريتات الباريوم وتم فصل الراسب بالترشيح والتجفيف فوجد أن كتلته = ٢ جم ، احسب كتلة كلوريد الباريوم في المحلول

[O=16 , S=32 , Cl=35.5 , Ba=137]

الحـل

$$BaCl_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow 2NaCl + BaSO_4$$

١ مـول $(BaSO_4)$ ← ١ مـول $(BaCl_2)$

٢٣٣ جم $(BaSO_4)$ ← ٢٠٨ جم $(BaCl_2)$

٢ جم $(BaSO_4)$ ← س جم $(BaCl_2)$

س (كتلة كلوريد الباريوم) $= \frac{٢ \times ٢٠٨}{٢٣٣} =$ **١,٧٨٥ جم**

مثال (١٢) : يحتوي خام الهيماتيت على ٣٠٪ من أكسيد الحديد (III) (Fe_2O_3) كم طن من الخام يلزم لإنتاج طن واحد من الحديد

[Fe=56 , O=16]

الحـل

$$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$$

٢ مول (Fe) ← ١ مول (Fe_2O_3)

٢×٥٦ = ١١٢ جم ← ٤٨+١١٢= ١٦٠جم

١ طن ← س طن

س $= \frac{١ \times ١٦٠}{١١٢} =$ **١,٤٢٩ طن**

Fe_2O_3 ← الخـام

٣٠% ← ١٠٠%

١,٤٢٩ طن ← س طن

س $= \frac{١٠٠ \times ١,٤٢٩}{٣٠} =$ **٤,٧٦٢ طن**

https://www.facebook.com/mmaagh

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

مثال (١٣) : عند أكسدة (٠,٥ جرام) من خام المجنتيت (Fe_3O_4) ليتحول إلى أكسيد الحديد (III) (Fe_2O_3) نتج ٠,٤١١ جرام من (Fe_2O_3) ، احسب النسبة المئوية للأكسيد الأسود في الخام [Fe=56 , O=16]

الحـل

$$2Fe_3O_4 + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_3$$

٣ مول (Fe_2O_3) ← ٢ مول (Fe_3O_4)

٣×١١٢ = ٤٨٠ جم ← ٢×٢٣٢ = ٤٦٤جم

٠,٤١١ جم ← س جم

س = $\frac{٠,٤١١ \times ٤٦٤}{٤٨٠}$ = **٠,٣٩٧٣ جم**

نسبة (Fe_3O_4) = $\frac{٠,٣٩٧٣ \times ١٠٠}{٠,٥}$ = **٧٩,٤٦%**

مثال (١٤) : أذيب ٢ جرام من كلوريد الصوديوم غير النقي في الماء وأضيف إليه وفرة من نترات الفضة فترسب ٤,٦٢٨ جرام من كلوريد الفضة احسب نسبة كلوريد الصوديوم في العينة ثم أحسب نسبة الكلور في العينة [Na=23 , Cl=35.5]

الحـل

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

١ مول (AgCl) ← ١ مول (NaCl)

١٤٣,٥ جم ← ٥٨,٥ جم

٤,٦٢٨ جم ← س جم

س = $\frac{٤,٦٢٨ \times ٥٨,٥}{١٤٣,٥}$ = **١,٨٨٧ جم**

نسبة (NaCl) = $\frac{١,٨٨٧ \times ١٠٠}{٢}$ = **٩٤,٣٣ %**

Cl ← NaCl

٣٥,٥ جم ← ٥٨,٥ جم

س جم ← ١,٨٨٧ جم

س = $\frac{١,٨٨٧ \times ٣٥,٥}{٥٨,٥}$ = **١,١٤٥ جم**

نسبة (Cl) = $\frac{١,١٤٥ \times ١٠٠}{٢}$ = **٥٧,٢٤%**

مثال (١٥) : يعتبر حمض الأديبك ($H_2C_6H_8O_4$) مادة خام تستخدم في صناعة النايلون ، ويحضر هذا الحمض في الصناعة بأكسدة السيكلو هكسان (C_6H_{12}) من خلال التفاعل التالي :

$$2C_6H_{12} + 5O_2 \longrightarrow 2H_2C_6H_8O_4 + 2H_2O$$

(أ) في إحدى التفاعلات السابقة استهلك ٢٥ جم من السيكلو هكسان تماماً ، احسب كتلة حامض الأديبك الناتج نظرياً

(ب) إذا علمت أن الناتج الفعلي من حامض الأديبك في التفاعل السابق هو ٣٣,٥ جم ، ما هي النسبة المئوية للناتج ؟

MOHAMED GHAZAL

الحـل

$(H_2C_6H_8O_4)$ ٢ مول ⟵ (C_6H_{12}) ٢ مول

٢×١٤٦ = ٢٩٢ جم ⟵ ٢×٨٤ =١٦٨جم

س جم ⟵ ٢٥ جم

س = $\frac{٢٩٢ \times ٢٥}{١٦٨}$ = **٤٣,٤٥ جم**

النسبة المئوية للناتج = $\frac{١٠٠ \times ٣٣,٥}{٤٣,٤٥}$ = **٧٧,٠٩%**

سادساً ما معنى قولنا أن

١- كثافة الهيليوم ٠,١٧٨ جم/لتر

✍ كتلة الهيليوم الموجودة في حجم مقداره **١ لتر** تساوي **٠,١٧٨ جم** في معدل الضغط ودرجة الحرارة

حل أخر : أي أن الكتلة الجزيئية للهيليوم = ٠,١٧٨×٢٢,٤ = **٤ جم/مول**

٢- محلول تركيزه ٠,٣ مولاري

✍ أي أن هذا المحلول يحتوي اللتر منه على **٠,٣ مول** من المادة المذابة.

٣- محلول حمض الهيدروكلوريك تركيزه ٠,١ مولار [Cl=35.5 , H=1]

✍ أي أن هذا المحلول يحتوي اللتر منه على ٠,١ مول من حمض الهيدروكلوريك ويساوي (٠,١ × [٣٥,٥+١]) = **٣,٦٥ جم**

٤- محلول هيدروكسيد الصوديوم المائي تركيزه ٥%

✍ أي أن كل **١٠٠ جم** من المحلول يحتوي على **٥ جم** من هيدروكسيد الصوديوم

٥- خليط من كربونات الصوديوم يحتوي على ٥ جزء في المليون (5 p.p.m) من كربونات الصوديوم

✍ أي أن كل **مليون** جزء من الخليط يحتوي على **٥ جزء** من كربونات الصوديوم

حل أخر : أي أن كل **١ كجم** من المخلوط يحتوي على **٥ ملليجرام** من كربونات الصوديوم

٦- حجم الأكسجين ٢١% من حجم الهواء.

✍ أي أن كل ١٠٠ لتر من الهواء تحتوي على ٢١ لتر من غاز الأكسجين

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

اختبار 1 الباب السادس

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية :

السؤال الأول : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) ٣ درجات]**

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه :

١- حجم ١٠ مول من غاز (N_2) في الظروف القياسية يساوي ..... لتر

أ - (٢٢,٤) ب - (٢,٢٤) جـ - (٢٢٤) د - (٠,٢٢٤)

٢- كتلة ٣,٠١×١٠ ^{٢٣} ذرة من الصوديوم تساوي ..... جم **[Na=23]**

أ - (٢٣) ب - (٢,٣) جـ - (١١,٥) د - (١,١٥)

٣- يتلون المحلول القلوي باللون ..... عند وضع دليل أزرق بروموثيمول عليه

أ - **الأحمر** ب - **الأزرق** جـ - **الأصفر** د - **البرتقالي**

٤- حاصل قسمة الكتلة الجزيئية على **٢٢,٤ لتر** في (م.ض.د) تساوي ..... الغاز

أ - **كثافة** ب - **حجم** جـ - **مولارية** د - **عدد جزيئات**

(ب) عينة من كبريتات النحاس المتهدرتة **($CuSO_4.XH_2O$)** كتلتها **٢٤,٩٥ جم** سخنت تسخيناً شديداً إلى أن أصبحت كتلتها **١٥,٩٥ جم** ، استنبط الصيغة الجزيئية لكبريتات النحاس المتهدرتة

[Cu = 63.5 , S=32 , O=16 , H=1]

(جـ) علل لما يأتي :

١- غاز الهيدروجين **(H_2)** أقل الغازات كثافة

٢- تساوي عدد جزيئات **٢ جم** من غاز **(H_2)** مع **٣٢ جم** من غاز **(O_2)** **[O=16 , H=1]**

٣- لا يستخدم مادة قاعدية للتمييز بين دليل عباد الشمس والأزرق بروموثيمول

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

السؤال الثاني : **[(أ) درجتان ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) درجتان ، (د) ٣ درجات]**

(أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- النقطة التي تكون عندها كمية الحمض مكافئة تماماً لكمية القاعدة المتفاعلة معها

٢- حجوم الغازات الداخلة في التفاعل والناتجة من التفاعل تكون بنسب محددة

(ب) أجريت معايرة لمحلول هيدروكسيد الصوديوم **(٢٠ ملليلتر)** مع حمض الكبريتيك **(٠,٥ مولارى)** فكان حجم الحمض المستهلك عنـــد التعادل هو **(٤ ملليلتر)** احسب تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم

(جـ) احسب كتلة الكربون الموجودة في **٢,٢ جم** من غاز **(CO_2)** **[C=12 , O=16]**

(د) مخلوط من مادة صلبة يحتوي على هيدروكسيد صوديوم وكلوريد صوديوم لزم لمعايرة **٨ جم** منه حتى تمام التفاعل **١٠٠ ملليلتر** من **١ مولاري** من حمض الهيدروكلوريك ، احسب نسبة كلوريد الصوديوم في المخلوط **[Na=23 , O=16 , H=1]**

اختبار 2 الباب السادس

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية :

السؤال الأول : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) ٣ درجات]**

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه :

١- حجم ٠,٠١ مول من غاز (N_2) في الظروف القياسية يساوي ..... لتر

أ - (٢٢,٤) ب - (٢,٢٤) جـ - (٢٢٤) د - (٠,٢٢٤)

٢- كتلة ذرة واحدة من الصوديوم تساوي ..... جم **[Na=23]**

أ - (٢٣) ب - ($٣,٨٢ \times ١٠^{-٢٣}$) جـ - ($٢,٦٢ \times ١٠^{٢٢}$) د - ($٦,٠٢ \times ١٠^{٢٣}$)

٣- يتلون المحلول القلوي باللون ..... عند وضع دليل الفينولفثالين عليه

أ - **الأحمر** ب - **الأزرق** جـ - **الأصفر** د - **البرتقالي**

٤- حاصل قسمة الكتلة الجزيئية على كثافة الغاز في (م.ض.د) تساوي .....

أ - (٢٢,٤) ب - ($٦,٠٢ \times ١٠^{٢٣}$) جـ - (١÷٢٢,٤) د - ($١,٦٦ \times ١٠^{-٢٤}$)

(ب) عينة من كربونات الصوديوم المتهدرتة **($Na_2CO_3.XH_2O$)** كتلتها **٢٨,٦ جم** سخنت تسخيناً شديداً إلى أن أصبحت كتلتها **١٠,٦ جم** ، استنبط الصيغة الجزيئية لكربونات الصوديوم المتهدرتة

[Na=23 , C=12 , O=16 , H=1]

(جـ) علل لما يأتي :

١- استخدام ورق ترشيح عديم الرماد في تعيين كتلة راسب

٢- كثافة غاز **(CO_2)** أكبر من كثافة غاز **(O_2)** **[O=16 , C=12]**

٣- عدم استخدام وسط حمضي في التمييز بين دليل عباد الشمس ودليل الميثيل البرتقالي

السؤال الثاني : **[(أ) درجتان ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) درجتان ، (د) ٣ درجات]**

(أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- تحليل يستخدم لتقدير التركيز أو كمية المكونات في المادة

٢- الحجوم المتساوية من الغازات تحت نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة تحتوي على أعداد متساوية من الجزيئات

(ب) أجريت معايرة لمحلول هيدروكسيد الصوديوم **(٢٥ ملليلتر)** مع حمض الكبريتيك **(٠,١ مولارى)** فكان حجم الحمض المستهلك عنـــد التعادل هو **(٨ ملليلتر)** احسب تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم

(جـ) احسب **حجم ٤,٤ جم** من غاز ثاني أكسيد الكربون **(CO_2)** **[C=12 , O=16]**

(د) أذيب **٦ جرام** من كلوريد الصوديوم غير النقي في الماء وأضيف إليه وفرة من محلول نترات الفضة فترسب **١٤,٣٥ جرام** من كلوريد الفضة ، احسب النسبة المئوية للشوائب في العينة

[Na=23 , Cl=35.5 , Ag=108 , N=14 , O=16]

MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

اختبار 3 الباب السادس

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية :

السؤال الأول : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) ٣ درجات]**

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه :

١- حجم ٠,١ مول من غاز (H_2) في الظروف القياسية يساوي ..... لتر

أ - (٢٢,٤) ب - (٢,٢٤) جـ - (٢٢٤) د - (٠,٢٢٤)

٢- كتلة ذرة واحدة من الكالسيوم تساوي ..... جم **[Ca=40]**

أ - (٤٠) ب - ($٦,٦٤ \times ١٠^{-٢٣}$) جـ - ($٢,٤١ \times ١٠^{٢٥}$) د - ($٦,٠٢ \times ١٠^{٢٣}$)

٣- يتلون المحلول القلوي باللون ..... عند وضع دليل الميثيل البرتقالي عليه

أ - **الأحمر** ب - **الأزرق** جـ - **الأصفر** د - **البرتقالي**

٤- حاصل ضرب التركيز في حجم المحلول باللتر يساوي .....

أ - (٢٢,٤) ب - ($٦,٠٢ \times ١٠^{٢٣}$) جـ - **عدد المولات** د - **كتلة المادة**

(ب) عينة من كلوريد الكالسيوم المتهدرت **($CaCl_2.XH_2O$)** كتلتها **١,٤٧ جم** وسخنت تسخيناً شديداً إلى أن ثبتت كتلتها وأصبحت **١,١١ جم** ، احسب عدد جزيئات ماء التبلر في العينة المتهدرتة واستنبط صيغته الجزيئية **[Ca=40 , Cl=35.5 , H=1 , O=16]**

(جـ) علل لما يأتي :

١- تساوي حجم **٢ جم** من غاز الهيدروچين مع حجم **٣٨ جم** من غاز الفلور **[F=19 , H=1]**

٢- التحليل الكمي له أهمية كبرى في الزراعة.

٣- أهمية الأدلة في عملية المعايرة

السؤال الثاني : **[(أ) درجتان ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) درجتان ، (د) ٣ درجات]**

(أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- محلول معلوم التركيز يستخدم لتعيين تركيز محلول أخر مجهول التركيز

٢- النقطة التي تكون عندها كمية الحمض مكافئة تماماً لكمية القاعدة المتفاعلة معها

(ب) احسب عدد الأيونات الكلية الناتجة في محلول يحتوي على **١٧,٤ جم** من كبريتات البوتاسيوم **(K_2SO_4)** **[K=39 , S=32 , O=16]**

(جـ) احسب **حجم ٠,٤٥ جم** من بخار الماء **(H_2O) في م.ض.د** **[H=1 , O=16]**

(د) عند أكسدة **٠,٧٢٥ جم** من خام المجنتيت **(Fe_3O_4)** نتج **٠,٤٨ جم** من أكسيد الحديد **(III)** فما هي نسبة أكسيد الحديد الأسود في الخام **[Fe=56 , O=16]**

$$4Fe_3O_4 + O_2 \xrightarrow{\Delta} 6Fe_2O_3$$

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

01002267822

الباب السابع الاتزان الكيميائي

أولاً المصطلحات العلمية

١	**النظام المتـــزن**	نظام ساكن على المستوى المرئي، وديناميكي على المستوى غير المرئي
٢	**الضغط البخاري**	ضغط بخار الماء الموجود في الهواء عند درجة حرارة معينة
٣	**ضغط بخار الماء المشبع**	أقصى ضغط لبخار الماء يمكن أن يوجد في الهواء عند درجة حرارة معينة
٤	**التفاعلات التامة**	تفاعلات تسير في الاتجاه الطردي فقط لخروج أحد النواتج من حيز التفاعل في صورة راسب أو غاز
٥	**التفاعلات الإنعكاسية**	هـي تفـاعلات تكـون المـواد المتفاعلـة والمـواد الناتجـة مـن التفاعـل موجـودة باستمرار في حيز التفاعل
٦	**الاتزان الكيميائي في التفاعلات الكيميائية**	نظام ديناميكي يحدث عندما يتساوى معدل التفاعل الطردي مع معدل التفاعل العكسي وتثبت تركيزات المتفاعلات والنواتج ويظل الاتزان قائماً طالماً كانت جميع المواد المتفاعلة والناتجة موجودة في حيز التفاعل (لم يتصاعد غاز أو يتكون راسب) وما دامت ظروف التفاعل مثل درجة الحرارة أو الضغط ثابتة
٧	**معدل التفاعل**	مقدار التغير في تركيز المواد المتفاعلة في وحدة الزمن
٨	**قانون فعل الكتلة**	تتناسب سرعة التفاعل الكيميائي تناسباً طردياً مع حاصل ضرب التركيزات الجزيئية للمواد المتفاعلة (كُل مرفوع لأُس يساوي عدد الجزيئات أو الأيونات في معادلة التفاعل موزونة)
٩	**طاقة التنشيط**	الحد الأدنى من الطاقة الحركية التي يجب أن يمتلكها الجزئ لكي يتفاعل عند الاصطدام
١٠	**الجزيئات المنشطة**	الجزيئات التي طاقة حركتها تساوي أو تفوق طاقة التنشيط
١١	**قاعدة لو شاتيليه**	عند حدوث تغير في أحد العوامل المؤثرة على نظام متزن مثل (التركيز، الضغط، درجة الحرارة) فإن النظام ينشط في الاتجاه الذي يقلل أو يلغي تأثير هذا التغير
١٢	**العامل الحفاز**	مادة يلزم منها القليل لتغير معدل التفاعل الكيميائي دون أن تتغير أو تغير من وضع الاتزان
١٣	**الانزيمات**	جزيئات من البروتين تتكون داخل الخلايا الحية تقوم بدور العوامل الحفازة للعديد من العمليات البيولوجية والصناعية
١٤	**التأين**	عملية تحول جزيئت غير متأينة إلى أيونات
١٥	**التأين التـــام**	تأين يحدث في محاليل الإلكتروليتات القوية وفيه تتحول كل الجزيئات غير المتأينة إلى أيونات.

MOHAMED GHAZAL

١٦	**التأين الضعيف**	تأين يحدث في محاليل الإلكتروليتات الضعيفة وفيه تتحول جزء من الجزيئات غير المتأينة إلى أيونات.
١٧	**أيون الهيدرونيوم**	الأيون الموجب الناتج من اتحاد جزئ الماء مع أيون الهيدروچين الموجب
١٨	**ثابت الاتزان** (K_p)	ثابت الاتزان معبرا عنه بالضغوط الجزيئية
١٩	**ثابت الاتزان** (K_c)	ثابت الاتزان معبرا عنه بالتركيزات المولارية
٢٠	**الاتزان الأيوني**	الاتزان الناشئ في محاليل الإلكتروليتات الضعيفة بين جزيئاتها والأيونات الناتجة عنها
٢١	**قانون أستفالد**	☆ عند درجة حرارة معينة يكون حاصل ضرب تركيز الأيونات مقسوماً على تركيز الجزيئات غير المتأينة للإلكتروليتات الضعيفة يساوي مقداراً ثابتاً يسمى ثابت الاتزان ☆ عند ثبوت درجة الحرارة تزداد درجة التأين (α) للإلكتروليتات الضعيفة بزيادة تخفيفها.
٢٢	**القواعد الضعيفة**	القواعد التي تتفكك جزئياً في المحاليل المائية
٢٣	**الحاصل الأيوني للماء** (K_W)	هو حاصل ضرب تركيزي أيون الهيدروچين وأيون الهيدروكسيد الناتجين من تأين الماء
٢٤	**الأس الهيدروجيني** (pH)	☆ اللوغاريتم السالب (للأساس ١٠) لتركيز أيون الهيدروچين في المحلول ☆ أسلوب للتعبير عن درجة الحموضة أو القاعدية للمحاليل المائية بأرقام متسلسلة موجبة من صفر : ١٤
٢٥	**التميؤ (الإماهة)**	عملية ذوبان الملح في الماء وتكون الحمض والقلوي المُشتق منهما الملح
٢٦	**حاصل الإذابة** (K_{sp})	لأي مركب شحيح الذوبان هو حاصل ضرب تركيز أيوناته (كُل مرفوع لأس يساوي عدد الأيونات) مقدرة بالمول / لتر، والتي تتواجد في حالة اتزان مع محلولها المشبع

ثانياً إسهامات العلماء

١	**جولد برج وفـاج**	وضعا **قانون فعل الكتلة** .. الذي يعبر عن سرعة التفاعل الكيميائي وتركيز المواد المتفاعلة
٢	**أستفالد**	تمكن من إيجاد العلاقة العكسية بين درجة تأين المحاليل الإلكتروليتية الضعيفة (α) ودرجة تخفيفها (تركيزها) (C)
٣	**لو شاتيليه**	وضع قاعدة لوشاتيليه التي تصف تأثير العوامل المختلفة (التركيز والضغط ودرجة الحرارة) على الأنظمة المتزنة

MOHAMED GHAZAL

ثالثاً استخدامات ووظائف

١	**العوامل الحفازة**	تقليل طاقة التنشيط للتفاعل للإسراع من التفاعلات الكيميائية وهو ما تصبو إليه الصناعة مثل صناعة (الأسمدة – البترو كيماويات – الأغذية)
٢	**المحولات الحفزية في شكمانات السيارات**	تحويل الغازات الملوثة للجو (الناتجة من احتراق الوقود) من غازات ضارة إلى نواتج أقل ضرر وأكثر أماناً
٣	**الضوء في إتمام بعض التفاعلات**	(١) يساعد في عملية البناء الضوئي حيث يقوم الكلوروفيل في النبات بامتصاص الضوء لتكوين الكربوهيدرات والأكسچين (٢) في أفلام التصوير التي تحتوي على بروميد الفضة في طبقة چيلاتينة حيث يعمل الضوء على اكتساب أيون الفضة لإلكترون ليترسب على هيئة فضة

رابعاً التعليلات

١- تفاعل حمض الأسيتيك مع الإيثانول تفاعل إنعكاسي.

لأن التفاعل السابق تفاعل عكسي أي أن المتفاعلات والنواتج موجودة باستمرار في حيز التفاعل لم يتكون راسب أو غاز وعند وضع ورقة عباد شمس في التفاعل نجد أن اللون الأحمر يتكون دليل على وجود حمض الأسيتيك في حيز التفاعل وهذا يفسر حموضة خليط التفاعل

٢- يزداد معدل التفاعل عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى برادة الحديد ، بينما يقل معدل التفاعل عند إضافة الحمض إلى كتلة متساوية صلبة متماسكة من الحديد.

لأن سرعة التفاعل تزداد بزيادة مساحة السطح المعرض للتفاعل ،فمساحة السطح المعرض للتفاعل في حالة البرادة أكبر مما يزيد من سرعة التفاعل.

٣- لا يوجد أيون الهيدروجين منفرداً في المحاليل المائية للأحماض.

لأنه ينجذب إلى زوج الإلكترونات الحُرة الموجودة على ذرة أكسجين أحد جزيئات الماء ، ويرتبط جزئ الماء برابطة تناسقية مكوناً أيون الهيدرونيوم **(H_3O^+)**

$$H^+ + H_2\ddot{O} \xrightarrow{\text{رابطة تناسقية}} H_3O^+$$

٤- رفع درجة الحرارة يسبب زيادة معدل التفاعل.

لأنه يزيد من الطاقة الحركية لجزيئات المتفاعلات وبالتالي زيادة عدد الجزيئات المنشطة ، فيزداد معدل التصادمات بين الجزيئات المنشطة وبالتالي زيادة سرعة التفاعل الكيميائي

٥- تفاعل محلول نيترات الفضة مع كلوريد الصوديوم تام.

لأن التفاعل يتكون فيه راسب كلوريد الفضة الذي يخرج من وسط التفاعل.

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

٦- يفضل تجزئة العامل الحفاز عند الاستخدام أو يفضل النيكل المجزأ عن قطع النيكل كعامل حفاز

لأنه إذا زادت مساحة سطح الحافز زاد معدل التفاعلات الكيميائية.

٧- لا يطبق قانون فعل الكتلة على محاليل الإلكتروليتات القوية ولكن يتم تطبيقه على محاليل الإلكتروليتات الضعيفة.

MOHAMED GHAZAL

✍ لأن الإلكتروليتات القوية تامة التأين ويسير التفاعل في اتجاه واحد فقط هو تكوين الأيونات ولا يحدث اتزان بينها وبين الجزيئات ولكن في الإلكتروليتات الضعيفة التفاعل يكون إنعكاسي لوجود كل من الجزيئات غير المتأينة والأيونات الناتجة عنها في حيز التفاعل

٨- محلول كلوريد الحديد (III) حمضي التأثير على عباد الشمس.

$$3H_2O \rightleftharpoons 3H^+ + 3OH^-$$
$$FeCl_3 \longrightarrow 3Cl^- + Fe^{3+}$$
$$FeCl_3 + H_2O = 3H^+ + 3Cl^- + Fe(OH)_3$$

✍ عند ذوبان كلوريد الحديد (III) فى الماء يكون $Fe(OH)_3$ قلوي ضعيف ولا يتكون حمض الهيدروكلوريك لأنه حمض قوى لذلك يتأين الماء ويعطى H^+ لتعويض نقص (OH^-) حسب قاعدة لوشاتيليه يتفكك مزيد من الماء فيزداد تركيز أيونات (H^+) وبذلك يكون $(pH < 7)$

٩- محلول كربونات الصوديوم قلوى التأثير على عباد الشمس

$$2H_2O \rightleftharpoons 2H^+ + 2OH^-$$
$$Na_2CO_3 \longrightarrow CO_3^{2-} + 2Na^+$$
$$Na_2CO_3 + 2H_2O = H_2CO_3 + 2Na^+ + 2OH^-$$

✍ لا يتكون هيدروكسيد صوديوم لأنه إلكتروليت قوى تام التأين وتظل أيونات (OH^-) في الماء وأيونات (H^+) تتحد مع أيونات الكربونات ويتكون حمض الكربونيك ضعيف التأين وبذلك تنقص أيونات (H^+) من المحلول فيختل الاتزان .وتبعاً لقاعدة لوشاتيليه ولكي يعود الاتزان إلى حالته الأولى تتأين جزيئات أخرى من الماء حتى تعوض النقص في أيونات (H^+) فيزداد تراكم أيونات (OH^-) في المحلول .إذن يصبح المحلول قلوياً لأن تركيز أيونات (OH^-) أكبر من تركيزات أيونات (H^+) وبذلك يكون $pH>7$

١٠- محلول كلوريد الصوديوم متعادل التأثير على عباد الشمس

$$H_2O \rightleftharpoons OH^- + H^+$$
$$NaCl \longrightarrow Na^+ + Cl^-$$
$$NaCl + H_2O = Na^+ + OH^- + H^+ + Cl^-$$

✍ لا يتكون حمض الهيدروكلوريك لأنه إلكتروليت قوى تام التأين وتظل (H^+) في الماء
لا يتكون هيدروكسيد صوديوم لأنه إلكتروليت قوى تام التأين وتظل (OH^-) في الماء
إذن يصبح المحلول متعادل لأن تركيز (H^+) = تركيز (OH^-) $pH = 7$

١١- محلول أسيتات الأمونيوم متعادل التأصير على عباد الشمس

- ❖ يتكون حمض الأسيتيك وهو إلكتروليت ضعيف التأين.
- ❖ يتكون هيدروكسيد الأمونيوم وهو إلكتروليت ضعيف التأين.
- ❖ إذن يصبح المحلول متعادل التركيز لأن تركيز (H^+) = تركيز (OH^-) $pH = 7$

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$
$$CH_3COONH_4 \longrightarrow CH_3COO^- + NH_4^+$$
$$CH_3COONH_4 + H_2O = CH_3COOH + NH_4OH$$

١٢- التحلل الحراري لنترات النحاس (II) من التفاعلات التامة

✍ لخروج NO_2 ، O_2 من حيز التفاعل في صورة غازات ، وخروج CuO في صورة راسب

MOHAMED GHAZAL

$$2Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} 2CuO\downarrow + 4NO_2\uparrow + O_2\uparrow$$

١٣ـ لا يكتب تركيز الماء النقي أو المواد الصلبة النقية في معادلات حساب ثابت الاتزان

✍ لأن تركيزها يظل ثابت مهما اختلفت كميتها

١٤ـ لا يؤثر العامل الحفاز على اتزان التفاعلات الكيميائية

✍ لأنه يزيد من سرعة التفاعل الطردي بنفس مقدار زيادة سرعة التفاعل في الاتجاه العكسي

حل أخر : لأنه يغير من معدل التفاعل الكيميائي دون أن يتغير أو يغير موضع الاتزان

١٥ـ تزداد درجة توصيل حمض الأسيتيك بتخفيفه بالماء بينما لا يتأثر درجة توصيل حمض الهيدروكلوريك بالتخفيف

✍ لأن حمض الأسيتيك من الأحماض الضعيفة غير تامة التأين التي يزداد تأينها بالتخفيف ، بينما حمض الهيدروكلوريك من الأحماض القوية تامة التأين في الماء

١٦ـ تستخدم أواني الضغط (البرستو) في طهي الطعام

✍ للحصول على درجة حرارة عالية تسرع من التفاعلات اللازمة لطهو الطعام في وقت قصير

١٧ـ الحاصل الأيوني للماء = $١٠^{-١٤}$ مول/لتر

✍ لأنه يساوي حاصل ضرب تركيزي أيوني الهيدروجين والهيدروكسيل وكل منهما يساوي $١٠^{-٧}$ مول/لتر

١٨ـ تزداد كمية النشادر المحضرة من النيتروجين والهيدروجين بخفض درجة الحرارة وبزيادة الضغط

$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 \;;\; \Delta H = -$$

✍ لأنه عدد مولات المتفاعلات ٤ مول (أعلى ضغط) وعدد مولات النواتج ٢ مول (أقل ضغط) وطبقاً لقاعدة لو شاتيليه فإن التفاعل يسير في الاتجاه الذي يقلل من تأثير هذا المؤثر (الضغط) فيسير في اتجاه النواتج اتجاه تكوين النشادر، وبما أن التفاعل طارد للحرارة فإن خفض درجة الحرارة يزيد من تكوين النشادر

١٩ـ يزداد لون المحلول احمراراً عند إضافة المزيد من كلوريد الحديد (III) للتفاعل التالي :

$$FeCl_3 + 3NH_4SCN \rightleftharpoons Fe(SCN)_3 + 3NH_4Cl$$

✍ طبقاً لقاعدة لوشاتيليه ، فإنه عند زيادة تركيز أحد المتفاعلات **($FeCl_3$)** فإن التفاعل ينشط في الاتجاه الطردي (اتجاه تكوين **$Fe(SCN)_3$** الأحمر اللون).

٢٠ـ صعوبة ذوبان كلوريد الفضة في الماء تبعاً للمعادلة التالية

$$AgCl_{(S)} \longrightarrow Ag^+ + Cl^- \;;\; K_C = 1.7\times10^{-10}$$

✍ لأن قيمة K_C أصغر من الواحد الصحيح وبما أن ثابت الاتزان يساوي خارج قسمة تركيز النواتج على تركيز المتفاعلات وبالتالي فإن تركيز النواتج أقل من المتفاعلات فيكون التفاعل العكسي هو السائد ويصعب ذوبان كلوريد الفضة في الماء

٢١ـ صعوبة انحلال كلوريد الهيدروجين إلى عنصريه تبعاً للمعادلة التالية :

$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2HCl_{(g)} \;,\; k_c = 4.4 \times 10^{32}$$

✍ لأن قيمة K_C أكبر من الواحد الصحيح وبما أن ثابت الاتزان يساوي خارج قسمة تركيز النواتج على تركيز المتفاعلات وبالتالي فإن تركيز النواتج أكبر من المتفاعلات فيكون التفاعل الطردي هو السائد ويصعب انحلال كلوريد الهيدروجين إلى عنصريه

MOHAMED GHAZAL

خامساً المعادلات الكيميائية

☆ **من التفاعلات التامة :**

➢ تفاعل كلوريد الصوديوم مع محلول نترات الفضة ليترسب كلوريد الفضة

1 $NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl\downarrow$ ب أبـ يض

➢ تفاعل الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك وخروج الهيدروجين على هيئة غاز

2 $Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow$ الـهـ يدروجـ ين

☆ **من التفاعلات الانعكاسية :** تفاعل حمض الخليك (الأسيتيك) مع الكحول الإيثيلي (الإيثانول)

3 $CH_3COOH + C_2H_5OH \underset{\text{عكسي}}{\overset{\text{طردي}}{\rightleftharpoons}} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$

حمض أسيتيك **كحول إيثيلي** **(استر) خلات الإيثيل** **ماء**

☆ **تطبيق قانون فعل الكتلة :** غند إضافة المزيد من كلوريد الحديد (III) يزداد لون المحلول احمراراً بسبب نشاط التفاعل الطردي لتكون المزيد من ثيوسيانات الحديد (III)

4 $FeCl_3 + 3NH_4SCN \rightleftharpoons Fe(SCN)_3 + 3NH_4Cl$

كلوريد حديد (III) ثيوسيانات أمونيوم ثيوسيانات حديد (III) كلوريد أمونيوم

(أصفر باهت) **(عديم اللون)** **(أحمر دموي)**

☆ **تطبيق قاعدة لوشاتيليه :**

➢ تبريد تفاعل متزن **طارد** للحرارة يؤدي إلى سير التفاعل في الاتجاه **الطردي**

5 $2NO_2 \underset{\text{تسخين}}{\overset{\text{تبريد}}{\rightleftharpoons}} N_2O_4 + Heat$

بـ ني محمر عديـ م الـ لون

➢ زيادة **الضغط** أو **التبريد** عند تحضير النشادر من عنصريه يسير التفاعل في الاتجاه **الطردي**

6 $N_2 + 3H_2 \underset{\text{تسخين}}{\overset{\text{زيادة ضغط أو تبريد}}{\rightleftharpoons}} 2NH_3 \;;\; \Delta H = -92\ k.J$

(٤ مولات) **(٢مول)**

سادساً قوانين ومسائل

١ لحساب ثابت الاتزان (K_C) = حاصل ضرب تركيزات النواتج / حاصل ضرب تركيزات المتفاعلات

ملاحظة هـامة :

➢ **في معادلة ثابت الاتزان (K_C) :** لا يكتب تركيز السوائل النقية كالماء أو المواد الصلبة النقية (الرواسب)

➢ **في معادلة ثابت الاتزان (K_p) :** يعبر عن تركيز المواد بالضغط الجزيئي لها.

➢ **القيم الصغيرة لثابت الاتزان $(K_C<1)$:** تعني أن التفاعل العكسي هو السائد

➢ **القيم الصغيرة لثابت الاتزان $(K_C>1)$:** تعني أن التفاعل الطردي هو السائد

MOHAMED GHAZAL

مثال (١) : **اكتب قانون ثابت الاتزان للتفاعل الانعكاسي التالي :**

$$CuO_{(s)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons Cu_{(s)} + H_2O_{(g)}$$

الحـل

$$K_C = \frac{[H_2O]}{[H_2]}$$

مثال (٢) : **احسب ثابت الاتزان للتفاعل التالي** : $I_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$

إذا علمت أن تركيزات اليود والهيدروجين، ويوديد الهيدروجين عند الاتزان هو على الترتيب (٠,٢٢١ – ٠,٢٢١ – ١,٥٦٣) **مول / لتر**

الحـل

ثابت الاتزان = $\frac{[HI]^2}{[H_2]\,[I_2]}$ = $\frac{(١,٥٦٣)^{٢}}{٠,٢٢١ \times ٠,٢٢١}$ = ٥٠

مثال (٣) : **احسب ثابت الاتزان (kp) للتفاعل** : $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$

إذا كانت الضغوط هي (٢ – ١ – ٠,٢) ضغط جو للغازات ($N_2 - O_2 - NO_2$) على الترتيب

الحـل

$$K_P = \frac{P^2(NO_2)}{P(N_2) \times P^2(O_2)} = \frac{(2)^2}{(0.2 \times 1^2)} = 20$$

نلاحظ من الناتج أنه بزيادة الضغط يسير التفاعل في الاتجاه الطردي (النواتج)

٢ $K_a = \alpha^2.C$ أو $\frac{\alpha^2.C}{1-\alpha}$

لحساب ثابت اتزان الحمض (Ka) .. حيث أن (α) درجة التفكك ، (C) التركيز .. حيث أن (α) الموجودة بالمقام تؤول إلى الصفر

مثال (٤) : **إذا كانت درجة تفكك حمض عضوي ضعيف أحادي البروتون تساوي ٣ ٪ في محلول تركيزه** (٠,٢ **مولاري**) ، **احسب ثابت اتزان** (Ka) **لهذا الحمض**

الحـل

١ مول يتفكك منه (٠,٠٣ مول) والباقي (٠,٩٧ مول) بدون تفكك

$\because$ $\mathbf{K_a = \alpha^2.C = (0.03)^2 \times 0.2 = 0.00018 = 1.8 \times 10^{-4}}$

٣ لحساب تركيز أيون الهيدرونيوم $\left[H_3O^+\right] = \sqrt{K_a.C}$

مثال (٥) : **احسب تركيز أيون الهيدرونيوم لمحلول** ٠,١ **مولاري من حمض الخليك ، حيث أن ثابت تأين حمض الخليك** ١,٨×١٠$^{-٥}$

الحـل

https://www.facebook.com/mmaagh

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

$$\because \left[H_3O^+\right] = \sqrt{K_a.C} = \sqrt{1.8\times10^{-5}\times0.1} = 1.34\times10^{-3}$$

٤ لحساب تركيز أيون الهيدروكسيد $\left[OH^-\right] = \sqrt{K_b.C_b}$

مثال (٥) : احسب تركيز أيون الهيدروكسيد لمحلول ٠,٠١ مولاري من هيدروكسيد الأمونيوم ، حيث أن ثابت تأين هيدروكسيد الأمونيوم $٣,٦\times١٠^{-٦}$

الحـل

$$\because \left[OH^-\right] = \sqrt{K_b.C_b} = \sqrt{3.6\times10^{-7}\times0.01} = 6\times10^{-5}$$

٥ لحساب الأس الهيدروچيني $P^H = -\log[H_3O^+]$

لحساب الأس الهيدروكسيلي $P^{OH} = -\log[OH^-]$

$$P^H + P^{OH} = 14$$

مثال (٦) : ما نسبة تأين محلول ٠,١ مولاري من حمض الخليك ، حيث أن ثابت تأين حمض الخليك $١,٨\times١٠^{-٥}$ ، ثم احسب تركيز أيون الهيدرونيوم ، وقيمة الأس الهيدروجيني وقيمة الأس الهيدروكسيلي

الحـل

$$\because \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}} = \sqrt{\frac{1.8\times10^{-5}}{0.1}} = 0.0134$$

$$\because \left[H_3O^+\right] = \sqrt{K_a.C} = \sqrt{1.8\times10^{-5}\times0.1} = 1.34\times10^{-3}$$

$$\because P^H = -\log\left[H_3O^+\right] = -\log\left(1.34\times10^{-3}\right) = 2.87$$

$$\because P^H + P^{OH} = 14 \qquad \therefore P^{OH} = 14 - P^H = 14 - 2.87 = 11.13$$

٦ **مسائل حاصل الإذابة :** لأي مركب شحيح الذوبان في الماء يساوي حاصل ضرب تركيز أيوناته (كل مرفوع لأس يساوي عدد الأيونات) مقدرة بالمول / لتر

(١) اذا ورد في المعطيات **درجة إذابة الملح** أو **تركيز أيون واحد من الأيونات** ... فإننا نضرب في معامل الأيون ونرفع لأس يساوي رقم المعامل .... انظر مثال **(٧ ، ٨ ، ٩)**

(٢) إذا ورد في المعطيات **تركيز أيونات** كل من الكاتيون والأنيون في المحلول المُشبع فإننا نرفع لأس يساوي معامل كل من الكاتيون والأنيون على حدى ... انظر مثال **(١٠)**

MOHAMED GHAZAL

مثال (٧) : **إذا كانت درجة ذوبان كلوريد الفضة AgCl هي ١٠ $^{-5}$ مول/لتر احسب قيمة حاصل الإذابة.**

الحـل

$$AgCl \rightleftharpoons Ag^{+} + Cl^{-}$$

$K_{sp} = [Ag^{+}]\,[Cl^{-}]$ $\qquad$ $K_{sp} = 10^{-5} \times 10^{-5} = 10^{-10}$ mol/l

مثال (٨) : إذا كان تركيز أيون (Ba^{2+}) عند الاتزان هي ١,٠٤×١٠$^{-5}$ مول/لتر ، احسب قيمة حاصل الإذابة لـ $BaSO_4$

$$BaSO_{4(s)} \rightleftharpoons Ba^{2+} + SO_4^{2-}$$

الحـل

$$\because \left[Ba^{2+}\right] = \left[SO_4^{2-}\right]$$

$$\therefore K_{sp} = \left[Ba^{2+}\right]\left[SO_4^{2-}\right] = 1.04\times10^{-5}\times1.04\times10^{-5} = 1.08\times10^{-10}$$

مثال (٩): إذا كانت درجة ذوبان هيدروكسيد الألومنيوم هي ١٠ $^{-6}$ مول/لتر ، احسب قيمة حاصل الإذابة له؟

الحـل

$Al(OH)_3 \rightleftharpoons Al^{+3} + 3OH^{-}$

٣س $\quad$ س $\quad$ ١- س

$[K_{SP}] = [Al^{+3}].[OH^{-}]^3$

$= س \times (٣س)^{٣}$

$K_{SP} = س \times ٢٧س^{٣}$

$= ٢٧ س^{٤}$

$= ٢٧ \times (١٠^{-٦})^{٤}$

$= ٢٧ \times ١٠^{-٢٤}$

مثال (١٠) : **احسب قيمة حاصل الإذابة لملح فوسفات الكالسيوم $Ca_3(PO_4)_2$ علماً بأن :**

(١) تركيز أيونات الكالسيوم ٢×١٠$^{-8}$ مول/لتر $\qquad$ **(٢) تركيز أيونات الفوسفات ١×١٠$^{-3}$ مول/لتر**

الحـل

$$Ca_3(PO_4)_{2\,(s)} \rightleftharpoons 3Ca^{2+}_{(aq)} + 2PO_4^{3-}{}_{(aq)}$$

$$K_{SP} = [Ca^{2+}]^3\,[PO_4]^2 = (٣-١٠\times١)^{٢} \times (٨-١٠\times٢)^{٣} = ٣٠-١٠ \times ٨$$

مثال (١١) : **قيمة حاصل الإذابة (Ksp) لفلوريد الكالسيوم (CaF_2) هي ٣,٩ × ١٠$^{-11}$ ما هي درجة ذوبانية فلوريد الكالسيوم في الماء مقدرة بالجرام / لتر** $\qquad$ [Ca = 40 , F = 19]

الحـل

$CaF_2 \rightleftharpoons Ca^{+2} + 2F^{-}$

٢س $\quad$ س $\quad$ ١- س

$[K_{SP}] = [F^{-}]^2.[Ca^{+2}]$

$٣,٩ \times ١٠^{-١١} = س \times (٢س)^{٢}$

$K_{SP} = س \times ٤س^{٣}$

$٣,٩ \times ١٠^{-١١} = ٤ س^{٣}$

س = ٢,١ × ١٠$^{-٤}$ مول / لتر

١مول من (CaF_2) = (١٩×٢)+٤٠ = ٧٨جم

درجة الذوبان = ٧٨ × ٢,١ × ١٠$^{-٤}$

درجة الذوبان = ١,٦ × ١٠$^{-٢}$ جم / لتر

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

ارشادات لحل أسئلة قاعدة لوشاتيليه :

- في التفاعل **الطارد** للحرارة تكتب كلمة (Heat) في **النواتج** أو (ΔH) تكون له قيمة **سالبة**
- في التفاعل **الماص** للحرارة تكتب كلمة (Heat) في **المتفاعلات** أو (ΔH) تكون له قيمة **موجبة**
- كلما زادت عدد مولات المتفاعلات أو النواتج دل على زيادة الضغط .. وعند تقليل الضغط الكلي فإنه يزاح التفاعل ناحية عدد المولات الأكثر (الأعلى ضغطاً) .. والعكس صحيح
- تقليل حجم الوعاء في تفاعلات الغازات **تعني** زيادة الضغط والعكس صحيح
- إذا زاد **تركيز** المتفاعلات يتجه التفاعل ناحية النواتج .. والعكس صحيح
- لا يؤثر العامل الحفاز في التفاعل المتزن لأنه يسرع التفاعل في كلا من الاتجاهين الطردي والعكسي

٧

مثال (١٢) : كيف يؤثر كل من التغيرات الآتية على تركيز الهيدروجين في النظام المتزن التالي :

$$H_{2(g)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons H_2O_{(g)} + CO_{(g)} \quad ; \quad \Delta H = 41.1\ K.J$$

(أ) إضافة المزيد من غاز ثاني أكسيد الكربون

(ب) إضافة المزيد من بخار الماء

(جـ) إضافة عامل حفاز

(د) زيادة درجة الحرارة

(هـ) تقليل حجم الوعاء

الحـل

(أ) طبقاً لقاعدة لوشاتيليه فإن التفاعل يسير في الاتجاه الذي يقلل من تركيز (CO_2) فيسير التفاعل في الاتجاه الطردي (اتجاه النواتج) فيقل تركيز الهيدروجين (H_2)

(ب) طبقاً لقاعدة لوشاتيليه فإن التفاعل يسير في الاتجاه الذي يقلل من تركيز (H_2O) فيسير التفاعل في الاتجاه العكسي (اتجاه المتفاعلات) فيزداد تركيز الهيدروجين (H_2)

(جـ) لا يؤثر العامل الحفاز في التفاعل المتزن فلا يتأثر تركيز (H_2)

(د) طبقاً لقاعدة لوشاتيليه فإن التفاعل يسير في الاتجاه الطردي (اتجاه النواتج) عند زيادة الحرارة في التفاعل الماص للحرارة فيقل تركيز الهيدروجين (H_2)

(هـ) عند تقليل حجم الوعاء فإن الضغط يزداد ولكنه لا يؤثر في هذا التفاعل لتساوي عدد مولات المتفاعلات مع عدد مولات النواتج فلا يتأثر تركيز (H_2)

مثال (١٣) : للتفاعل التالي قيمتان لثابت الاتزان (K_C) عند درجتي حرارة مختلفتين عند درجة حرارة ٤٤٨°م = ٥٠ ، وعند درجة حرارة ٨٥٠°م = ٦٧ .. اذكر هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة، مع التفسير؟

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$$

الحـل

بزيادة درجة الحرارة ⇦ تزداد قيمة ثابت الاتزان ⇦ فيزداد تركيز النواتج عن تركيز المتفاعلات ⇦ مما يدل على أن التفاعل ماص للحرارة طبقاً لقاعدة لو شاتيليه

سابعاً صيغ كيميائية

المركب	الصيغة الكيميائية	المركب	الصيغة الكيميائية	المركب	الصيغة الكيميائية
ثيوسيانات الأمونيوم	NH_4SCN	حمض الكبريتوز	H_2SO_3	حمض البوريك	H_3BO_3
ثيوسيانات الحديد (III)	$Fe(SCN)_3$	حمض النيتروز	HNO_2	حمض الخليك	CH_3COOH
أسيتات الأمونيوم	CH_3COONH_4	حمض الهيدروفلوريك	HF	حمض الكربونيك	H_2CO_3

ثامناً تجارب عملية

١ أثر مساحة السطح على سرعة التفاعل

الخطوات:

(١) ضع كتلتين متساويتين من الخارصين في أنبوبة اختبار الأولى على هيئة مسحوق والثانية على هيئة قطع

(٢) أضف إلى كل منهما حجماً من حمض الهيدروكلوريك المخفف

المشاهدة: التفاعل في حالة المسحوق ينتهي في وقت أقل من التفاعل في حالة القطع

الاستنتاج: كلما زادت مساحة سطح المتفاعلات المعرض للتفاعل كلما كان معدل التفاعل أسرع

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

٢ تأثير التركيز على سرعة التفاعل

الخطوات:

(١) أضف محلول كلوريد الحديد (III) (أصفر باهت) تدريجياً إلى محلول ثيوسيانات الأمونيوم (عديم اللون)

(٢) أضف المزيد من محلول $(FeCl_3)$

المشاهدة: يتلون المحلول باللون الأحمر الدموي .. يزداد عند إضافة المزيد من $(FeCl_3)$

الاستنتاج: عند زيادة تركيز المتفاعلات يسير التفاعل في الاتجاه الطردي .. **[قانون فعل الكتلة]**

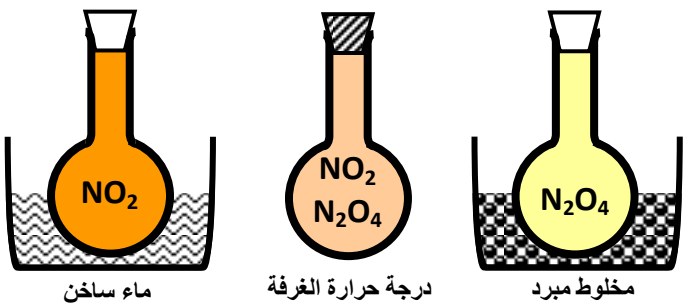
$$FeCl_3 + 3NH_4SCN \longrightarrow Fe(SCN)_3 + 3NH_4Cl$$

أصفر باهت عديم اللون أحمر دموي

٣ تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل

الخطوات:

(١) احضر إناء به ثاني أكسيد النيتروجين (بني محمر) وضعه في ماء بارد



https://www.facebook.com/mmaagh

(٢) اخرجه من الماء البارد واتركه ليعود لدرجة حرارة الغرفة

(٣) ضع الدورق في ماء ساخن

المشاهدة: يتلون الدورق باللون البني القاتم في الماء الساخن ، والبني المحمر العادي في درجة حرارة الغرفة ويصبح عديم اللون في الماء البارد

الاستنتاج: طبقاً لقاعدة لو شاتيليه فإن التفاعل المتزن يزاح ناحية النواتج عند رفع درجة الحرارة في تفاعل طارد للحرارة

$$2NO_2 \underset{\text{تسخين}}{\overset{\text{تبريد}}{\rightleftharpoons}} N_2O_4 + Heat$$

تاسعاً مقارنات

١	التفاعلات التامة	التفاعلات الإنعكاسية
التعريف	تفاعلات تسير في اتجاه واحد لخروج أحد النواتج من حيز التفاعل على هيئة تكون راسب أو تصاعد غاز	تفاعلات تكون المواد المتفاعلة والمواد الناتجة من التفاعل موجودة باستمرار في حيز التفاعل
مثال	$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl\downarrow$	$CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O$

٢	الاتزان الكيميائي	الاتزان الأيوني
التعريف	نظام ديناميكي يحدث عندما يتساوى معدل التفاعل الطردي مع معدل التفاعل العكسي وتثبت تركيزات المتفاعلات والنواتج ويظل الاتزان قائماً طالما كانت جميع المواد المتفاعلة والناتجة موجودة في حيز التفاعل (لم يتصاعد غاز أو يتكون راسب) وما دامت ظروف التفاعل مثل درجة الحرارة أو الضغط ثابتة	اتزان ينشأ في محاليل الإلكتروليتات الضعيفة بين جزيئاتها وبين الأيونات الناتجة
مثال	$CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O$	$AB \rightleftharpoons A^+ + B^-$

٣	الإلكتروليتات القوية (تامة التأين)	الإلكتروليتات الضعيفة (ضعيفة التأين)
التعريف	إلكتروليتات لمواد تتفكك أو تتأين تأين تام إلى أيونات موجبة وسالبة وتعمل كناقلات للتيار الكهربي	إلكتروليتات لمواد تتفكك أو تتأين تأين غير تام أو ضعيف أي أن بعضها يتأين والبعض لا يتأين
أمثلة	١- محاليل الأملاح $(NaCl - K_2SO_4)$ ٢- محاليل القلويات القوية $(NaOH - KOH)$ ٣- محاليل الأحماض المعدنية القوية $(HCl - H_2SO_4 - HNO_3)$	١- محاليل الأحماض العضوية .. **مثال:** حمض الخليك (CH_3COOH) ٢- محاليل القلويات الضعيفة .. **مثال:** هيدروكسيد الأمونيوم (NH_4OH)

MOHAMED GHAZAL

اختبار 4 الباب السابع

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية :

السؤال الأول : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) ٤ درجات]**

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه :

١- الأس الهيدروجيني لمحلول كربونات الأمونيوم يساوي .....

أ - (٧) **ب - أكبر من(٧)** **جـ - أصغر من (٧)** **د - (١٤)**

٢- ما قيمة pH للمحلول الذي يحتوي على أقل تركيز من أيون (OH^-) ؟

أ - (١) **ب - (٧)** **جـ - (١٤)** **د - (١٠)**

٣- فيما يلي ثوابت تأين **(Ka)** لأربعة أحماض ضعيفة فإن ..... تعتبر ثابت التأين لأضعف حمض

أ - ١٠×١^{-٥} ب - ١٠×١^{-٤} جـ - $١٠\times١,٧^{-٣}$ د - $١٠\times١,٧^{-٢}$

٤- المحلول الذي له صفة حمضية (أي أن ال P^H له أقل من ٧) هو .....

أ - الماء النقي **ب - ماء البحر** **جـ - الخل** **د - محلول الأمونيا**

(ب) ماذا يحدث للاتزان في المعادلة التالية ؟

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

١- عند إضافة المزيد من الماء.

٢- عند إضافة بضع قطرات من حمض الكبريتيك المركز.

(جـ) علل لما يأتي :

١- يستخدم النيكل المجزأ وليس قطع النيكل في هدرجة الزيوت

٢- محلول كربونات الصوديوم قلوي التأثير على صبغة عباد الشمس

٣- الحاصل الأيوني للماء $K_W = [10^{-7}]\ [10^{-7}] = 10^{-14}$

٤- تستخدم أواني الضغط (البرستو) في طهي الطعام

السؤال الثاني : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) درجتان ، (د) درجتان]**

(أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- اللوغاريتم السالب لتركيز أيون الهيدروجين

٢- مقدار التغير فى تركيز المواد المتفاعلة فى وحدة الزمن

٣- نظام ساكن على المستوى المرئي وديناميكي على المستوى الغير مرئي

٤- ضغط بخار الماء الموجود في الهواء عند درجة حرارة معينة

(ب) احسب قيمة ثابت الاتزان للتفاعل : $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$

عندما تكون التركيزات عند الاتزان

$[N_2O_4]$ = ٠,٢١٣ مول/لتر ، $[NO_2]$ = ٠,٠٠٣٢ مول/لتر

(جـ) اذكر دور واحد فقط لكل من العلماء التالي أسماؤهم ... ؟

١- جولد برج وفاج. ٢- أستفالد.

(د) قارن بين : الاتزان الأيوني والاتزان الكيميائي

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

اختبار 5 الباب السابع

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية :

السؤال الأول : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) ٤ درجات]**

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه :

١- الأس الهيدروجيني لمحلول كلوريد الحديد (III) يساوي .....

أ - (٧) ب - أكبر من(٧) جـ - أصغر من (٧) د - (١٤)

٢- العلاقة بين سرعة التفاعل الكيميائي وتركيز المواد المتفاعلة قد توصل إليها العالم .....

أ - لوشاتيليه ب - هايزنبرج جـ - أستفالد د - جولد برج وفاج

٣- فيما يلي ثوابت تأين **(Ka)** لأربعة أحماض ضعيفة فإن ..... تعتبر ثابت التأين لأقوى حمض

أ - $١,٧ \times ١٠^{-٢}$ ب - $١,٧ \times ١٠^{-٦}$ جـ - ٤×١٠^{-٤} د - ١×١٠^{-٣}

٤- يتفاعل محلول كلوريد الصوديوم مع محلول نترات الفضة تفاعلاً .....

أ - إنعكاسي ب - تام فقط جـ - لحظي فقط د - تام ولحظي معاً

(ب) ماذا يحدث للاتزان في المعادلة التالية ؟

$$AgCl_{(S)} \rightleftharpoons Ag^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$$

١- إضافة عامل حفاز.

٢- إضافة حمض **(HCl)** مخفف .

(جـ) علل لما يأتي :

١- عند وضع ورقة عباد شمس زرقاء في محلول تفاعل (الأسترة) نجد أنها تتحول إلى اللون الأحمر

٢- محلول كربونات الأمونيوم متعادل التأثير على صبغة عباد الشمس

٣- لا يطبق قانون فعل الكتلة على الإلكتروليتات القوية

٤- ينصح بعدم تسخين أسطوانة البوتاجاز للاسراع من خروج الغازات

السؤال الثاني : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) درجتان ، (د) درجتان]**

(أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- اللوغاريتم السالب لتركيز أيون الهيدروكسيد

٢- حاصل ضرب تركيزات الأيونات الناتجة من مركب شحيح الذوبان في الماء

٣- أقصى ضغط لبخار الماء يمكن أن يوجد في الهواء عند درجة حرارة معينة

٤- اذا أثر مؤثر ما مثل (الضغط – التركيز – درجة الحرارة) على تفاعل في حالة اتزان فإن التفاعل ينشط في الاتجاه الذي يقلل أو يلغي هذا المؤثر

(ب) احسب قيمة ثابت الاتزان للتفاعل : $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$

عندما تكون الضغوط الجزيئية لكل من النيتروجين والهيدروجين والنشادر كالتالي (١ – ٢ – ٤) ضغط جوي على الترتيب

(جـ) احسب حاصل إذابة هيدروكسيد النحاس ، إذا علمت أن درجة ذوبانه هي $١٠^{-٦}$ مول/لتر

(د) قارن بين : التفاعل التام والتفاعل الانعكاسي

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

01002267822

اختبار 6 الباب السابع

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية :

السؤال الأول : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) ٤ درجات]**

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه :

١- الأس الهيدروجيني لمحلول أسيتات الصوديوم يساوي .....
أ - (٧) ب - أكبر من (٧) جـ - أصغر من (٧) د - (١)

٢- ما قيمة pH لمحلول حمض الهيدروكلوريك تركيزه ٠,٠٠٠١ مولار ؟
أ - (١) ب - (٣) جـ - (٤) د - (١٠)

٣- كل العوامل الآتية تؤثر في سرعة تفاعل كيميائي متزن عدا .....
أ - التركيز ب - درجة الحرارة جـ - الضغط د - العوامل الحفازة

٤- الاتزان الحادث في محاليل الإلكتروليتات الضعيفة هو اتزان .....
أ - أيوني ب - كيميائي جـ - ديناميكي د - هيدروليكي

(ب) ماذا يحدث للاتزان في المعادلة التالية ؟ $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{2(g)} + Heat$

١- إضافة مزيد من غاز الأكسجين.
٢- زيادة درجة حرارة التفاعل.

(جـ) علل لما يأتي :

١- احتراق السكر في جسم الإنسان عند ٣٧°م بينما يحترق السكر عند درجات حرارة أعلى بكثير في المختبرات.
٢- لا يكتب تركيزات المواد الصلبة شحيحة الذوبان في الماء في معادلات ثابت الإتزان
٣- لا يؤثر العامل الحفاز على اتزان التفاعلات الانعكاسية
٤- لا يوجد أيون الهيدروچين منفرداً في المحاليل المائية للأحماض

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

السؤال الثاني : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) درجتان ، (د) درجتان]**

(أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- حاصل ضرب تركيزي أيوني الهيدروچين والهيدروكسيد الناتجين من تأين الماء
٢- بثبوت درجة الحرارة تتناسب سرعة التفاعل الكيميائي تناسباً طردياً مع حاصل ضرب تركيزات المواد المتفاعلة كُل مرفوع لأس يساوي عدد الجزيئات أو الأيونات في معادلة التفاعل موزونة.
٣- قانون يبين العلاقة بين تركيز ودرجة تفكك محاليل الإلكتروليتات الضعيفة.
٤- عملية ذوبان الملح في الماء وتكوين الحمض والقلوي المشتق منها الملح

(ب) احسب قيمة ثابت الاتزان للتفاعل : $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$

إذا كانت الضغوط هي ٢ ضغط جو ، **واحد** ضغط جو ، ٠,٢ ضغط جو للغازات **NO** ، O_2 ، N_2 على الترتيب

(جـ) احسب حاصل إذابة كبريتيد البزموت Bi_2S_3 ، إذا علمت أن درجة ذوبانه هي ١٠^-٥ مول/لتر

(د) قارن بين : التأين التام والتأين الضعيف

https://www.facebook.com/mmaagh

اختبار 7 البابين السادس والسابع

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية :

السؤال الأول : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) درجتان ، (د) درجتان]**

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه :

١- pK_w للماء النقي يساوي .....

أ - (١٤) ب - (٧) جـ - $(١٠^{-١٤})$ د - $(١٠^{-٧})$

٢- ٤ **جم** من غاز الهيدروچين تشغل حجماً مقداره ..... **[H = 1]**

أ - (١١,٢) ب - (٢٢,٤) جـ - (٨٩,٦) د - (٤٤,٨)

٣- جزيئات من البروتين تقوم بدور العوامل الحفازة في الكائنات الحية هي .....

أ - **الهرمونات** ب - **الأنزيمات** جـ - **المخدرات** د - **الأحماض الدهنية**

٤- عدد أيونات الصوديوم في **نصف مول** من كبريتات الصوديوم .....

أ - $١٠ \times ١٢,٠٤^{٢٣}$ ب - $١٠ \times ٣,٠١^{٢٣}$ جـ - $١٠ \times ٦,٠٢^{٢٣}$ د - $١٠ \times ١٨,٠٦^{٢٣}$

(ب) ما المقصود بكل من :

١- قانون فعل الكتلة.

٢- محلول هيدروكسيد الصوديوم **٥ %**

(جـ) علل لما يأتي :

١- لا يؤثر الضغط في تحضير كلوريد الهيدروچين من تفاعل غازي الهيدروچين والكلور.

٢- كثافة غاز النشادر NH_3 أكبر من كثافة غاز الميثان CH_4 في **م.ض.د.** **[N=14,C=12,H=1]**

(د) كيف تميز عملياً بين كل من :

١- محلول ثيوسيانات الأمونيوم ومحلول أزرق برومو ثيمول.

٢- حمض الخليك النقي وحمض الخليك المخفف.

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

السؤال الثاني : **[(أ) ٣ درجات ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) درجتان ، (د) درجتان]**

(أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- مواد كيميائية تستخدم للتعرف على نقطة تمام التعادل.

٢- نظام ساكن على المستوى المرئي ولكنه ديناميكي على المستوى غير المرئي.

٣- تأين يحدث في محاليل الإلكتروليتات الضعيفة بين الجزيئات غير المتأينة والأيونات الناتجة عنها.

(ب) احسب الأس الهيدروچيني لحمض الخليك عند إذابة **٣ جم** منه لتكوين محلول حجمه **٢٠٠ مل** إذا كان ثابت الإتزان ٤×١٠^{-٦} **[C = 12 , O = 16 , H = 1]**

(جـ) اذكر العلاقة الرياضية التي تربط بين كل من :

١- تركيز أيون (OH^-) في محلول قاعدة ضعيفة تركيزها (C_b) وثابت تأينها (K_a).

٢- حجوم وتركيزات كل من الحمض والقاعدة عند تمام تعادلهما في عملية المعايرة.

(د) تفاعل **٣٧ لتر** من غاز **الهيدروچين** مع **١٠ لتر** من غاز **النيتروچين** حتى تمام استهلاك غاز **النيتروچين** لتكوين **النشادر** ، احسب حجم غاز **الهيدروچين** المتبقي في **(م.ض.د.)**

اختبار 8 البابين السادس والسابع

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية :

السؤال الأول : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) درجتان ، (د) درجتان]**

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه :

١- يكون التفاعل في حالة إتزان إذا تساوى .....

أ - K_1 مع K_2 ب - r_1 مع r_2 جـ - K_C مع K_P د - K_a مع K_b

٢- عدد المولات الموجودة في **٦٧,٢ لتر** من غاز النشادر في م.ض.د. تساوي ..... مول

أ - (١) ب - (٢) جـ - (٠,٣) د - (٣)

٣- تحمر ورقة عباد الشمس عند تميؤ ملح .....

أ - K_2SO_4 ب - $Fe(NO_3)_3$ جـ - $(NH_4)_2CO_3$ د - CH_3COONa

٤- النسبة المئوية للنيتروجين في NH_4NO_3 تساوي ..... % **[N=14 , O=16 , H=1]**

أ - ٣٥ ب - ٥ جـ - ٦٠ د - ١٧,٥

(ب) ما المقصود بكل من :

١- العامل الحفاز.

٢- محلول هيدروكسيد الصوديوم **٠,٢٥ مولاري** **[Na=23 , O=16 , H=1]**

(جـ) علل لما يأتي :

١- لا يطبق قانون فعل الكتلة على الإلكتروليتات القوية.

٢- تفاعلات المركبات الأيونية سريع بينما تفاعلات المركبات التساهمية بطئ.

(د) إذا كان **خام أكسيد الحديد III Fe_2O_3** يحتوي على **٤٠% حديد** احسب كتلة الشوائب في **١٠٠٠ كجم** من الخام **[Fe = 56 , O=16]**

السؤال الثاني : **[(أ) ٣ درجات ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) درجتان ، (د) درجتان]**

(أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- أيون يتكون من ارتباط أيون H^+ من حمض بجزئ ماء.

٢- محلول معلوم التركيز يستخدم لتقدير تركيزات المحاليل الأخرى.

٣- عملية تحول جزء ضئيل من الجزيئات غير المتأينة إلى أيونات ناتجة عنها.

(ب) احسب الأس الهيدروكسيلي للنشادر عند إذابة **١,٧ جم** منه لتكوين محلول حجمه **٥٠٠ مل** إذا كان ثابت الإتزان ٥×١٠^{-٨} **[N = 14 , H = 1]**

(جـ) ما دور كل من العلماء الآتي اسماؤهم في علم الكيمياء :

١- لوشاتيليه.

٢- جاي لوساك.

(د) أوجد كتلة هيدروكسيد الصوديوم المذابة في **٢٥ ملليلتر** والتي تستهلك عند معايرة **١٥ ملليلتر** من حمض الهيدروكلوريك **٠,١ مولاري** **[Na=23 , O=16 , H=1]**

MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

اختبار 9 البابين السادس والسابع

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية :

السؤال الأول : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) درجتان ، (د) درجتان]**

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه :

١- قيمة **pH** لمحلول هيدروكسيد الصوديوم **٠,١ مولار** تساوي .....
أ - (٧) ب - (١٤) جـ - (١٣) د - (١)

٢- الكتلة الجزيئية لغاز كثافته **١,٢٥ جم/لتر** تساوي ..... **جم/مول**
أ - (١٤,٩) ب - (٢٨) جـ - (٢٢,٤) د - (٠,٠٦٧)

٣- لا يزداد تأين ..... بالتخفيف
أ - **الخل** ب - **الأمونيا** جـ - **كلوريد الفضة** د - **حمض الكبريتيك**

٤- الكتلة الذرية الجرامية للعنصر **M** في عينة كتلتها **٧٨ جرام** من المركب $M(OH)_3$ .....
أ - ٢٧ ب - ٣٠ جـ - ٥٩ د - ٦١ **[O=16 , H=1]**

(ب) ما المقصود بكل من :

١- كثافة غاز الهيدروجين **٠,٠٨٩ جم/لتر**.

٢- مخلوط من دواء يحتوي على **225 p.p.m.** من المورفين.

(جـ) علل لما يأتي :

١- ينصح بعدم تسخين أسطوانات البوتاجاز للإسراع من خروج الغاز.

٢- العامل الحفاز لا يغير من وضع الإتزان.

(د) في التفاعل المتزن الآتي : $Ag_2Cr_2O_{7(S)} \rightleftharpoons 2Ag^+_{(aq)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}$

احسب قيمة حاصل الإذابة لكرومات الفضة إذا كان درجة ذوبانه ١×١٠^{-٥}

السؤال الثاني : **[(أ) ٣ درجات ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) درجتان ، (د) درجتان]**

(أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- قانون يبين العلاقة بين درجة تفكك الإلكتروليتات الضعيفة وتركيزها.

٢- ثابت الاتزان معبراً عنه بالضغوط الجزيئية.

٣- حجوم الغازات الداخلة في التفاعل والناتجة من التفاعل تكون بنسب محددة.

(ب) في التفاعل التالي : $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$

احسب قيمة ثابت اتزان التفاعل الطردي ، إذا علمت أن قيمة ثابت إتزان التفاعل العكسي **٠,٤** وتركيزات كل من النيتروجين والأكسجين وثاني أكسيد النيتروجين على الترتيب **(٠,٢ ، ١ ، ٢)** على الترتيب

(جـ) اكتب معادلة التفاعل التي تدل على كل مما يأتي :

١- $K_P = \frac{P^2(NH_3)}{P(N_2) \times P^3(H_2)}$ ٢- $K_a = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]}$

(د) أضيف مقدار وافر من حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى **٥ جم** من عينة غير نقية من الرخام $CaCO_3$ فنتج **٠,٤٤٨ لتر** من غاز ثاني أكسيد الكربون في **م.ض.د.** ، احسب النسبة المئوية للشوائب في العينة **[C=12 , O=16 , Ca=40]**

MOHAMED GHAZAL

اختبار 10 البابين السادس والسابع

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية :

السؤال الأول : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) درجتان ، (د) درجتان]**

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه :

١- محلول تركيز أيونات الهيدروكسيل فيه $١٠^{-١١}$ فيكون pH له يساوي .....
أ - (١١) **ب - (١٤)** **جـ - (٣)** **د - (١)**

٢- محلول أسيتات الصوديوم يلون صبغة الفينول فيثالين باللون .....
أ - أحمر **ب - أصفر** **جـ - أزرق** **د - عديم اللون**

٣- عدد المولات الموجودة في نصف لتر من محلول ٠,٢ مولار تساوي ..... مول
أ - ٠,٢ **ب - ٠,٤** **جـ - ٠,١** **د - ٠,٨**

٤- العوامل المؤثرة على تفاعل متزن .....
أ - درجة الحرارة **ب - التركيز** **جـ - الضغط** **د - جميع ما سبق**

(ب) ما هو نص القانون الذي قام به كل من :

١- جولد برج وفاج.
٢- أفوجادرو.

(جـ) علل لما يأتي :

١- كثافة غاز الهيدروجين أقل من كثافة غاز النيتروجين **[N=14 , H=1]**
٢- الاتزان الأيوني يحدث في الإلكتروليتات الضعيفة فقط

(د) احسب ثابت اتزان حمض عضوي ضعيف أحادي البروتون إذا كانت درجة تفككه **١%** في محلول تركيزه **٠,٢ مولار**

السؤال الثاني : **[(أ) ٣ درجات ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) درجتان ، (د) درجتان]**

(أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- مواد يتغير لونها بتغير وسط التفاعل
٢- اللوغاريتم السالب للأساس ١٠ لتركيز أيون الهيدروجين
٣- المحلول المعلوم التركيز

(ب) في التفاعل المتزن التالي : $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$, $\Delta H = +ve$

وضح أثر العوامل التالية على زيادة تركيز أكسيد النيتريك

١- زيادة درجة الحرارة ٢- قلة حجم وعاء التفاعل ٣- إضافة عامل حفاز

(جـ) اكتب معادلة التفاعل التي تدل على كل مما يأتي :

١- $K_{SP} = [Pb^{2+}][Br^{-}]^2$ ٢- $K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$

(د) احسب كتلة كربونات الصوديوم عندما عوير منها **(٤٠ ملليلتر)** باستخدام **(٢٠٠ ملليلتر)** من حمض الهيدروكلوريك **(٠,٢ مولاري)** **[Na=23 , C=12 , O=16]**

MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

الباب الثامن الكيمياء الكهربية

أولاً المصطلحات العلمية

١	**الخلايا الجلفانية**	هي نوع من الخلايا الكهربية يمكن الحصول منها على تيار كهربي نتيجة حدوث تفاعل (أكسدة – اختزال) تلقائي
٢	**الخلايا الأولية**	خلايا جلفانية تتحول فيها الطاقة الكيميائية المختزنة إلى طاقة كهربية من خلال تفاعل (أكسدة – اختزال) تلقائي غير انعكاسي
٣	**الخلايا الثانوية**	خلايا جلفانية تتحول فيها الطاقة الكيميائية المختزنة إلى طاقة كهربية من خلال تفاعل (أكسدة – اختزال) تلقائي انعكاسي
٤	**الخلايا الإلكتروليتية**	هي خلايا كهربية تستخدم فيها الطاقة من مصدر خارجي لإحداث تفاعل (أكسدة – اختزال) غير تلقائي الحدوث
٥	**قانون فاراداي الأول**	تتناسب كمية المواد المتكونة أو المستهلكة عند أي قطب سواء كانت غازية أو صلبة تناسباً طردياً مع كمية الكهرباء التي تمر في المحلول الإلكتروليتي
٦	**قانون فاراداي الثاني**	كتل المواد المختلفة المتكونة أو المستهلكة عند مرور نفس كمية الكهرباء تتناسب مع كتلتها المكافئة
٧	**الفاراداي**	كمية التيار الكهربي اللازمة لترسيب أو إذابة الكتلة المكافئة الجرامية لأي عنصر
٨	**الكولوم**	كمية الكهرباء اللازمة لترسيب ١,١١٨ مجم فضة
٩	**الأمبير**	كمية الكهرباء اللازمة لترسيب ١,١١٨ مجم فضة في زمن قدره واحد ثانية
١٠	**سلسلة الجهود الكهربية**	* ترتيب الجهود القياسية للعناصر ترتيباً تنازلياً بالنسبة لجهود الاختزال السالبة ، وتصاعدياً بالنسبة لجهود الاختزال الموجبة * ترتيب العناصر ترتيباً تصاعدياً حسب جهود اختزالها مع الهيدروجين * ترتيب العناصر ترتيباً تنازلياً حسب جهود أكسدتها مع الهيدروجين
١١	**قطب الهيدروجين القياسي**	القطب القياسي الذي جهده يساوي صفر
١٢	**خلية الزئبق**	خلية صغير الحجم شائعة الاستخدام في سماعات الأذن والساعات
١٣	**القانون العام للتحليل الكهربي**	عند مرور واحد فاراداي في محلول إلكتروليتي فإن ذلك يؤدي إلى ذوبان أو ترسب أو تصاعد كتلة مكافئة جرامية من المادة عند أحد الأقطاب
١٤	**الطلاء الكهربي**	عملية تكوين طبقة رقيقة من فلز معين على سطح فلز آخر لحمايته من التآكل أو لإكسابه مظهراً جميلاً ولامعاً

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

01002267822

ثانياً إسهامات العلماء

١	**جلفاني**	ينسب إلى اسمه نوع من أنواع الخلايا الكهربية التي يمكن الحصول منها على تيار كهربي من التفاعلات الكيميائية نتيجة حدوث تفاعل أكسدة – اختزال تلقائي
٢	**فاراداي**	استنبط العلاقة بين كمية الكهربية التي يتم إمرارها في المحلول الإلكتروليتي وكمية المادة التي يتم تحريرها عند الأقطاب ، ولخص هذه العلاقة في قانونين باسمه

ثالثاً استخدامات ووظائف

١	**القنطرة الملحية في الخلية الجلفانية**	(١) معادلة الشحنات الموجبة والسالبة في محلولي نصفي الخلية (٢) التوصيل بين محلولي نصفي الخلية دون الاتصال المباشر
٢	**قطب الهيدروجين القياسي**	قياس جهد أي قطب مجهول .. حيث أن جهدها يساوي **صفر**
٣	**شريحة البلاتين في قطب الهيدروجين**	يتجمع عليها الهيدروچين ، حيث يصعب تكوين قطب هيدروچين في درجة الحرارة العادية
٤	**ديناموالسيارة**	شحن بطارية السيارة باستمرار
٥	**الهيدروميتر**	(١) قياس كثافة السوائل (٢) للتعرف على أن بطارية السيارة مشحونة من عدمه و تبلغ كثافته وقت الشحن من ١,٢٨ إلى ١,٣ جم/سم^{٣} وفي عدم الشحن تكون أقل من ١,٢ جم/سم^{٣}
٦	**الطلاء بالكهربية**	(١) حماية المعادن من التآكل (٢) إكسابه مظهراً جميلاً ولامعاً (٣) رفع قيمة المعدن اقتصادياً عند طلاؤه بمعدن نفيس
٧	**البوكسيت**	يستخلص منه الألمونيوم بالتحليل الكهربي
٨	**الكريوليت والفلورسبار**	مذيب للبوكسيت ويخفض درجة انصهاره
٩	**أملاح فلوريدات كل من (Ca,Na,Al)**	(١) مذيب للبوكسيت ويخفض درجة انصهار المخلوط (٢) تقليل كثافة المخلوط مما يسهل من فصل الألومنيوم المنصهر
١٠	**تنقية النحاس من الشوائب**	للحصول على نحاس نقي بنسبة ٩٩,٩٥٪ ليستخدم في صناعة الأسلاك الكهربية
١١	**الرمز الاصطلاحي**	معرفة العامل المؤكسد والعامل المختزل في الخلية الجلفانية
١٢	**الكربون المجزأ في العمود الجاف**	يعمل كموصل في الكاثود

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

رابعاً التعليلات

١- بطارية السيارة تمثل خلية انعكاسية.

✍ لأنه عند إمدادها بمصدر خارجي للتيار المستمر جهده أكبر قليلاً من البطارية فتنعكس التفاعلات والأقطاب.

٢- بطارية النيكل كادميوم قلوية وبطارية الرصاص حامضية.

✍ لأن المحلول الإلكتروليتي في بطارية النيكل – كادميوم هو هيدروكسيد البوتاسيوم بينما في بطارية الرصاص هو حمض الكبريتيك.

٣- العناصر التي تقع في قمة متسلسلة الجهود عوامل مختزلة قوية.

✍ لأن جهود أكسدتها عالية فتعمل كعوامل مختزلة.

٤- الأنود هو القطب السالب في الخلية الجلفانية.

✍ لتراكم الإلكترونات الناتجة من عملية الأكسدة على سطحه وتتأين ذراته إلى أيونات موجبة تدخل المحلول.

٥- يتفاعل الحديد مع حمض الكبريتيك المخفف ، بينما لا يتفاعل النحاس مع نفس الحمض

✍ لأن الحديد يسبق الهيدروجين في متسلسلة الجهود الكهربية ، بينما النحاس يلي الهيدروجين ومن المعروف أن العنصر الذي يقع في أعلى المتسلسلة أكثر نشاطاً ويحل محل العنصر الذي يليه الأقل نشاطاً

٦- الخلية الجافة من الخلايا الجلفانية الأولية

✍ لأن تفاعل (الأكسدة – الاختزال) يتم فيها بشكل تلقائي غير انعكاسي ولا يمكن إعادة شحنها

٧- يلزم التخلص من خلية الزئبق بعد استخدامها بطريقة آمنة

✍ لاحتوائها على مادة الزئبق السامة

٨- يفضل استخدام بطارية النيكل – كادميوم القلوية عن البطارية الجافة

✍ لأنه لا يتصاعد منها غازات تؤثر على كفاءة تشغليها ، ويمكن إعادة شحنها واستخدامها لعدة سنوات

٩- الجهد الكلي لبطارية السيارة ١٢ فولت بالرغم من أن خلية الرصاص الحامضية المكونة لها جهدها ٢ فولت

✍ لأن بطارية الرصاص تتكون من ستة خلايا موصلة على التوالي جهد كل منها ٢ فولت

١٠- تحتاج بطارية الرصاص الحامضية إلى إعادة شحنها من آن لآخر

✍ لأن طول مدة استعمالها يؤدي إلى تخفيف تركيز حمض الكبريتيك فيها نتيجة لزيادة كمية الماء الناتج من تفاعل التفريغ وكذلك تحول مواد الكاثود والأنود إلى كبريتات الرصاص (II) مما يؤدي إلى نقص كمية التيار الكهربي الناتج منها

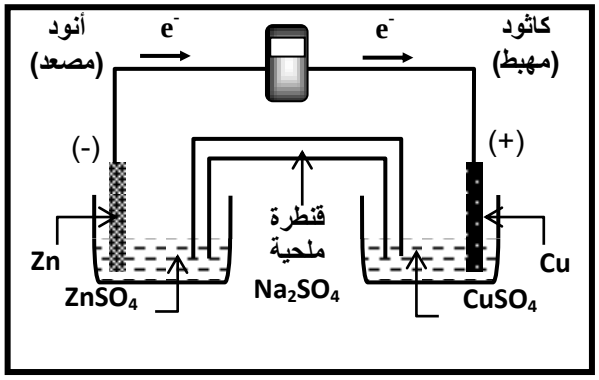
١١- يمكن الحصول على غاز الكلور بالتحليل الكهربي للمحاليل المائية التي تحتوي على أيون الكلوريد

✍ لأن جهد أكسدة الكلور أعلى من جهد أكسدة أيون هيدروكسيد الماء فتتأكسد أيونات الكلوريد عند الأنود مكونة غاز الكلور

MOHAMED GHAZAL

خامساً التجارب العملية

١ خلية دانيال (مثال تطبيقي للخلايا الجلفانية) :



(١) نصف خلية النحاس : وعاء من الزجاج يحتوي على قطب نحاس مغموس في محلول كبريتات النحاس

(٢) نصف خلية الخارصين : وعاء من الزجاج يحتوي على قطب خارصين مغموس في محلول كبريتات الخارصين

(٣) القنطرة الملحية : أنبوبة على شكل حرف (U) بها محلول توصيل كهربي من (كبريتات الصوديوم) بحيث لا تتفاعل مع أي من محلولي نصفي الخلية

التشغيل والتفاعلات :

(١) يحدث تفاعل أكسدة عند قطب الخارصين في نصف خلية الخارصين

$$Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$$

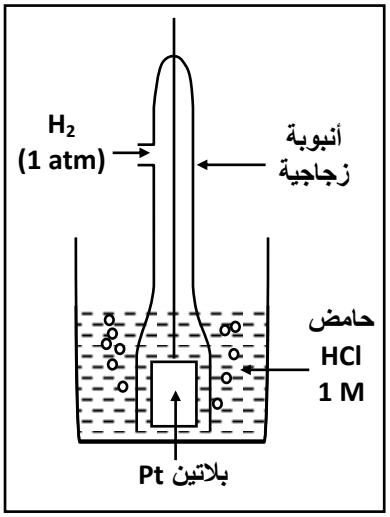
(٢) تنتقل الإلكترونات عبر السلك إلى نصف خلية النحاس ليختزل أيونات النحاس لاكتسابه إلكترونات

$$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$$

(٣) نتيجة لانتقال إلكترونات من الخارصين إلى النحاس يتكون تيار كهربي فيضاء المصباح ويتحول مؤشر الجلفانومتربعد فترة تتشبع خلية الخارصين بكاتيونات الخارصين (Zn^{2+}) **ويتآكل قطب الخارصين** نتيجة لعملية الأكسدة ، ويتشبع خلية النحاس بأنيونات الكبريتات (SO_4^{2-}) **وتنضب أيونات النحاس** نتيجة لعملية الاختزال وبالتالي يتوقف التيار الكهربي

MOHAMED GHAZAL

٢ قطب الهيدروجين القياسي (S.H.E):



الاستخدام :

يستخدم قطب الهيدروجين القياسي في التعرف على جهد القطب الغير معلوم عن طريق حساب فرق الجهد الكهربي بينهما ، وجهد قطب الهيدروجين القياسي (S.H.E) **= صفر**

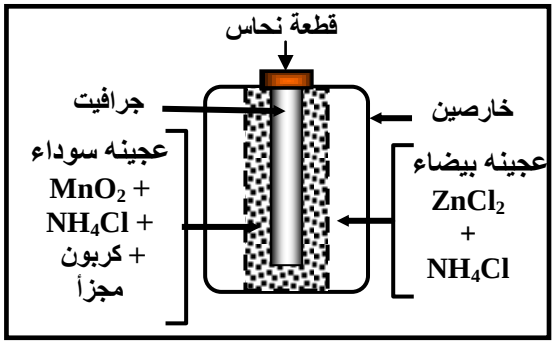
التركيب :

صفيحة من البلاتين (١سم^2) مغطاه بطبقة اسفنجية من البلاتين الأسود يمرر عليها تيار من غاز الهيدروجين تحت ضغط ثابت (واحد ضغط جوي) ومغمورة في محلول واحد مولاري (1M) من أي حمض قوي

الرمز الاصطلاحي : $Pt+H_2(1atm)/2H^+$

https://www.facebook.com/mmaagh

٣ تركيب الخلية الجافة :



الأنود (المصعد) : قطب سالب من الخارصين

الكاثود (المهبط) : قطب موجب من الجرافيت محاطة بعجينة رطبة من كلوريد الأمونيوم ، وثاني أكسيد المنجنيز (مادة مؤكسدة) ، وكربون مجزأ (كموصل)

إلكتروليت : من كلوريد أمونيوم أو كلوريد خارصين أو كليهما

التفاعلات :

عند الأنود : $Zn \xrightarrow{\text{أكسدة}} Zn^{2+} + 2e^-$

عند الكاثود : $2MnO_2 + 2NH_4^+ + 2e^- \xrightarrow{\text{اختزال}} 2MnO(OH) + 2NH_3$

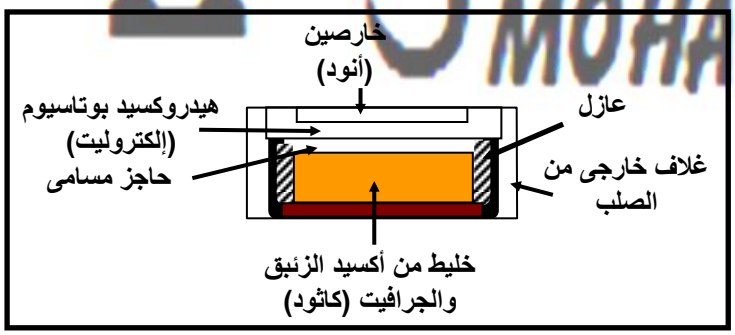
بالجمع :

$$Zn + 2MnO_2 + 2NH_4^+ \longrightarrow Zn^{2+} + 2MnO(OH) + 2NH_3$$

(أكسدة (دون أ) — اختزال (دوث اك))

ق. د. ك = ١,٥ فولت

٤ تركيب خلية الزئبق :



المكونات :

١- **أنود (مصعد) :** قطب سالب من الخارصين

٢- **كاثود (موجب) :** قطب موجب من أكسيد الزئبق

٣- **إلكتروليت :** من هيدروكسيد البوتاسيوم

الشكل : اسطواني على هيئة قرص حجمها صغير

الاستخدام : ١- في سماعات الأذن ٢- آلات التصوير

المميزات : ١- تحتوي على قوة دافعة كهربية (١,٣٥ فولت) ٢- صغيرة الحجم

التفاعل الكلي :

$$Zn + HgO \longrightarrow ZnO + Hg$$

(أكسدة (دون أ) — اختزال (دوث اك))

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

01002267822

٥ تركيب تركيب بطارية النيكل – كادميوم القلوية :

المكونـــات :

١- **أنود (مصعد) :** قطب سالب من الكادميوم

٢- **كاثود (مهبط) :** قطب موجب من النيكل

٣- **إلكتروليت :** من هيدروكسيد البوتاسيوم القلوية (KOH)

المميـــزات :

١- ذات حجم صغير ٢- سهلة الاستعمال ٣- يمكن إعادة شحنها

٤- عمر البطارية طويل ٥- مصمتة ولا يتصاعد منها غازات ٦- جهدها = ١,٣ فولت

التفاعل الكلي الحادث :

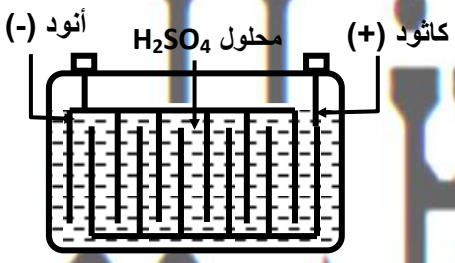
$$2NiO(OH) + Cd + 2H_2O \underset{\text{شحن}}{\overset{\text{تفريغ}}{\rightleftharpoons}} 2Ni(OH)_2 + Cd(OH)_2$$

٦ تركيب بطارية الرصاص الحامضية (بطارية السيارات) :

المكونات :

١- **أنود (مصعد) :** شبكة من الرصاص مملوءة برصاص إسفنجي **(Pb)**

٢- **مهبط (كاثود) :** شبكة من الرصاص مملوءة بعجينة من ثاني أكسيد الرصاص **(Pb_2)**



٣- **إلكتروليت :** من محلول حمض الكبريتيك المخفف **(H_2SO_4)**

✱ تفصل ألواح الأنود والكاثود بصفائح عازلة

✱ توضع المكونات في وعاء مصنوع من المطاط الصلب أو البلاستيك (بولي ستيرين) ؛ لأنه لا يتأثر بالأحماض

✱ تعتبر البطارية أثناء تشغيلها (خلية جلفانية) ، وأثناء الشحن (خلية إلكتروليتية)

تفاعـــلات التفريـــغ :

١- **عند المصعد (الأنود) :** $Pb_{(S)} + SO_4^{2-} \longrightarrow PbSO_{4(S)} + 2e^-$

جهد التأكسد القياسي = ٠,٣٦ فولت

٢- **عند المهبط (الكاثود) :**

$$PbO_{2(S)} + 4H^+ + SO_4^{2-} + 2e^- \longrightarrow PbSO_{4(S)} + 2H_2O$$

جهد الاختزال القياسي = ١,٦٩ فولت

٣- **التفاعل الكلي :**

$$Pb_{(S)} + PbO_{2(S)} + 4H^+ + 2SO_4^{2-} \xrightarrow{\text{تفريغ}} 2PbSO_{4(S)} + 2H_2O$$

ق.د.ك = ٠,٣٦ + ١,٦٩ = ٢,٠٥ فولت

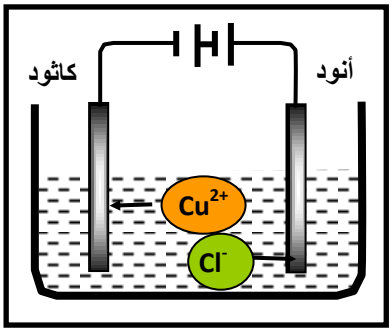
والبطارية بها ٦ أقطاب وجهدهم الكلي = ٦ × ٢,٠٥ = ١٢,٣ ≈ **١٢ فولت**

MOHAMED GHAZAL

٧ التحليل الكهربي لمحلول كلوريد النحاس (II) :

الخطوات:

- يذوب كلوريد النحاس في الماء $CuCl_2 \longrightarrow Cu^{2+} + 2Cl^-$
- بمرور التيار الكهربي تتجه الأيونات نحو الأقطاب المخالفة



(١) **عند المصعد (الأنود) [القطب الموجب]:** يحدث أكسدة لأيونات الكلوريد

$2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$ جهد الأكسدة = -١,٣٦ فولت

(٢) **عند المهبط (الكاثود) [القطب السالب]:** يحدث اختزال لأيونات النحاس

$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu^0$ جهد الاختزال = +٠,٣٤ فولت

- **يكون التفاعل الكلي:**

$$Cu^{2+} + 2Cl^- \longrightarrow Cu^0 + Cl_2$$

(اخ تزال (دوثاك) — أك سدة (دونأ))

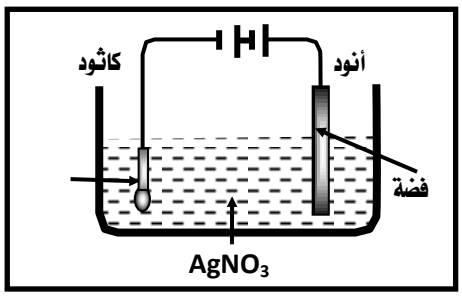
- الجهد الكلي للخلية = جهد أكسدة الكلور + جهد إختزال النحاس
  = -١,٣٦ + ٠,٣٤ = -١,٠٢ فولت

الإشارة **السالبة** تدل على أن **(التفاعل غير تلقائي)**

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

٨ طلاء ملعقة بطبقة من الفضة :

الخطوات:



(١) ضع ملعقة بعد تنظيفها في الكاثود

(٢) ضع في الأنود قطب من الفضة في محلول من نترات الفضة

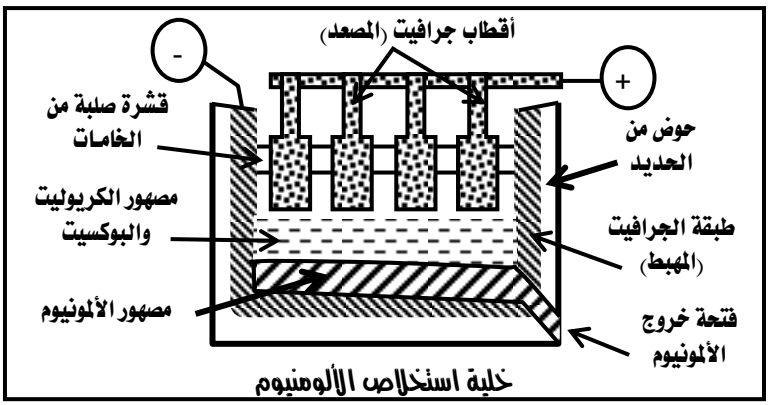
(٣) **عند الأنود :** يذوب قطب الفضة في المحلول

$Ag^o \xrightarrow{\text{أك سدة}} Ag^+ + e^-$

(٤) **عند الكاثود :** تُختزل أيونات الفضة على الملعقة

$Ag^+ + e^- \xrightarrow{\text{اخ تزال}} Ag^o$

٩ تحضير الألومنيوم من البوكسيت :



(١) **الأنود (القطب الموجب):** يوصل بأقطاب الجرافيت

(٢) **الكاثود (القطب السالب):** يوصل ببطانة الخلية المصنوعة الجرافيت

(٣) **الإلكتروليت:** عبارة عن البوكسيت المنصهر والمذاب في الكريوليت المحتوي على القليل من الفلورسبار، وحديثاً تم الاستعاضة عنه بأملاح فلوريدات كل من الكالسيوم والصوديوم والألمونيوم

(٤) عند مرور التيار الكهربي يتأين البوكسيت

(٥) **عند الأنود:** يحدث أكسدة لأيونات الأكسجين

$$Al_2O_3 \xrightarrow{\text{تأين}} 2Al^{3+} + 3O^{2-}$$

$$3O^{2-} \xrightarrow{\text{أكسدة}} \frac{3}{2}O_2 + 6e^-$$

(٦) **عند الكاثود :** يحدث اختزال لأيونات الألمونيوم من فتحة أسفل الخلية

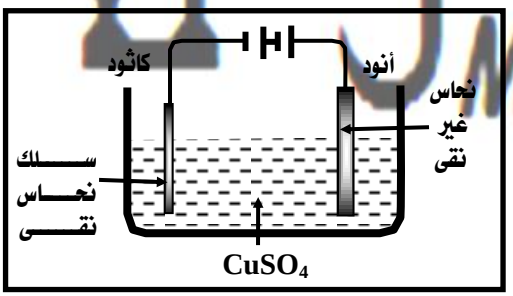
$$2Al^{3+} + 6e^- \xrightarrow{\text{اختزال}} 2Al$$

(٧) أقطاب الجرافيت تتآكل لتفاعلها مع الجرافيت

$$2C + \frac{3}{2}O_2 \longrightarrow CO + CO_2$$

١٠ تنقية النحاس :

الخطوات:



(١) **الأنود :** يوصل به فلز نحاس غير نقي به شوائب من الحديد والخارصين والفضة والذهب

(٢) **الكاثود :** يوصل به رقيقة من النحاس النقي ١٠٠%

(٣) **الإلكتروليت :** محلول كبريتات النحاس

(٤) **عند مرور التيار الكهربي :** تتجه الأيونات نحو الأقطاب المخالفة في الشحنة وبمقارنة جهود الأكسدة والاختزال القياسية للأيونات الموجودة في المحلول ($H^+, OH^-, Cu^{+2}, SO_4^{-2}$) فإن أسهل تفاعلات الأكسدة والاختزال هي التي تحدث

(٥) **عند الأنود :** يحدث أكسدة للنحاس وأيضاً للخارصين والحديد ويذوبوا في المحلول .. بينما لا تذوب شوائب الذهب والفضة (تترسب تحت الأنود)

$$Fe \xrightarrow{\text{أكسدة}} Fe^{2+} + 2e^- \qquad Zn \xrightarrow{\text{أكسدة}} Zn^{2+} + 2e^-$$

$$Cu \xrightarrow{\text{أكسدة}} Cu^{2+} + 2e^-$$

(٦) **عند الكاثود :** تحدث عملية اختزال لأيونات النحاس التي تترسب على الكاثود

$$Cu^{2+} + 2e^- \xrightarrow{\text{اختزال}} Cu$$

(٧) يظل كل من الخارصين والحديد ذائبان في المحلول ولا يختزلا على الكاثود لأن جهد اختزال النحاس أكبر منهما

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

سادساً مقارنات

١	عمليــة الأكســدة	عمليــة الاختــزال
التعريـــف	هي عملية فقد الذرة لإلكترون أو أكثر ينتج عنها زيادة في الشحنة الموجبة أو نقص في الشحنة السالبة	هي عملية اكتساب الذرة لإلكترون أو أكثر ينتج عنها زيادة في الشحنة السالبة أو نقص في الشحنة الموجبة
معادلة التفاعل	$Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$	$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$
التفاعل الكلي	$Zn + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu$	

٢	الخلايــا الإلكتروليتيــة (التحليليــة)	الخلايــا الجلفانيــة
تحويل الطاقة	تتحول الطاقة الكهربية إلى طاقة كيميائية من خلال تفاعلات أكسدة واختزال	تتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربية من خلال تفاعلات أكسدة واختزال
التلقائيــة	لا تحدث بشكل تلقائي	تحدث بشكل تلقائي
الأنود (المصعد)	القطب **الموجب** الذي يحدث عنده **أكسدة**	القطب **السالب** الذي تحدث عنده **أكسدة**
الكاثود(المهبط)	القطب **السالب** الذي يحدث عنده **اختزال**	القطب **الموجب** الذي يحدث عنده **اختزال**
نوع الخليــة	خلايا غير انعكاسية	خلايا انعكاسية أو غير انعكاسية

٣	الخلايا الأولية	الخلايــا الثانوية
التعريف	خلايا جلفانية تتحول فيها الطاقة الكيميائية المختزنة إلى طاقة كهربية من خلال تفاعل (أكسدة – اختزال) تلقائي **غير إنعكاسي**	خلايا جلفانية تتحول فيها الطاقة الكيميائية المختزنة إلى طاقة كهربية من خلال تفاعل (أكسدة – اختزال) تلقائي **إنعكاسي**
إعادة الشحن	لا يمكن إعادة شحنها	يمكن إعادة شحنها
أمثلة	**(١)** الخلية الجافة. **(٢)** خلية الزئبق.	**(١)** بطارية النيكل – كادميوم القلوية. **(٢)** بطارية الرصاص الحامضية.

٤	الخلية الجافة	خلية الزئبق	بطارية النيكل ـ كادميوم	المركم الرصاصي
نوع الخلية	أولية	أولية	ثانوية	ثانوية
الأنود (السالب)	الخارصين (Zn)	الخارصين (Zn)	الكادميوم (Cd)	شبكة رصاص بها رصاص أسفنجي
الكاثود (الموجب)	عجينة رطبة من (MnO_2) وكلوريد الأمونيوم تحيط بعمود من الجرافيت كموصل	أكسيد الزئبق (HgO)	النيكل (Ni)	شبكة رصاص بها عجينة من ثاني أكسيد الرصاص
الإلكتروليت	كلوريد أمونيوم + كلوريد خارصين	هيدروكسيد بوتاسيوم	هيدروكسيد بوتاسيوم	حمض كبريتيك مخفف
التفاعل الكلي	**انظر التفاعلات الكيميائية**			
ق.د.ك	١,٥ فولت	١,٣٥ فولت	١,٣ فولت	٢ × ٦ = ١٢فولت

MOHAMED GHAZAL

٥	الموصلات الإلكترونية (صلبة)	الموصلات الإلكتروليتية (سائلة)
التعريف	موصلات تعمل على نقل التيار الكهربي من خلال حركة إلكتروناتها	موصلات تعمل على نقل التيار الكهربي من خلال حركة أيوناتها
أمثلة	العناصر الفلزية الصلبة ، مثل : النحاس والنيكل والسبائك	**(١)** مصاهير الأملاح **(٢)** محاليل الأملاح والأحماض والقلويات

سابعاً قوانين ومسائل

١

مسائل القوة الدافعة الكهربية :

➢ **ق . د . ك** (للخلية الجلفانية) = جهد تأكسد الأنود – جهد تأكسد الكاثـــود
= جهد اختزال الكاثود – جهد اختزال الأنود
= جهد تأكسد الأنود + جهد اختزال الكاثـود

★ جهد الهيدروجين القياسي = صفر
★ جهد الأكسدة لعنصر = - جهد الاختزال لنفس العنصر
★ الأعلى في جهد الأكسدة (أنود) ، الأعلى في جهد الاختزال (كاثود)
★ **إذا كانت قيمة (ق.د.ك) للخلية :**
- بإشارة **موجبة** ⇦ يعني ذلك أن الخلية **جلفانية** ⇦ تفاعلها **تلقائي** ⇦ يصدر عنها تيار كهربي ⇦ تفاعل **تفريغ**
- بإشارة **سالبة** ⇦ يعني ذلك أن الخلية **تحليلية** ⇦ تفاعلها **غيرتلقائي** ⇦ لا يصدر عنها تيار كهربي ⇦ تفاعل **شحن**

★ **لكتابة الرمز الاصطلاحي :** فلز | أيون موجب || أيون موجب | فلز
كاثود (اختزال) || أنود (أكسدة)

مثال (١) : (A) ، (B) عنصران جهد تأكسدهما (٠,٤) ، (-٠,٦) فولت على الترتيب، وكل منهما ثنائي التكافؤ
(١) احسب القوة الدافعة الكهربية لهذه الخلية ، وهل يصدر عنها تيار كهربي أم لا ؟ ولماذا ؟
(٢) ما هو الرمز الاصطلاحي للخلية التي يمكن أن تتكون منهما ؟

الحل

ق.د.ك = جهد تأكسد الأنود (A) – جهد تأكسد الكاثود (B)
= ٠,٤ – (-٠,٦) = **١ فولت**
ويصدر عن هذه الخلية تيار كهربي ، لأن قيمة (ق.د.ك) **موجبة** فيكون التفاعل **تلقائي**
الرمـز الاصطلاحـي : $A|A^{+2}||B^{+2}|B$

مثال (٢) : خلية جلفانية مكونة من قطب Sn^{2+}/Sn وقطب Ag^{+}/Ag
إذا علمت أن جهد الاختزال القياسي لكل من القصدير والفضة على التوالي (-٠,١٤ فولت)، (٠,٨ فولت)
(١) احسب ق.د.ك لها وحدد اتجاه انتقال التيار الكهربي (٢) اكتب الرمز الاصطلاحي

الحل

جهد أكسدة القصدير **(Sn)** = +٠,١٤ فولت ⇄ أعلى في جهد الأكسدة ⇄ **أنود (مصعد)**
جهد أكسدة الفضـــة **(Ag)** = -٠,٨ فـــولت ⇄ أقـل في جهد الأكسدة ⇄ **كاثود (مهبط)**

https://www.facebook.com/mmaagh
محمد غزال MOHAMED GHAZAL

ق . د . ك = جهد تأكسد الأنود – جهد تأكسد الكاثـــود
ق . د . ك = ٠,١٤ – (-٠,٨) = ٠,٩٤ فولت
اتجاه انتقال التيار الكهربي من القصدير (الأعلى جهد أكسدة) إلى الفضة (الأقل جهد أكسدة)
الرمـز الاصطلاحـي : $Sn|Sn^{2+}||2Ag^{+}|2Ag$

مسائل قوانين فاراداي :

- كمية الكهربية اللازمة لترسيب المول (جم/ذرة) = الفارداي (F) × عدد الشحنات (Z)
- كتلة المادة المترسبة (جم) = $\frac{\text{كمية الكهربية (كولوم)} \times \text{الكتلة المكافئة الجرامية (جم)}}{٩٦٥٠٠ \text{ كولوم}}$
- كمية الكهربية (كولوم) = شدة التيار (أمبير) × الزمن (ثانية) | ١ ساعة = ٦٠ دقيقة = ٣٦٠٠ ثانية
- الكتلة المكافئة الجرامية (جم) = $\frac{\text{الكتلة الذرية}}{\text{التكافؤ}}$
- الفاراداي (٩٦٥٠٠ كولوم) ترسب ← الكتلة المكافئة الجرامية
  كميـــــة الكهربيـــــة ترسب ← الكتلـــــة المترسبـــــة

مثال (٣) : احسب عدد الفاراداي اللازم لترسيب ذرة جرامية من الألومنيوم عند التحليل الكهربي لصهور (Al_2O_3) [Al=27]

الحـل

∴ كمية الكهربية اللازمة لترسيب المول (جم/ذرة) = الفارداي (F) × عدد الشحنات (Z)
كمية الكهربية اللازمة لترسيب المول (جم/ذرة) = **٣ فاراداي**

حل آخر :
الكتلة المكافئة الجرامية (جم) = $\frac{\text{الكتلة الذرية}}{\text{التكافؤ}} = \frac{٢٧}{٣}$ = **٩ جم**

لترسيب ذرة جرامية أي لترسيب ١ مول من الألومنيوم (Al) = ٢٧ جم

∴ كمية الكهربية = $\frac{\text{الكتلة المترسبة} \times \text{١ فاراداي}}{\text{الكتلة المكافئة الجرامية}} = \frac{١ \times ٢٧}{٩}$ = **٣ فاراداي**

مثال (٤) : ما هي كتلة كل من البلاتين ، والكلور الناتجين من إمرار ٤٨٢٥ كولوم في محلول كلوريد البلاتين ، علماً بأن التفاعلات التي تحدث عند الأقطاب هي :

$2Cl^{-} \longrightarrow Cl_2 + 2e^{-}$ ، $Pt^{4+} + 4e^{-} \longrightarrow Pt$ **[Pt = 195 , Cl = 35.5]**

الحـل

∴ الكتلة المكافئة الجرامية للبلاتين (Pt) = $\frac{\text{الكتلة الذرية}}{\text{التكافؤ}} = \frac{١٩٥}{٤}$ = **٤٨,٧٥ جم**

∴ كتلة البلاتين (Pt) = $\frac{\text{كمية الكهربية} \times \text{الكتلة المكافئة الجرامية}}{٩٦٥٠٠} = \frac{٤٨٢٥ \times ٤٨,٧٥}{٩٦٥٠٠}$
= **٢,٤٤ جم**

MOHAMED GHAZAL

∴ الكتلة المكافئة الجرامية للكلور (Cl_2) = الكتلة الذرية / التكافؤ = ٣٥,٥ / ١ = **٣٥,٥ جم**

∴ كتلة للكلور (Cl_2) = كمية الكهربية × الكتلة المكافئة الجرامية / ٩٦٥٠٠ = ٤٨٢٥ × ٣٥,٥ / ٩٦٥٠٠ = **١,٧٧ جم**

مثال (٥) : كم دقيقة تلزم لحدوث ما يلي :

(أ) إنتاج ١٠٥٠٠ كولوم من تيار شدته ٢٥ أمبير

(ب) ترسيب ٢١,٩ جم من الفضة من محلول نيترات الفضة بمرور تيار شدته ١٠ أمبير **[Ag=108]**

الحل

(أ) الزمن = كمية الكهربية / شدة التيار = ١٠٥٠٠ / ٢٥ = ٤٢٠ ثانية = **٧ دقائق**

(ب) الكتلة المكافئة الجرامية (جم) = الكتلة الذرية / التكافؤ = ١٠٨ / ١ = ١٠٨ جم

∴ كمية الكهربية = الكتلة المترسبة × ٩٦٥٠٠ / الكتلة المكافئة الجرامية = ٩٦٥٠٠ × ٢١,٩ / ١٠٨ = **١٩٥٦٨ كولوم**

الزمن = كمية الكهربية / شدة التيار = ١٩٥٦٨ / ١٠ = ١٩٥٦,٨ ثانية = **٣٢,٦ دقيقة**

مثال (٦) : في عملية التحليل الكهربي لمحلول كلوريد الصوديوم بإمرار تيار كهربي شدته ٢ أمبير لمدة نصف ساعة

(أ) احسب حجم غاز الكلور المتصاعد في معدل الضغط ودرجة الحرارة علماً بأن الكتلة الذرية للكلور ٣٥,٤٥

(ب) إذا لزم ٢٠ سم٣ من حمض (HCl) ٠,٢ مولار لمعايرة ١٠ سم٣ من المحلول بعد عملية التحليل الكهربي ، ما هي كتلة هيدروكسيد الصوديوم المتكون إذا كان حجم المحلول هو نصف لتر

الحل

(أ) الكتلة المكافئة الجرامية (جم) = الكتلة الذرية / التكافؤ = ٣٥,٤٥ / ١ = **٣٥,٤٥ جم**

كمية الكهربية = شدة التيار × الزمن = ٢ × ٣٠ × ٦٠ = ٣٦٠٠ كولوم

٩٦٥٠٠ كولوم ← (ترسب) ٣٥,٤٥ جم

٣٦٠٠ كولوم ← (ترسب) س جم

س = ٣٥,٤٥ × ٣٦٠٠ / ٩٦٥٠٠ = **١,٣٢٢ جم**

١ مول من غاز الكلور (Cl_2) = ٣٥,٤٥×٢ = ٧٠,٩ جم ← ٢٢,٤ لتر

١,٣٢٢ جم ← س لتر

س = ٢٢,٤ × ١,٣٢٢ / ٧٠,٩ = **٠,٤١٧ لتر**

(ب) $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

$\frac{M_1.V_1}{M_a} = \frac{M_2.V_2}{M_b}$ ⇐ ٢٠ × ٠,٢ / ١ = ١٠ × M_2 / ١

M_2 = ٢٠ × ٠,٢ / ١٠ = **٠,٤ مولار**

MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

عدد المولات = التركيز × الحجم = ٠,٤ × ٠,٥ = **٠,٢ مول**

١ مول من (NaOH) = ١+١٦+٢٣ = **٤٠ جم**

كتلة (NaOH) = عدد المولات × كتلة المول = ٠,٢ × ٤٠ = **٨ جم**

مثال (٧) : أجريت عملية طلاء لشريحة من النحاس مساحتها ١٠٠ سم٢ بإمرار كمية من الكهرباء مقدارها ٠,٥ فاراداي في محلول مائي من كلوريد الذهب (III) (الطلاء لوجه واحد فقط)

(أ) احسب سُمك طبقة الذهب المترسبة علماً بأن الكتلة الذرية للذهب ١٩٦,٩٨ وكثافته ١٣,٢ جم/سم٣

(ب) اكتب تفاعل الكاثود

الحـل

(أ) الكتلة المكافئة الجرامية للذهب = $\frac{\text{الكتلة الذرية}}{\text{التكافؤ}} = \frac{١٩٦,٩}{٣}$ = **٦٥,٦٦ جم**

١ فاراداي ← ترسب ← ٦٥,٦٦ جم

٠,٥ فاراداي ← ترسب ← س جم

س = $\frac{٦٥,٦٦ \times ٠,٥}{١}$ = **٣٢,٨٣ جم**

حجم طبقة الذهب المترسبة = $\frac{\text{كتلة الذهب المترسبة}}{\text{كثافة الذهب}} = \frac{٣٢,٨٣}{١٣,٢}$ = **٢,٤٨٧ سم٣**

سُمك طبقة الذهب المترسبة = $\frac{\text{حجم طبقة الذهب المترسبة}}{\text{مساحة طبقة الذهب المترسبة}} = \frac{٢,٤٨٧}{١٠٠}$ = **٠,٠٢٤٨٧ سم**

(ب) التفاعل الحادث عند الكاثود : $Au^{3+} + 3e^- \longrightarrow Au$

مثال (٨) : احسب حجم غاز الأكسجين الناتج عن مرور كمية من الكهرباء مقدارها ٥ فاراداي في إلكتروليت في معدل الضغط ودرجة الحرارة [O=16]

الحـل

$2O^{2-} \longrightarrow O_2 + 4e^-$

كمية الكهربية اللازمة لفصل عنصر مثل (O_2) = عدد مولات (O_2) × عدد مولات الإلكترونات

= ١ × ٤ = ٤ فاراداي

يلزم لتصاعد ١ مول (O_2) ⟵ ٤ فاراداي ← ٢٢,٤ لتر

٥ فاراداي ← س لتر

س = $\frac{٢٢,٤ \times ٥}{٤}$ = **٢٨ لتر**

مثال (٩) : احسب كمية الكهربية بالكولوم اللازمة لتصاعد ١,١٢ لتر من غاز هيدروجين عند التحليل الكهربي للماء إذا علمت أن التفاعل الحادث عند الكاثود هو: $2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2 + 2OH^-$ **[H=1]**

الحـل

كمية الكهربية اللازمة لفصل عنصر مثل (H_2) = عدد مولات (H_2) × عدد مولات الإلكترونات

= ١ × ٢ = ٢ فاراداي

يلزم لتصاعد ١ مول (H_2) ⟵ ٢ فاراداي ← ٢٢,٤ لتر

س فاراداي ← ١,١٢ لتر

س = $\frac{١,١٢ \times ٢}{٢٢,٤}$ = **٠,١ فاراداي**

كمية الكهربية = ٠,١ × ٩٦٥٠٠ = ٩٦٥٠ كولوم

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

01002267822

اختبار 11 الباب الثامن

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية :

السؤال الأول : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) ٤ درجات]**

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه :

١- لترسيب جرام / ذرة من فلز ثلاثي التكافؤ يلزم امرار كمية من الكهرباء فى محلول أحد أملاحه مقدارها ..... كولوم

أ - ٩٦٥٠ ب - ١٩٣٠٠٠ جـ - ١٨٩٠٠٠ د - ٢٨٩٥٠٠

٢- يتكون القطب السالب **(الأنود)** في الخلية الجافة من .....

أ - **الجرافيت** ب - **النحاس** جـ - **الخارصين** د - **الكادميوم**

٣- في التفاعل التالي $Cu^0 + 2Ag^+ \longrightarrow Cu^{2+} + 2Ag^0$ يكون العامل المؤكسد هو .....

أ - Cu^0 ب - Cu^{2+} جـ - Ag^0 د - Ag^+

٤- المواد التي توصل التيار عن طريق حركة أيوناتها هي موصلات .....

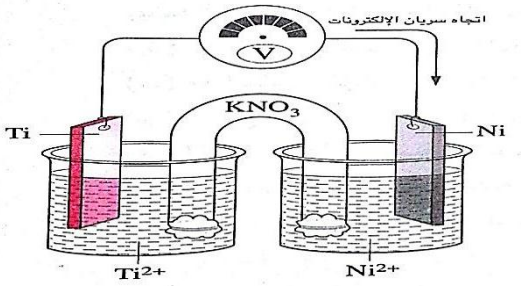
أ - **معدنية** ب - **إلكتروليتية** جـ - **إلكترونية** د - **تساهمية**

(ب) كم **دقيقة** تلزم لحدوث ما يلي :

١- إنتاج **١٠٥٠٠ كولوم** من تيار شدته **٢٥ أمبير**

٢- ترسيب **٢١,٩ جم** من الفضة من محلول نيترات الفضة بمرور تيار شدته **١٠ أمبير [Ag=108]**

(جـ) إذا علمت أن ق.د.ك للخلية الجلفانية الموضحة بالشكل تساوي ١,٣٧ فولت :



١- اكتب معادلتي الأكسدة والإختزال.

٢- احسب جهد اختزال أيونات Ti^{2+} ، علماً بأن جهد اختزال أيونات Ni^{2+} يساوي **-٠,٢٦ فولت**.

٣- الرمز الاصطلاحي للخلية.

السؤال الثاني : **[(أ) ٣ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) درجتان ، (د) ٣ درجات]**

(أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- ترتيب تنازلي لجهود التأكسد القياسية للعناصر بالنسبة لقطب الهيدروچين القياسي

٢- كمية الكهرباء اللازمة لترسيب **١,١١٨ مجم** فضة

٣- خلية صغيرة الحجم شائعة الاستخدام في سماعات الأذن والساعات

(ب) وضح بالرسم فقط كامل البيانات مكونات الخلية الجافة

(جـ) اذكر استخدام واحد لكل من ... ؟

١- القنطرة الملحية. ٢- الهيدروميتر.

(د) علل لما يأتي :

١- استخدام مخلوط من أملاح فلوريدات كل من الألومنيوم والصوديوم والكالسيوم بدلاً من الكريوليت المحتوى على قليل من الفلورسبار عند استخلاص الألومنيوم من البوكسيت

٢- لا يحل النحاس محل الخارصين في محاليل أملاحه

٣- بطارية النيكل – كادميوم قلوية بينما بطارية الرصاص حامضية

MOHAMED GHAZAL

اختبار 12 الباب الثامن

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية :

السؤال الأول : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) ٤ درجات]**

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه :

١- لترسيب جرام / ذرة من فلز ثنائي التكافؤ يلزم امرار كمية من الكهرباء فى محلول أحد أملاحه مقدارها ..... كولوم

أ - ٩٦٥٠ ب - ١٩٣٠٠٠ جـ - ١٨٩٠٠٠ د - ٢٨٩٥٠٠

٢- يتكون القطب السالب (الأنود) في بطارية الزئبق من .....

أ - الجرافيت ب - النحاس جـ - الخارصين د - الكادميوم

٣- في التفاعل التالي $Zn^{0} + Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Cu^{0}$ يكون العامل المؤكسد هو .....

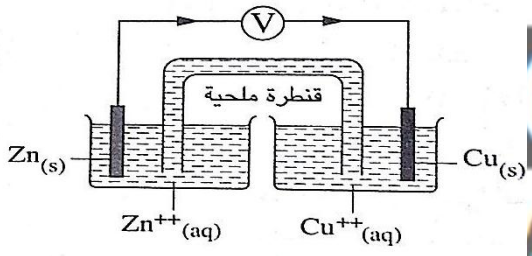
أ - Cu^{0} ب - Cu^{2+} جـ - Zn^{0} د - Zn^{2+}

٤- في تجربة تنقية النحاس من الشوائب يتكون الفضة والذهب .....

أ - على الأنود ب - تحت الأنود جـ - على الكاثود د - تحت الكاثود

(ب) احسب حجم غاز الكلور المتصاعد فى معدل الضغط ودرجة الحرارة عند إمرار تيار كهربى شدته ١٥ أمبير لمدة نصف ساعة أثناء عملية التحليل الكهربى لمحلول كلوريد الصوديوم **(Cl = 35.45)**

(جـ) في الشكل المقابل أجب عما يلي :



١- ما اسم الخلية الموضحة ، وهل التفاعل تلقائي أم لا ؟

٢- اكتب معادلتي الأكسدة والاختزال.

٣- ما هي وظيفة القنطرة الملحية؟

٤- متى تتوقف هذه الخلية عن انتاج التيارالكهربي؟

السؤال الثاني : **[(أ) ٣ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) درجتان ، (د) ٣ درجات]**

(أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- قطب جهده يساوي صفر يستخدم في التعرف على جهود الأقطاب الأخرى

٢- عملية كيميائية الغرض منها إكساب العنصر قيمة اقتصادية عالية بتغطيته بفلز أخر نفيس

٣- أنظمة يتحول فيها الطاقة الكيميائية إلى كهربية بطريقة تلقائية غير إنعكاسية

(ب) يُحضر الألومنيوم من البوكسيت في وجود خليط من الكريوليت والفلورسبار ، وضح بالمعادلات الرمزية المتزنة فقط التفاعلات الدالة على كل من :

١- تفاعل الأكسدة ٢- تفاعل الاختزال ٣- التفاعل الكلي ٤- تآكل أقطاب الأنود

(جـ) اذكر استخدام واحد لكل من ... ؟

١- الكربون المجزأ في الخلية الجافة. ٢- الدينامو.

(د) علل لما يأتي :

١- الجهد الكلي لبطارية السيارة ١٢ **فولت** على الرغم من أن خلية الرصاص الحامضية المكونة لها جهدها ٢ **فولت**

٢- عناصر مقدمة سلسلة الجهود الكهربية عوامل مختزلة قوية

٣- تعتبر بطارية السيارة خلية إنعكاسية

MOHAMED GHAZAL

اختبار 13 الباب الثامن

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية :

السؤال الأول : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) ٤ درجات]**

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه :

١- يستخدم الكريوليت في خلية تحضير الألومنيوم من البوكسيت .....

أ - كمذيب ب - كمادة صهارة جـ - كعامل مؤكسد د - كمصدر للألومنيوم

٢- ينتقل التيار الكهربي في القنطرة الملحية عن طريق .....

أ - الإلكترونات ب - البروتونات جـ - الأيونات السالبة د - الأيونات الموجبة

٣- وظيفة الكربون المجزأ في الخلية الجافة .....

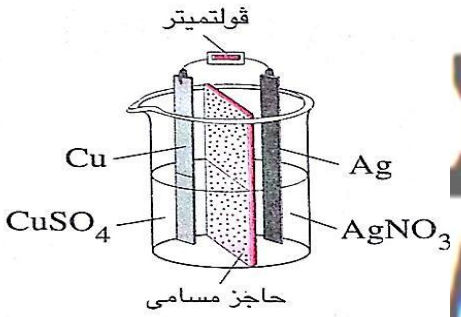
أ - أنود ب - مادة مختزلة جـ - مادة صهارة د - موصل

٤- في قطب الهيدروجين القياسي يتصاعد غاز الهيدروجين على سطح .....

أ - البلاتين ب - الحديد جـ - النيكل د - الفضة

(ب) احسب شدة التيار الكهربي الناتج من إمرار كمية من الكهرباء مقدارها **٠,٥ فاراداي** خلال محلول إلكتروليتي في زمن قدره **ساعة ونصف**.

(جـ) في الشكل المقابل إذا علمت أن جهدي اختزال كل من الفضة والنحاس على الترتيب (٠,٨ ، ٠,٣٤) فولت ، اجب عما يلي :



١- احسب ق.د.ك للخلية.

٢- هل التفاعل تلقائي أم غير تلقائي مع التفسير.

٣- حدد اتجاه سريان التيار الكهربي مع التفسير.

٤- اكتب الرمز الاصطلاحي للخلية.

MOHAMED GHAZAL

السؤال الثاني : **[(أ) ٣ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) درجتان ، (د) ٣ درجات]**

(أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- حاصل ضرب شدة التيار بالأمبير في الزمن بالثانية

٢- كمية الكهربية اللازمة لترسيب كتلة مكافئة جرامية من العنصر

٣- كتل المواد المختلفة المتكونة أو المُستهلكة عند الأقطاب تتناسب مع كمية الكهرباء المارة في المحلول الإلكتروليتي

(ب) وضح بالرسم : خطوات طلاء ملعقة من الحديد بطبقة من الفضة

(جـ) اذكر وظيفة كل من ... ؟

١- الرصاص الاسفنجي في بطارية السيارات. ٢- ثاني أكسيد المنجنيز في العمود الجاف.

(د) علل لما يأتي :

١- استخدام الدينامو في السيارات

٢- يلزم التخلص من خلية الزئبق بعد استخدامها بطريقة آمنة

٣- تآكل أقطاب الجرافيت في أنود خلية تحضير الألومنيوم من البوكسيت

https://www.facebook.com/mmaagh

اختبار 14 الأبواب السادس والسابع والثامن

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية : **[تكتب جميع المعادلات الكيميائية رمزية ومتزنة]**

الكتل الذرية لبعض العناصر [C=12 ، O=16 ، Fe=56 ، Cu=63.5 ، H=1]

السؤال الأول : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) درجتان ، (د) درجتان]**

(أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه :

١- عند مرور كمية من الكهرباء في خلايا إلكتروليتية متصلة على التوالي فإن كتل العناصر المتكونة عند الأقطاب تتناسب مع .....

أ - كتلتها الذرية **ب - أعدادها الذرية** **جـ - كتلتها المكافئة** **د - تكافؤها**

٢- حجم **٤,٤ جم** من غاز ثاني أكسيد الكربون عند الظروف القياسية ..... لتر .

أ - ٢٢,٤ **ب - ٢,٢٤** **جـ - ٤,٤٨** **د - ٤٤,٨**

٣- كل مما يأتي من العوامل التي تؤثر في تفاعل متزن ماعدا ..... .

أ - الضغط **ب - التركيز** **جـ - درجة الحرارة** **د - العامل الحفاز**

٤- إذا كان تركيز أيون الهيدروكسيد في محلول مادة ما هو $١٠^{-٥}$ فإن الأس الهيدروجيني له يساوي ..... .

أ - (٥) **ب - (٧)** **جـ - (٩)** **د - (١١)**

(ب) اذكر تجربة عملية لإثبات تأثير التركيز على معدل التفاعل ؟

(جـ) احسب حجم حمض الهيدروكلوريك **(٠,٢ مولاري)** اللازم لمعايرة **(٢٠ ملليلتر)** من محلول كربونات الصوديوم (١ مولاري) حتى تمام التفاعل .

(د) كيف تميز عملياً بين كل من :

١- دليل عباد الشمس ودليل الميثيل البرتقالي.

٢- بطارية سيارة مشحونة وأخرى غير مشحونة.

السؤال الثاني : **[(أ) ٥ درجات ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) درجتان]**

(أ) علل لما يأتي :

١- لا يستخدم دليل الفينولفيثالين في الكشف عن المحاليل الحامضية .

٢- استبدال أقطاب الجرافيت في أنود خلية تحضير الألومنيوم من البوكسيت باستمرار .

٣- محلول كلوريد الأمونيوم حمضي التأثير على صبغة عباد الشمس .

٤- الحجم الذي يشغله ٢ جم من غاز الهيدروجين هو نفس الحجم الذي يشغله ٣٢ جم من غاز الأكسجين في معدل الضغط ودرجة الحرارة

٥- الحاصل الأيوني للماء $Kw=[10^{-7}][10^{-7}]= 10^{-14}$

(ب) ما المقصود بكل من :

١- ضغط بخار الماء المشبع .

٢- الخلايا الإلكتروليتية .

٣- قانون فعلة الكتلة .

(جـ) أذكر دور واحد فقط لكل من :

١- الأدلة في تفاعلات التعادل .

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

01002267822

٢- هيدروكسيد البوتاسيوم في بطارية النيكل - كادميوم القلوية .

السؤال الثالث : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) درجتان ، (د) درجتان]**

(أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- مقدار التغير في تركيز المواد المتفاعلة في وحدة الزمن .

٢- حجوم الغازات الداخلة في التفاعل والناتجة من التفاعل تكون بنسب محددة .

٣- الحد الأدنى من الطاقة التي يجب أن يمتلكها الجزئ لكي يتفاعل عند الاصطدام .

٤- خلايا جلفانية تتحول فيها الطاقة الكيميائية المختزنة إلى طاقة كهربية من خلال تفاعل (أكسدة - إختزال) تلقائي غير إنعكاسي .

(ب) قارن بين كل من :

١- العمود الجاف وبطارية الرصاص الحامضية من حيث (نوع مادة الأنود والتفاعل الكلي الحادث).

٢- التفاعل التام والتفاعل الإتعكاسي مع ذكر مثال في كل حالة.

(جـ) احسب تركيز أيون الهيدروجين في محلول **(٠,١ مولاري)** من حمض الخليك عند ٢٥°م ، علماً بأن ثابت الاتزان لهذا الحمض **($١,٨ \times ١٠^{-٥}$)** ، ثم أحسب درجة تفكك هذا الحمض .

(د) وضح بالرسم فقط مع كتابة البيانات قطاع في العمود الجاف ؟

السؤال الرابع : **[(أ) ٣ درجات ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) درجتان ، (د)درجتان]**

(أ) اشرح مع الرسم كيفية الحصول على النحاس من كلوريد النحاس بالتحليل الكهربي ، ثم أكتب معادلات تفاعلات الأكسدة والاختزال التي تحدث عند كل من المصعد والمهبط وكذلك التفاعل الكلي .

(ب) عند أكسدة **(١جم)** من خام المجناتيت **(Fe_3O_4)** ليتحول إلى أكسيد الحديد **(III)** نتج **(٠,٨٢٢جم)** من **(Fe_2O_3)** ، أحسب النسبة المئوية للأكسيد الأسود **(Fe_3O_4)** في الخام .

(جـ) احسب عدد الفاراداي اللازم لترسيب **(٣,١٧٥جم)** من النحاس عند الكاثود، علما بأن تفاعل الكاثود هو: $Cu^{+2} + 2e^- \longrightarrow Cu$

(د) احسب قيمة ثابت الاتزان للتفاعل الانعكاسي التالي : $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$

علماً بأن تركيزات المواد المتزنة (المتفاعلات والنواتج) عند حالة الاتزان عند درجة حرارة ٤٠٠°م لكل من النيتروجين والهيدروجين والنشادر على الترتيب **(١,٢ – ٠,٨ – ٠,٢٨)** مول / لتر .

السؤال الخامس : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) ٣ درجات]**

(أ) رتب الأصناف التالية تصاعدياً كعوامل مختزلة :

١- Zn^{2+}/Zn[-0.762 volt]
٢- Mg/Mg^{2+}[2.375 volt]
٣- $2Cl^-/Cl_2$[-1.36 volt]
٤- K^+/K[-2.924]
٥- Pt^{2+}/Pt[1.2 volt]

(ب) صوب ما تحته خط :

١- **تفاعلات التعادل** تستخدم في تقدير المواد التي يمكن أن تعطي نواتج شحيحة الذوبان في الماء ، بينما يوضح قانون استفالد العلاقة بين درجة تأين المحلول **ودرجة الحرارة**.

٢- يرمز لنصف خلية الهيدروجين القياسية بالرمز الاصطلاحي : $Pt + H_2$ (0.5 atm) / $1H^+$

(جـ) أجب عما يلي :

١- ما المقصود بحاصل الإذابة ؟

٢- إذا كانت درجة ذوبان كلوريد الفضة **AgCl** هي $١٠^{-٦}$ مول/لتر ، احسب قيمة حاصل الإذابة.

==========

(انتهت الأسئلة)

https://www.facebook.com/mmaagh

اختبار 15 الأبواب السادس والسابع والثامن

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية : **[تكتب جميع المعادلات الكيميائية رمزية ومتزنة]**

الكتل الذرية لبعض العناصر [S=32 ، O=16 ، K=39 ، Fe=56 ، C=12]

السؤال الأول : **[(أ) ٥ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) ٣ درجات]**

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات التالية :

١- لترسيب جرام/ذرة من الألومنيوم عند التحليل الكهربي لمصهور (Al_2O_3) نحتاج ..... كولوم.

أ - ٩٦٥٠ ب - ٩٦٥٠٠ جـ - ١٨٩٠٠٠ د - ٢٨٩٥٠٠

٢- العلاقة بين سرعة التفاعل الكيميائي وتركيز المواد المتفاعلة توصل إليها ..... .

أ - هايزنبرج ب - جولد برج وفاج جـ - لوشاتيليه د - شرودنجر

٣- ناتج تميؤ ملح كربونات الصوديوم في الماء هو حمض الكربونيك و ..... .

أ - أيونات الهيدروجين وأيونات الصوديوم ب - أيونات الصوديوم وأيونات الهيدروكسيد

جـ - هيدروكسيد الصوديوم د - أيونات كربونات وأيونات صوديوم

٤- يتفاعل محلول كلوريد الصوديوم مع محلول نترات الفضة تفاعلاً .....

أ - تاماً . ب - لحظياً. جـ - انعكاسياً . د - (أ ، ب) معاً .

٥- عدد جزيئات ١١,٢ لتر من غاز الهيدروجين ..... جزئ .

أ - $٣,٠١ \times ١٠^{٢٣}$ ب - $٦,٠٢ \times ١٠^{٢٣}$ جـ - $٣,٠١ \times ١٠^{٢٤}$ د - $٦,٠٢ \times ١٠^{٢٤}$

(ب) كيف يمكنك الحصول على الذهب الخالص من سلك نحاس يحتوي على شوائب من الذهب ؟

(جـ) احسب عدد الأيونات الكلية الناتجة من ذوبان **(٨,٧ جم)** من كبريتات البوتاسيوم في الماء ؟

السؤال الثاني : **[(أ) ٥ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) ٣ درجات]**

(أ) علل لما يأتي :

١- تزداد سرعة (معدل)التفاعل الكيميائي بزيادة درجة الحرارة .

٢- يمكن الحصول على غاز الكلور بالتحليل الكهربي للمحاليل المائية التي تحتوي على أيون الكلوريد

٣- كثافة غاز ثاني أكسيد الكربون أكبر من كثافة غاز الأكسجين.

٤- لا يوجد أيونات الهيدروجين (البروتونات) في المحاليل المائية للأحماض القوية.

٥- استبدال أقطاب الجرافيت في أنود خلية استخلاص الألومنيوم من البوكسيت بعد كل فترة.

(ب) كيف تميز عملياً بين كل من :

١- دليل الميثيل البرتقالي ودليل الأزرق بروموثيمول.

٢- حمض الخليك النقي وحمض الخليك المخفف.

(جـ) في التفاعل الإنعكاسي التالي : $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2CO_{2(g)} + Heat$

إذا رغبت في زيادة تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من التفاعل ، أذكر تأثير زيادة أو نقصان العوامل التالية لتحقيق هذه الرغبة :

١- الضغط ٢- درجة الحرارة ٣- تركيز الأكسجين

MOHAMED GHAZAL

السؤال الثالث : **[(أ) ٥ درجات ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) درجتان]**

(أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- قانون يبين العلاقة العكسية بين تركيز المحاليل الضعيفة ودرجة تأينها.

٢- الجزيئات التي طاقة حركتها تساوي أو تفوق طاقة التنشيط .

٣- كتل المواد المتكونة أو المستهلكة عند مرور نفس كمية الكهربية تتناسب مع كتلتها المكافئة .

٤- خلية صغيرة الحجم شائعة الاستخدام في سماعات الأذن والساعات .

٥- حاصل ضرب تركيزي أيون الهيدروجين وأيون الهيدروكسيد الناتجين من تأين الماء .

(ب) ما دور كل من :

١- قطب الهيدروجين القياسي في الخلايا الجلفانية.

٢- العامل الحفاز في التفاعلات الكيميائية.

٣- هيدروكسيد البوتاسيوم في خلية النيكل – كادميوم القلوية.

(جـ) إذا كان درجة ذوبان هيدروكسيد الألومنيوم هي $١٠^{-٦}$ **مول / لتر** ، احسب قيمة حاصل الإذابة .

السؤال الرابع : **[(أ) ٣ درجات ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) ٤ درجات]**

(أ) أعطيت ملعقة نحاسية ما هي الخطوات الواجب إتباعها لطلائها بطبقة من الفضة ، مع كتابة المعادلات التي تحدث عند كل من الأنود والكاثود .

(ب) يستخدم كلوريد الكالسيوم اللامائي **($CaCl_2$)** كمادة نازعة للماء في المجففات المعملية ، أخذت عينة من كلوريد الكالسيوم المتهدرت **($CaCl_2.XH_2O$)** كتلتها **٢,٩٤ جم** من إحدى المجففات المعملية وسخنت عدة مرات حتى ثبتت كتلتها وأصبحت **٢,٢٢ جم** ، احسب النسبة المئوية لماء التبلر ، ثم احسب عدد جزيئات ماء التبلر في العينة المتهدرتة واستنبط صيغتها الجزيئية .

(جـ) قارن بين كل من :

١- المهبط (الكاثود) ، والمصعد (الأنود) في الخلايا الجلفانية والخلايا الإلكتروليتية .

٢- قانون جاي لوساك وقانون أفوجادرو.

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

السؤال الخامس : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) درجتان ، (د) درجتان]**

(أ) ما المقصود بكل من :

١- قاعدة لوشاتيليه. ٢- المحلول القياسي.

٣- قانون فاراداي الأول. ٤- حاصل الإذابة.

(ب) إذا كان جهد اختزال كل من النحاس والفضة على التوالي هو **(٠,٣٤ فولت)** ، **(٠,٨ فولت)** ، اكتب الرمز الاصطلاحي للخلية المتكونة ثم احسب القوة الدافعة الكهربية لها .

(جـ) ارسم رسماً تخطيطياً لخلية التحليل الكهربي لاستخلاص الألومنيوم من البوكسيت المذاب في مصهور الكريوليت .

(د) إذا كانت درجة تفكك حمض عضوي ضعيف أحادي البروتون تساوي ٢٪ في محلول تركيزه **٠,١ مول / لتر** ، احسب ثابت التأين لهذا الحمض .

==========

(انتهت الأسئلة)

https://www.facebook.com/mmaagh

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

اختبار 16 الأبواب السادس والسابع والثامن

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية : **[تكتب جميع المعادلات الكيميائية رمزية ومتزنة]**

الكتل الذرية لبعض العناصر [Ca=40 ، Na=23 ، Fe=56 ، O=16 ، Cl=35.5]

السؤال الأول : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) ٤ درجات ، (جـ) درجتان]**

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات التالية :

١- الجهاز المستخدم في قياس كثافة السوائل .....

أ - الڤولتميتر **ب - خلية الزئبق** **جـ - الهيدروميتر** **د - خلية دانيال**

٢- حجم محلول **٠,٢مولر** من **(NaOH)** الذي يحتوي على **٤ جم** من **(NaOH)** تساوي ..... لتر .

أ - (٠,٥) **ب - (٠,٢٥)** **جـ - (١)** **د - (٠,٧٥)**

٣- في الخلية الجلفانية يكون الأنود هو القطب .....

أ - السالب الذي تحدث عنده عملية الاختزال **ب - السالب الذي تحدث عنده عملية الأكسدة**

جـ - الموجب الذي تحدث عنده عملية الاختزال **د - الموجب الذي تحدث عنده عملية الأكسدة**

٤- يعتبر المحلول حمضياً عندما تكون قيمة الأس الهيدروجيني له .....

أ - ٧ **ب - أقل من ٧** **جـ - أكبر من ٧** **د - ١٤**

(ب) قارن بين كل من :

١- الاتزان الكيميائي ، والاتزان الأيوني .

٢- خلية الزئبق وبطارية النيكل - كادميوم من حيث (نوع مادة الأنود ، والتفاعل الكلي الحادث) .

(جـ) احسب ثابت الاتزان (K_P) للتفاعل التالي : $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$

إذا كانت الضغوط هي **(٤ – ٢ – ٠,٢)** ضغط جو للغازات **($N_2 - O_2 - NO_2$)** على الترتيب .

السؤال الثاني : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) ٣ درجات]**

(أ) علل لما يأتي :

١- تنقية النحاس لها أهمية كبرى.

٢- عند تميؤ ملح كربونات الصوديوم تزرق ورقة عباد الشمس الحمراء.

٣- استخدام مخلوط من أملاح فلوريدات كل من الألومنيوم والصوديوم والكالسيوم بدلاً من الكريوليت المحتوي على قليل من الفلورسبار عند استخلاص الألومنيوم من البوكسيت .

٤- الحاصل الأيوني للماء $K_W = [10^{-7}]\,[10^{-7}] = 10^{-14}$

(ب) أكتب نبذة مختصرة عن كل من :

١- الضوء كأحد العوامل التي تؤثر على بعض التفاعلات الكيميائية.

٢- أهمية الطلاء الكهربي.

(جـ) أذكر دور واحد فقط لكل من :

١- الدولوميت في المحول الأكسجيني.

٢- المحولات الحفزية في شكمانات السيارات.

٣- القنطرة الملحية في خلية دانيال.

MOHAMED GHAZAL

السؤال الثالث : **[(أ) ٥ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) ٣ درجات]**

(أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- الحجوم المتساوية من الغازات تحت نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة تحتوي على أعداد متساوية من الجزيئات.

٢- تفاعلات تسير في الاتجاه الطردي فقط لخروج أحد النواتج من حيز التفاعل في صورة راسب أو غاز.

٣- كمية الكهرباء اللازمة لترسيب **١,١١٨ مجم** فضة في زمن قدره واحد ثانية .

٤- خلايا جلفانية تتحول فيها الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربية من خلال تفاعل (أكسدة - اختزال) تلقائي انعكاسي .

٥- مادة يلزم منها القليل لتغير معدل التفاعل دون أن تتغير أو تغير من وضع الاتزان .

(ب) اكتب المعادلات الرمزية التي تعبر عن كل مما يأتي :

$$K_P = \frac{P^2(NO_2)}{P(N_2) \times P^2(O_2)} \quad (١) \qquad K_a = \frac{[CH_3COO^-]\,[H_3O^+]}{[CH_3COOH]} \quad (٢)$$

(جـ) كم عدد اللترات من غاز الأكسجين تحت الظروف القياسية يمكن أن تنتج من تحلل **٣٥,٥ جم** من كلورات الصوديوم **($NaClO_3$)** إلى كلوريد الصوديوم والأكسجين.

السؤال الرابع : **[(أ) درجتان ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) درجتان ، (د) ٣ درجات]**

(أ) اشرح تجربة عملية لاثبات تأثير درجة الحرارة على سرعة تفاعل متزن ؟

(ب) يحتوي خام أكسيد الحديد على ٣٠٪ من أكسيد الحديد (III) ، كم طناً من الخام يلزم لإنتاج طن واحد من الحديد

(جـ) أذكر دور واحد فقط للعلماء التاليين :

١- أستفالد . ٢- جاي لوساك .

(د) وضح بالرسم فقط مع كتابة البيانات قطاع في المركم الرصاصي مع كتابة معادلة التفريغ ؟

السؤال الخامس : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) درجتان ، (د) درجتان]**

(أ) ما المقصود بكل من :

١- التفاعل المتزن . ٢- متسلسلة الجهود الكهربية.

٣- المعايرة. ٤- الحاصل الأيوني للماء.

(ب) كم دقيقة تلزم لترسيب **٣,٧٣ جم** من الكالسيوم من مصهور كلوريد الكالسيوم بمرور تيار كهربي شدته **١٠أمبير** .

(جـ) إذا علمت أن قيمة الحاصل الأيوني للماء $K_W = ١ \times ١٠^{-١٤}$ عند ٢٥°م ، أملء الفراغات في الجدول التالي :

$[H^+]$	$[OH^-]$	pH	pOH
١×١٠^{-٨}	.....	.....	٦
.....	.....	٣	١١

(د) أذكر استخدام واحدة لكل من :

١- عدد أفوجادرو. ٢- الطلاء بالكهربية.

==========

(انتهت الأسئلة)

MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

الباب التاسع الكيمياء العضوية

أولاً الهيدروكربونات

أولاً المصطلحات العلمية

١	**نظرية القوى الحيوية**	تتكون المركبات العضوية داخل خلايا الكائنات الحية بواسطة قوى حيوية ولا يمكن تحضيرها في المختبرات
٢	**الصيغة الجزيئية**	صيغة تبين نوع وعدد ذرات كل عنصر في المركب فقط
٣	**الصيغة البنائية**	صيغة تبين نوع وعدد ذرات كل عنصر في الجزيء وطريقة ارتباط الذرات مع بعضها بالروابط التساهمية
٤	**المشابهة الجزيئية (التشكل) [الأيزوميرزم]**	ظاهرة اتفاق عدة مركبات عضوية في صيغة جزيئية واحدة واختلافها في الصيغة البنائية وبالتالي اختلافها في الخواص الكيميائية والفيزيائية
٥	**السلسلة المتجانسة**	مجموعة من المركبات العضوية يجمعها قانون جزيئي عام، تتشابه في الخواص الكيميائية وتتدرج في الخواص الفيزيائية
٦	**شق الألكيل**	مجموعة ذرية لا توجد منفردة وتتكون بنزع ذرة هيدروجين من جزيء الألكان
٧	**نظام الأيوباك**	نظام عالمي يستخدم لتسمية المركبات العضوية بحسب عدد ذرات الكربون في أطول سلسلة كربونية مستمرة
٨	**الألكانـات**	هيدروكربونات أليفاتية مشبعة مفتوحة السلسلة صيغتها العامة C_nH_{2n+2}
٩	**الألكانات الحلقية**	هيدروكربونات أليفاتية مشبعة حلقية صيغتها العامة C_nH_{2n}
١٠	**الألكينات**	هيدروكربونات أليفاتية غير مشبعة مفتوحة السلسلة صيغتها العامة C_nH_{2n}
١١	**الألكاينات**	هيدروكربونات أليفاتية غير مشبعة مفتوحة السلسلة صيغتها العامة C_nH_{2n-2}
١٢	**الجير الصودي**	خليط الجير الحي والصودا الكاوية
١٣	**الفريونات**	مشتقات هالوجينية للألكانات سهلة الإسالة وتستخدم كمواد دافعة للسوائل والروائح
١٤	**هدرجة الزيوت**	عملية إضافة الهيدروجين إلى الزيوت وتحويلها إلى سمن صناعي
١٥	**قاعدة ماركونيكوف**	عند إضافة متفاعل غير متماثل إلى ألكين غير متماثل فإن الشق الموجب من المتفاعل يضاف إلى ذرة الكربون المرتبطة بعدد أكبر من ذرات الهيدروجين

MOHAMED GHAZAL

		والشق السالب من المتفاعل يضاف إلى ذرة الكربون المرتبطة بعدد أقل من ذرات الهيدروجين
١٦	**النيتـرة**	عملية احلال مجموعة نيترو ($-NO_2$) محل ذرة هيدروجين في حلقة البنزين
١٧	**السلفنـة**	عمليـة احـلال مجموعـة سـلفونيك ($-SO_3H$) محـل ذرة هيـدروجين فـي حلقـة البنزين
١٨	**فريدل – كرافت (الألكلة)**	عملية تفاعل البنزين مع هاليدات الألكيل في وجود كلوريد الألمونيوم اللامائي
١٩	**تفاعل بايـر**	تفاعل الألكينات مع محلول برمنجنات البوتاسيوم في وسط قلوي لاختبار عدم التشبع
٢١	**البلمرة**	عملية تجمع عدد كبير من جزيئات مركبات بسيطة غير مشبعة لتكوين جزيء كبير عملاق له نفس الصيغة الأولية للمركب الأصلي
٢٢	**البلمرة بالإضافة**	عملية إضافة مونمرين متشابهين إلى بعضهما لتكوين بوليمر مشترك
٢٣	**البلمرة بالتكاثف**	عملية إضافة مونمرين مختلفين إلى بعضهما ويتبع ذلك فقد جزيء صغير مثل جزيء الماء لتكوين بوليمر مشترك
٢٤	**التكسير الحراري الحفزي**	تحويل منتجات البترول طويلة السلسلة إلى مركبات قصيرة السلسلة بفعل الضغط ودرجة الحرارة ووجود عامل حفاز
٢٥	**الهيدرة الحفزية**	عملية إضافة الماء إلى الألكينات أو الألكاينات في وجود عوامل حفازة
٢٦	**المنظفات الصناعيـة**	مركبات عضوية هامة تنتج عند معالجة مركبات حمض الألكيل بنزين سلفونيك بواسطة الصودا الكاوية

MOHAMED GHAZAL

ثانياً إسهامات العلماء

١	**برزيليوس**	(١) قسم العناصر إلى فلزات ولا فلزات (٢) صاحب نظرية القوى الحيوية (٣) قسم **المركبات** إلى : (أ) **عضوية** (من أصل نباتي أو حيواني) **(ب) غير العضوية** (من أصل معدني)
٢	**فوهلر**	حطم نظرية القوى الحيوية عندما تمكن من تحضير اليوريا أو البولينا من تسخين محلول مائي لمركبين غير عضويين هما كلوريد الأمونيوم وسيانات الفضة
٣	**ماركونيكوف**	صاحب **قاعدة ماركونيكوف** التي تنص على **"عند إضافة متفاعل غير متماثل إلى ألكين غير متماثل فإن الجزء الموجب من المتفاعل يضاف إلى ذرة الكربون الحاملة لعدد أكبر من ذرات الهيدروجين ، والجزء السالب يضاف لذرة الكربون الحاملة لعدد أقل من ذرات الهيدروجين"**

https://www.facebook.com/mmaagh

٤	**باير**	(١) تمكن من تحضير الإيثلين جليكول من الإيثين (٢) الكشف عن الرابطة المزدوجة في الإيثين بإمرار غاز الإيثين على برمنجنات البوتاسيوم في وسط قلوي
٥	**كيكولي**	توصل إلى التركيب السداسي الحلقي للبنزين
٦	**فريدل – كرافت**	تمكن من تحضير **الطولوين** من البنزين بتفاعله مع هاليد الميثيل في وجود كلوريد الألومنيوم اللامائي

ثالثاً تسمية الأيوباك

١ تسمية الألكانات

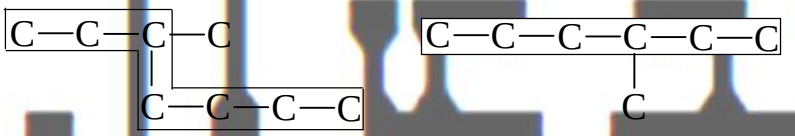
القانون الجزيئي : C_nH_{2n+2}

١	ميثـ		إيثـ	٣	بروبـ	٤	بيوتـ	٥	بنتـ
٦	هكسـ	٧	هبتـ	٨	أوكتـ	٩	نونـ	١٠	ديكـ

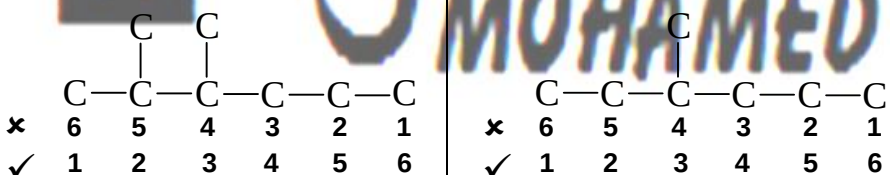
CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}
ميثــ **ان**	إيثــ **ان**	بروبــ **ان**	بيوتــ **ان**

(١) يضاف المقطع **(ان)** إلى نهاية اسم الألكان الذي يدل على عدد ذرات الكربون

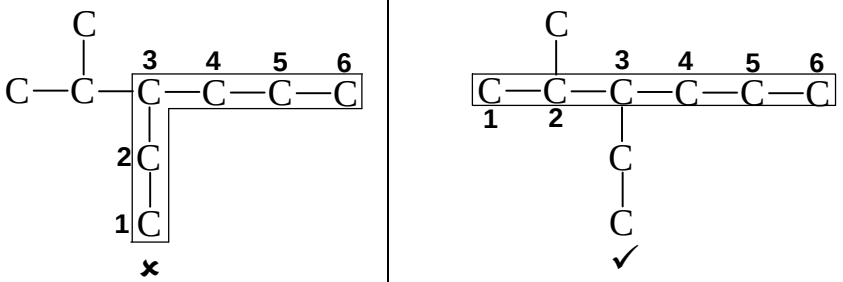
(٢) يحدد اسم الألكان من أطول سلسلة كربونية متصلة سواء كانت مستقيمة أو متفرعة



(٣) ترقم السلسلة الكربونية بدءاً من الطرف الأقرب لأول نقطة تفرع والذي يمكن الاستدلال عليه بأقل مجموع أرقام تفرع

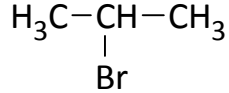


(٤) إذا تصادف وجود سلسلتان متساويتان في الطول في نفس الجزئ نختار أكثرهما تفرع كأساس للتسمية

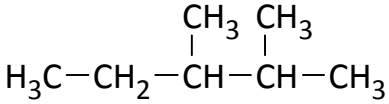


(٥) بعض الاعتبارات تراعى في كتابة المركب :

- نكتب (رقم الفرع – اسم



٢ – برومو بروبان



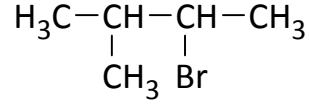
٣،٢ – ثنائي ميثيل بنتان

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

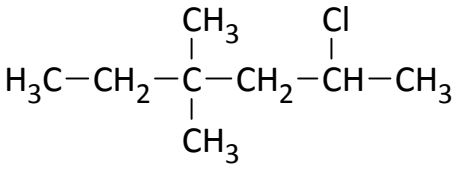
01002267822

الفرع – اسم الألكان)

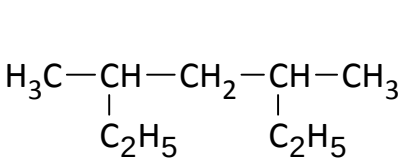
- يفصل بين الرقم والرقم بفاصلة (،) وبين الرقم والكلمة بشرطة (–)
- عند تكرار الفروع نكتب المقدمات ثنائي وثلاثي و ...إلخ) وذلك بعد كتابة الأرقام الدالة على الفروع
- ترتب التفرعات أبجدياً حسب أسمائها اللاتينية
- إذا ظهرت الفروع من الطرفين من نفس المكان فإننا نبدأ حسب حروف الاسم اللاتيني



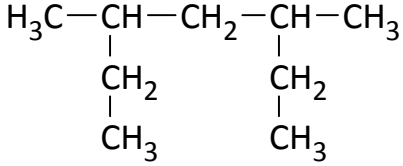
٢ – برومو – ٣ – ميثيل بيوتان



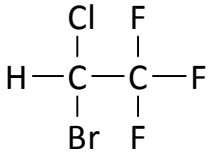
٢ – كلورو – ٤،٤ – ثنائي ميثيل هكسان



٢، ٤ – ثنائي إيثيل بنتان (✗)

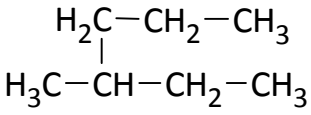
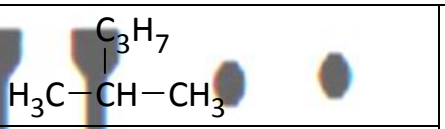
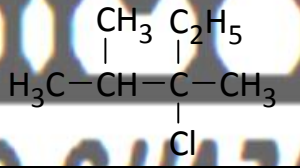
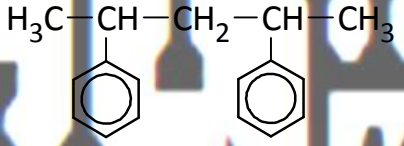
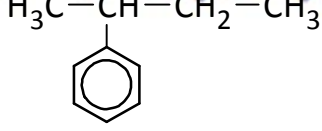
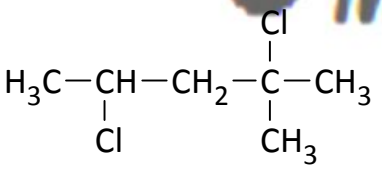
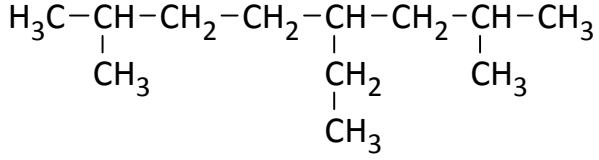
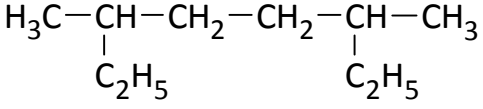
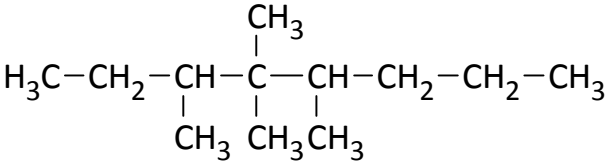
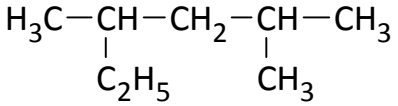


٣، ٥ – ثنائي ميثيل هبتان (✓)



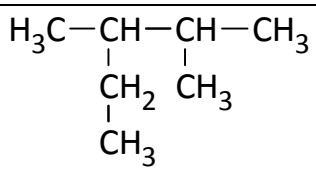
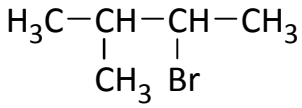
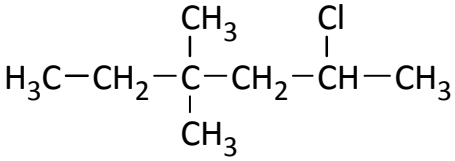
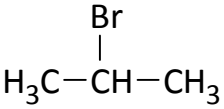
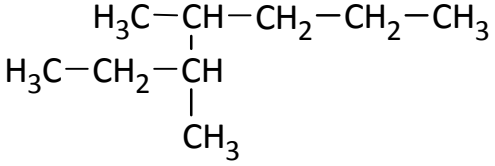
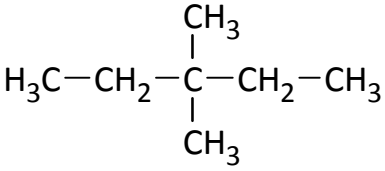
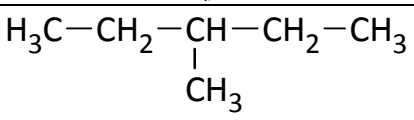
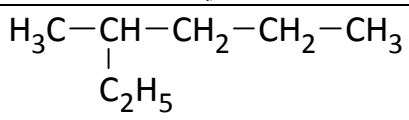
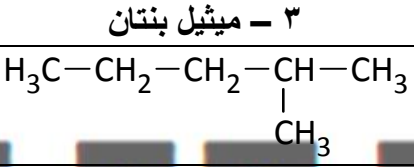
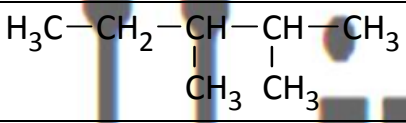
١ – برومو – ١ – كلورو – ٢،٢،٢ – ثلاثي فلورو إيثان (✗)

٢ – برومو – ٢ – كلورو – ١،١،١ – ثلاثي فلورو إيثان (✓)

١		٢	
	٣ – ميثيل هكسان		٢ – ميثيل بنتان
٣		٤	
	٣ – كلورو – ٢، ٣ – ثنائي ميثيل بنتان		٢، ٤ – ثنائي فينيل بنتان
٥		٦	
	٢ – فينيل بيوتان		٢، ٤ – ثنائي كلورو – ٢ – ميثيل بنتان
٧		٨	
	٤ – إيثيل – ٢، ٧ – ثنائي ميثيل أوكتان		٣، ٦ – ثنائي ميثيل أوكتان
٩		١٠	
	٣، ٤، ٤، ٥ – رباعي ميثيل أوكتان		٢، ٤ – ثنائي ميثيل هكسان

MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

١١		١٢	
	٢، ٣ – ثنائي ميثيل بنتان		٢ – برومو – ٣ – ميثيل بيوتان
١٣		١٤	
	٢ – كلورو – ٤، ٤ – ثنائي ميثيل هكسان		٢ – برومو بروبان
١٥		١٦	
	٣، ٤ – ثنائي ميثيل هبتان		٣،٣ – ثنائي ميثيل بنتان
١٧		١٨	
	٣ – ميثيل بنتان		٣ – ميثيل هكسان
١٩		٢٠	
	٢ – ميثيل بنتان		٢، ٣ – ثنائي ميثيل بنتان

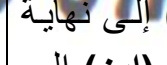
٢ تسمية الألكينات والألكاينات

القانون الجزيئي للألكينات : C_nH_{2n}

القانون الجزيئي للألكاينات : C_nH_{2n-2}

(١) يضاف المقطع **(ين)** إلى نهاية اسم الألكين والمقطع **(اين)** إلى نهاية اسم الألكاين الذي يدل على عدد ذرات الكربون

إيثـ**ين**

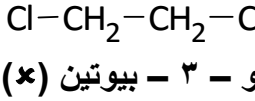


٢ – بيوتـ**ين**

إيثـ**اين**

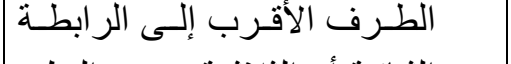
٢ – بيوتـ**اين**

(٢) ترقم السلسلة الكربونية من الطرف الأقرب إلى الرابطة الثنائية أو الثلاثية بغض النظر عن موقع أي مجموعة متفرعة.



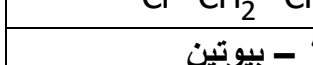
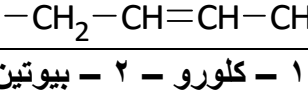
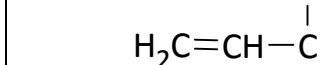
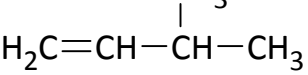
١ – كلورو – ٣ – بيوتين (✗)

٤ – كلورو – ١ – بيوتين (✓)



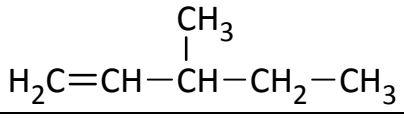
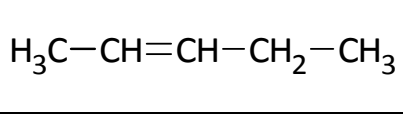
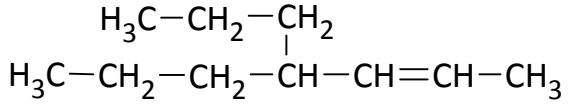
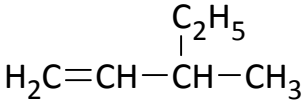
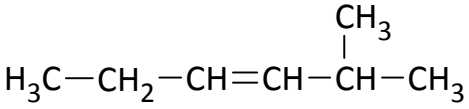
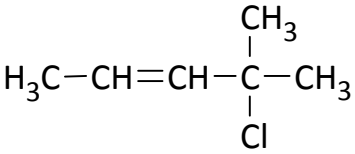
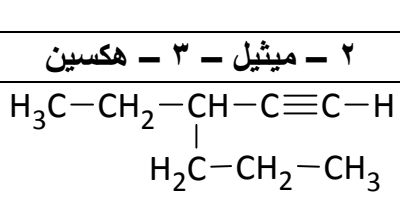
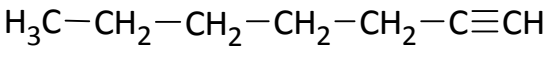
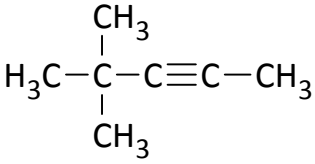
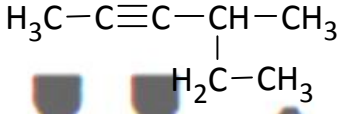
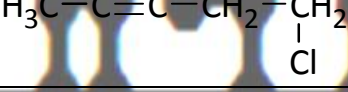
١ – برومو – ٣ – بنتاين (✗)

٥ – برومو – ٢ – بنتاين (✓)

٢١		٢٢	
	٤ – كلورو ١ – بيوتين		١ – كلورو – ٢ – بيوتين
٢٣		٢٤	
	٣ – ميثيل – ١ – بنتين		٣ – ميثيل – ١ – بيوتين

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

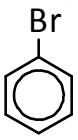
01002267822

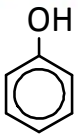
٢٥		٢٦	
	٣ – ميثيل – ١ – بنتين		٢ – بنتين
٢٧		٢٨	
	٤ – بروبيل – ٢ – هبتين		٣ – ميثيل – ١ – بنتين
٢٩		٣٠	
	٢ – ميثيل – ٣ – هكسين		٤ – كلورو – ٤ – ميثيل – ٢ – بنيتن
٣١		٣٢	
	٣ – إيثيل – ١ – هكساين		١ – هبتاين
٣٣		٣٤	
	٤، ٤ – ثنائي ميثيل – ٢ – بنتاين		٤ – ميثيل – ٢ – هكساين
٣٥		٣٦	
	٥ – كلورو – ٢ – بنتاين		٣ – برومو – ١ – بيوتاين

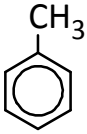
٣ تسمية مُشتقات البنزين

(١) أحادي الاحلال :

نكتب اسم الفرع ثم اسم البنزين

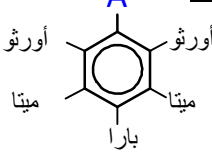

برومو بنزين

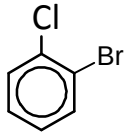

هيدروكسي بنزين (فينول)


ميثيل بنزين (طولوين)

(٢) ثنائي الإحلال :

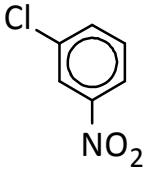
- التسمية الشائعة





أورثو برومو كلورو بنزين
أورثو كلورو برومو بنزين
١ – برومو – ٢ – كلورو بنزين **[تسمية الأيوباك]**

- نضع للفرعين أقل أرقام ممكنة وتعطى الأرقام حسب الترتيب الهجائي

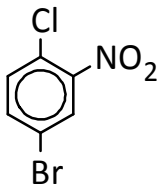


ميتا نيترو كلورو بنزين
ميتا كلورو نيترو بنزين
١ – كلورو – ٣ – نيترو بنزين **[تسمية الأيوباك]**

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

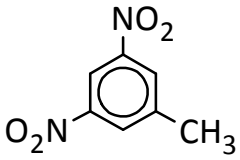
(٣) ثلاثي الإحلال :

- ترقيم الحلقة مروراً بالاتجاه الذي يحدد موقع المجموعات بأصغر الارقام الممكنة.
- ترتيب المجموعات أبجدياً حسب أسمائها اللاتينية بغض النظر عن الأرقام التي تحددها المجموعات



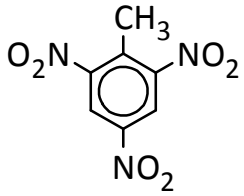
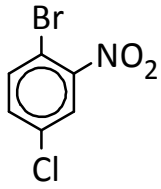
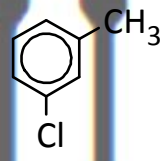
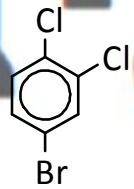
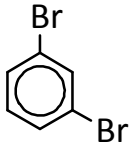
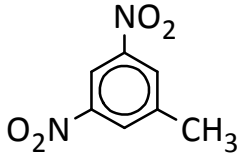
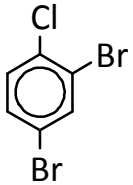
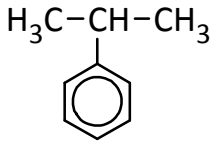
١ – برومو – ٤ – كلورو – ٣ – نيترو بنزين (✗)

٤ – برومو – ١ – كلورو – ٢ – نيترو بنزين (✓)



١، ٣ – ثنائي نيترو – ٥ – ميثيل بنزين (✗)

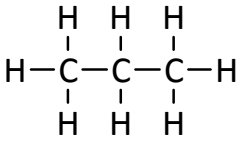
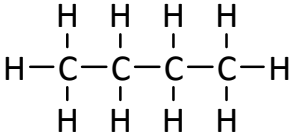
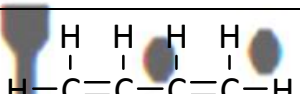
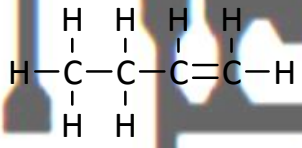
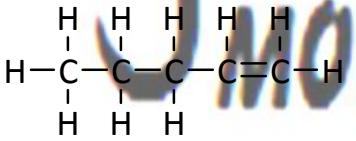
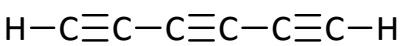
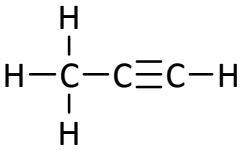
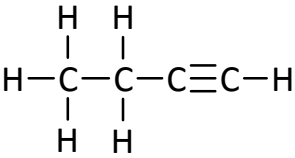
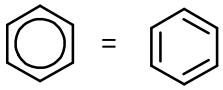
١ – ميثيل – ٣، ٥ – ثنائي نيترو بنزين (✓)

٣٧		٣٨	
	٢، ٤، ٦ – ثلاثي نيترو طولوين		١ – برومو – ٤ – كلورو – ٢ – نيترو بنزين
٣٩		٤٠	
	بنتان حلقي		١ – كلورو – ٣ – ميثيل بنزين
٤١		٤٢	
	١ – كلورو – ٤ – نيترو بنزين		٤ – برومو – ١، ٢ – ثنائي كلورو بنزين
٤٣		٤٤	
	١، ٣ – ثنائي برومو بنزين		١ – ميثيل – ٣، ٥ – ثنائي نيترو بنزين
٤٥		٤٦	
	٢، ٤ – ثنائي برومو – ١ – كلورو بنزين		٢ – فينيل بروبان

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

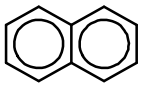
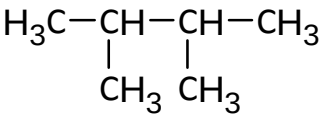
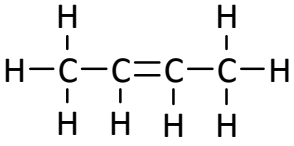
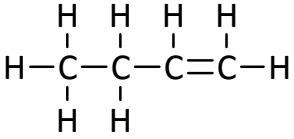
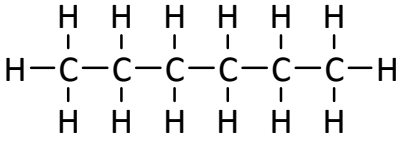
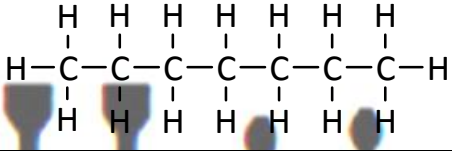
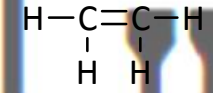
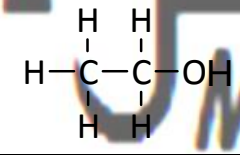
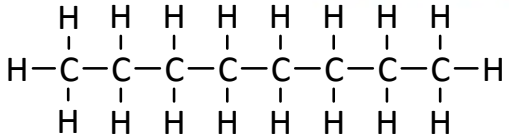
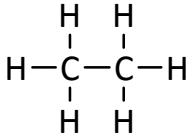
01002267822

س١ اكتب الصيغة الجزيئية والبنائية لكل مما يأتى :

م	المركب	الصيغة البنائية	الصيغة الجزيئية
١	هيدروكربون أليفاتي مشبع ذو سلسلة مفتوحة يحتوي على ثلاثة ذرات كربون		C_3H_8
٢	هيدروكربون أليفاتي مشبع ذو سلسلة مفتوحة يحتوي على عشر ذرات هيدروجين		C_4H_{10}
٣	هيدروكربون حلقي مشبع به ست ذرات كربون		C_6H_{12}
٤	هيدروكربون مشبع حلقي ينتج عند هدرجة البنزين		
٥	هيدروكربون حلقي مشبع به عشر ذرات هيدروجين		C_5H_{10}
٦	هيدروكربون أليفاتي غير مشبع يحتوي على أربع ذرات كربون ورابطتين مزدوجتين		C_4H_6
٧	هيدروكربون أليفاتي غير مشبع به رابطة مزدوجة وثماني ذرات هيدروجين		C_4H_8
٨	هيدروكربون أليفاتي غير مشبع به رابطة مزدوجة وخمس ذرات كربون		C_5H_{10}
٩	هيدروكربون أليفاتي غير مشبع به ست ذرات كربون وثلاث روابط ثلاثية		C_6H_2
١٠	هيدروكربون أليفاتي غير مشبع به ثلاث ذرات كربون ورابطة ثلاثية واحدة		C_3H_4
١١	هيدروكربون أليفاتي غير مشبع به ست ذرات هيدروجين ورابطة ثلاثية واحدة		C_4H_6
١٢	هيدروكربون حلقي غير مشبع به ثلاث روابط مزدوجة وست ذرات كربون		C_6H_6
١٣	هيدروكربون حلقي غير مشبع ينتج من البلمرة الحلقية للإيثاين		

MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

١٤	هيدروكربون حلقي غير مشبع به عشر ذرات كربون وثمان ذرات هيدروجين		$C_{10}H_8$
١٥	ألكان به ست ذرات كربون ولا يحتوي على مجموعة ميثيلين (CH_2) في تركيبه		C_6H_{14}
١٦	ألكين متماثل به أربع ذرات كربون		C_4H_8
١٧	ألكين غير متماثل به أربع ذرات كربون		C_4H_8
١٨	هيدروكربون أليفاتي مشبع يستخدم لتحضير البنزين بطريقة إعادة التشكل		C_6H_{14}
١٩	هيدروكربون أليفاتي مشبع يستخدم لتحضير الطولوين بطريقة إعادة التشكل		C_7H_{16}
٢٠	هيدروكربون غير مشبع ينتج عن التحلل الحراري لكبريتات الإيثيل الهيدروجينية عند ١٨٠°م		C_2H_4
٢١	هيدروكربون غير مشبع ينتج عن التحلل المائي لكبريتات الإيثيل الهيدروجينية عند ١١٠°م		C_2H_5OH أو C_2H_6O
٢٢	هيدروكربون ينتج عن التكسير الحراري الحفزي له هيدروكربون مشبع وآخر غير مشبع بكل منهما أربع ذرات كربون		C_8H_{18}
٢٣	ألكان ينتج عند التقطير الجاف لبروبانوات الصوديوم CH_3CH_2COONa مع الجير الصودي		C_2H_6

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

رابعاً التعليلات

١- **فشل نظرية القوى الحيوية على يد العالم فوهلر.**

لأن العالم فوهلر تمكن من تحضير مركب عضوي (اليوريا) من تسخين محلول مائي لمركبين غير عضويين (كلوريد الأمونيوم وسيانات الفضة)

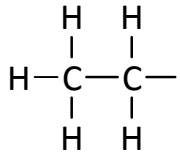
٢- **كثرة ووفرة المركبات العضوية**

محمد غزال MOHAMED GHAZAL
01002267822

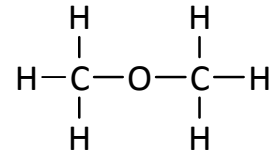
- لقدرة ذرات الكربون على الارتباط مع نفسها أو غيرها بروابط أحادية أو ثنائية أو ثلاثية أو سلاسل مستمرة أو سلاسل متفرعة أو حلقة متجانسة أو حلقة غير متجانسة

٣- الإيثانول وأثير ثنائي الميثيل من المتشكلات الجزيئية

- لاختلافهما في الصيغة البنائية وبالتالي في الخواص الكيميائية والفيزيائية واتفاقهما في الصيغة الجزيئية (C_2H_6O)



إيثانول



أثير ثنائي الميثيل

٤- الإيثان من الهيدروكربونات المشبعة ، بينما الإيثين من الهيدروكربونات غير المشبعة

- لأن الروابط في جزيء الإيثان تساهمية أحادية من النوع سيجما قوية صعبة الكسر لا يمكن الإضافة عليها بينما توجد رابطة تساهمية ثنائية بين ذرتي الكربون في جزيء الإيثين أحدهما سيجما قوية صعبة الكسر والأخرى باي ضعيفة سهلة الكسر يمكن الإضافة عليها

٥- تتميز المركبات العضوية بعدم قدرتها على التوصيل الكهربي.

- لأنها مواد لا إلكتروليتية غير متأينة لا توصل التيار الكهربي

٦- الألكانات مركبات خاملة نسبياً

- لارتباط ذرات الكربون في جزيئاتها بروابط أحادية قوية من النوع سيجما التي يصعب كسرها إلا تحت ظروف خاصة

٧- تعتبر الألكانات والألكينات والألكاينات سلسلة متجانسة

- لأنه يجمع كل منها قانون جزيئي واحد وتشترك في الخواص الكيميائية وتتدرج في الخواص الفيزيائية

٨- يعرف غاز الميثان بغاز المستنقعات

- لأنه يخرج على هيئة فقاقيع من قاع المستنقعات نتيجة لتحلل المواد العضوية

٩- استخدام الجير الصودي بدلاً من الصودا الكاوية فقط في تحضير الميثان في المختبر من التقطير الجاف لملح أسيتات الصوديوم

- لأن الجير الصودي عبارة عن خليط من الجير الحي والصودا الكاوية ويقوم الجير الحي بخفض درجة انصهار المخلوط

١٠- تحتوي اسطوانات البوتاجاز التي توزع في المناطق الباردة على نسبة من البروبان أكبر من البيوتان

- لأن البروبان أكثر تطايراً من البيوتان أي أن درجة غليانه أقل من البيوتان

١١- لا تكفي الصيغة الجزيئية للتعبير عن المركب العضوي .

- لأنه يمكن أن يوجد أكثر من مركب لهم نفس الصيغة الجزيئية
ولا يستدل منها على طريقة ارتباط ذرات العناصر في الجزيء ولا تعطي الشكل الفراغي للجزيء

١٢- يوجد اتفاق دولي على تحريم استخدام الفريونات بداية من عام ٢٠٢٠ م .

- لما ثبت لها من أضرار على طبقة الأوزون التي تقي الأرض من الأشعة فوق البنفسجية الضارة

١٣- لا يستخدم الكلوروفورم حاليا كمخدر ويستخدم بدلاً منه الهالوثان.

- لأن عدم التقدير الدقيق للجرعة اللازمة للمريض تسببت في وفيات كثيرة والهالوثان أكثر أماناً

١٤- مُشتقات الألكانات الهالوجينية لها أهمية كبرى في حياتنا اليومية.

- مشتقات الألكانات الهالوجينية مركبات عديدة منها الكلوروفورم كان يستخدم قديماً كمخدر ، والهالوثان وهو مخدر أكثر أماناً من الكلوروفورم ، و ١، ١، ١ – ثلاثي كلورو إيثان يستخدم في

MOHAMED GHAZAL

التنظيف الجاف ، والفريونات وهي مواد مهمة في التبريد والتكييف ومواد دافعة للسوائل والروائح وتستخدم في تنظيف الأجهزة الإلكترونية

١٥ـ الألكاينات والألكينات أكثر نشاطا من الألكانات .

✍ لاحتواء الألكاينات على رابطتين باي سهلة الكسر والألكينات على رابطة باي مما يجعلها تتفاعل بالإضافة ولكن الألكانات تحتوي على الروابط سيجما صعبة الكسر

١٦ـ يزول لون محلول قلوي مخفف من برمنجنات البوتاسيوم عند إمرار غاز الإيثين فيه

✍ لأن غاز الإيثين يحتوي على الرابطة باي سهلة الكسر لذلك يتأكسد بفعل برمنجنات البوتاسيوم إلى إيثيلين جليكول ويزول لون البرمنجنات ويكون التفاعل إضافة وأكسدة

١٧ـ لا يستخدم البروم الذائب في رابع كلوريد الكربون في التمييز بين الإيثيلين والإيثاين

✍ لأنه يتفاعل مع كل منهما بالإضافة ويعطي مركبات عديمة اللون هي ١، ٢ ثنائي بروميو إيثان مع الإيثيلين ويتكون ١، ١، ٢، ٢ – رباعي بروميو إيثان مع الإيثاين.

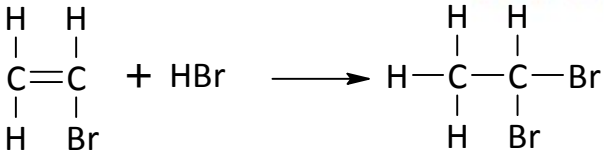
١٨ـ يتفاعل الألكين بالإضافة على خطوة واحدة بينما يتفاعل الألكاين على خطوتين

✍ لأن الألكين يحتوي على رابطة واحدة من النوع باي بينما يحتوي الألكاين على رابطتين باي

١٩ـ لا يتكون ١ – بروموبروبان عند إضافة بروميد الهيدروجين إلى البروبين كما لا يتكون ١ ، ٢ – ثنائي بروميو إيثان عند إضافة بروميد الهيدروجين إلى بروميد الفينيل (بروميو إيثين)

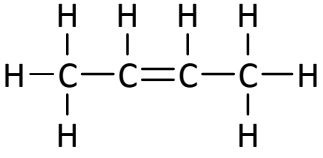
✍ لأن كلا منهما ألكين غير متماثل وتتم الإضافة فيه حسب قاعدة ماركونيكوف حيث يضاف أيون الهيدروجين الموجب لذرة كربون الرابطة المزدوجة الحاملة لعدد أكبر من ذرات الهيدروجين ويضاف أيون البروميد السالب إلى ذرة كربون الرابطة المزدوجة الحاملة لعدد أقل من ذرات الهيدروجين

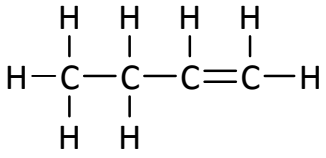
بروبين ٢ – بروموبروبان



بروميو إيثين ١ ، ١ – ثنائي بروميو إيثان

٢٠ـ (١ – بيوتين) ألكين غير متماثل بينما (٢ – بيوتين) ألكين متماثل





✍ لأن ذرتي كربون الرابطة المزدوجة في (١ – بيوتين) تحتويان على عدد مختلف من ذرات الهيدروجين ، بينما ذرتي كربون الرابطة المزدوجة في (٢ – بيوتين) تحتويان على عدد متساوي من ذرات الهيدروجين

٢١ـ يستخدم الإيثيلين جليكول كمانع لتجمد الماء في مبردات السيارات .

✍ لأنه مادة لزجة ترتبط بجزيئات الماء بروابط هيدروجينية فيمنع تجمعها على هيئة بلورات ثلجية

٢٢ـ يُستخدم تفاعل باير في الكشف عن وجود الرابطة الثنائية.

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

01002267822

- لأن لون برمنجنات البوتاسيوم البنفسجي في وسط قلوي يزول لتأكسد الألكينات إلى جلايكولات عديمة اللون

٢٣ـ لا تتم هيدرة الإيثين إلا في وجود حمض الكبريتيك المركز.

- لأن الماء إلكتروليت ضعيف فإن تركيز أيون الهيدروجين الموجب يكون ضعيفاً ولا يستطيع كسر الرابطة المزدوجة وبالتالي حمض الكبريتيك يوفر أيون الهيدروجين الموجب اللازم لكسر الرابطة المزدوجة

٢٤ـ يمرر غاز الإيثاين قبل جمعه على محلول كبريتات النحاس في حمض الكبريتيك المخفف

- لإزالة غاز الفوسفين (PH_3) وغاز كبريتيد الهيدروجين (H_2S) الناتجين من الشوائب الموجودة في كربيد الكالسيوم

٢٥ـ يستخدم لهب الأكسي أستيلين في لحام وقطع المعادن

- لأن درجة حرارة التفاعل (٣٠٠٠°م) كافية للحام وقطع المعادن

٢٦ـ يشتعل الإيثاين أحياناً بلهب مدخن.

- لعدم احتراق كل كربون الإيثاين.

٢٧ـ البروبان الحلقي أكثر نشاطا من البيوتان الحلقي وكل منهما أنشط من البروبان العادي

- لأن الزوايا بين الروابط في البروبان الحلقي ٦٠° بينما في البيوتان الحلقي ٩٠° لذلك يكون التداخل بين الأوربيتالات في البروبان الحلقي أضعف من البيوتان الحلقي لذلك تكون الروابط أضعف ويكون المركب أكثر نشاطا، بينما البروبان العادي تكون الزوايا بين الروابط ١٠٩ ٢٨/ ° فيجعل التداخل بين الأوربيتالات كبير جداً ويصعب كسر الروابط سيجما القوية

٢٨ـ البنتان الحلقي والهكسان الحلقي مركبان مستقران وثابتان .

- لأن الزوايا بين الروابط تقترب من ١٠٩° وبذلك يكون التداخل بين الأوربيتالات وبعضها كبيرا فيصعب كسر روابطها

٢٩ـ دخان السجائر له أضرار جسيمة على صحة الإنسان.

- لأنه يحتوي على مادة البنزوبيرين المسببة للسرطان

٣٠ـ للعالم كيكولي دورهام في علم الكيمياء العضوية .

- حيث لاحظ أن البنزين العطري يتفاعل بالاستبدال أكثر من تفاعله بالإضافة على الرغم من كونه مركب غير مشبع كما لاحظ أن الروابط به متماثلة من حيث الطول والقوة ، توصل من ذلك أن الشكل السداسي لحلقة البنزين تتبادل فيه الروابط الأحادية والثنائية مما يدل على عدم تمركز الالكترونات عند ذرة محددة

٣١ـ نيترة الكلورو بنزين تعطي مركبين بينما كلورة النيترو بنزين يعطي مركب واحد

- لأن مجموعة الكلور موجهة للموضعين أورثو وبارا ، وبالتالي يعطي نيترة الكلورو بنزين خليط من أورثو وبارا نيترو كلورو بنزين ، بينما مجموعة النيترو موجهة للموضع ميتا فقط، وبالتالي يعطي كلورة النيترو بنزين مركب واحد هو ميتا كلورو نيترو بنزين.

٣٢ـ تختلف نواتج تحلل كبريتات الإيثيل الهيدروجينية مائياً عن نواتج تحللها حرارياً.

- التحلل المائي عند ١١٠°م يكون الإيثانول ، بينما التحلل الحراري عند ١٨٠°م يكون الإيثين.

٣٣ـ تستخدم د.د.ت (D.D.T) كمبيد حشري

- لوجود الجزء ($CHCCl_3$) في جزيء المبيد الحشري والذي يذوب في النسيج الدهني للحشرة ويسبب موتها بالإضافة إلى ثباتها الكيميائي لفترة طويلة مما يضمن استمرار فاعليتها

٣٤ـ لا يفضل الآن استخدام د.د.ت (D.D.T) كمبيد حشري في كثير من بلدان العالم.

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

✍ بسبب المشاكل البيئية التي ظهرت نتيجة استخدامه ، فبقاءه في البيئة دون تحلل أدى إلى :
(١) قتل الحشرات النافعة مثل النحل (٢) تسرب مع مياه الأمطار ومياه الصرف إلى الأنهار والبحيرات وقتل الأسماك والكائنات البحرية أي تسرب إلى السلسلة الغذائية حتى وصل للإنسان

٣٥ـ المركبات عديدة النيترو العضوية مثل T.N.T شديدة الانفجار

✍ (١) جزيئاتها تحتوي على وقودها الذاتي وهو الكربون
(٢) الأكسجين هو المادة المؤكسدة
(٣) ضعف الرابطة المنكسرة (N-O) في مجموعة النيترو
(٤) قوة الرابطتين المتكونتين (C-O) في ثاني أكسيد الكربون، والرابطة (N-N) في جزيء النيتروجين

٣٦ـ للمنظفات الصناعية دور هام في إزالة البقع والقاذورات من الأنسجة والملابس

✍ عند ذوبان المنظف في الماء تترتب جزيئاته بحيث يتجه
(١) الذيل (الكاره للماء) ناحية القاذورات والنسيج
(٢) الرأس (المحب للماء) ناحية الماء فيلتف الجزيء حول القاذورات ويحيط بها
عند أي احتكاك ميكانيكي تتنافر رؤوس الجزيئات التي تحيط بالقاذورات مع رؤوس الجزيئات التي تحيط بالنسيج (لأن كل منهما يحمل شحنة كهربية سالبة) وهكذا تنفصل القاذورات عن النسيج

٣٧ـ يضاف حمض الكبريتيك في تفاعلات النيترة والسلفنة

✍ يقوم حمض الكبريتيك بدور نازع للماء فيمنع حدوث التفاعل العكسي

خامساً معادلات كيميائية

☆ تحضير اليوريا بتسخين محلول مائي لمركبين غير عضويين هما كلوريد الأمونيوم وسيانات الفضة

01 $NH_4Cl + AgCNO \longrightarrow AgCl + NH_4CNO$

02 $NH_4CNO \xrightarrow{\Delta} H_2N-CO-NH_2$ يوريا

☆ الكشف عن الكربون والهيدروجين في المركبات العضوية

03 $C + 2CuO \xrightarrow{\Delta} 2Cu + CO_2$

04 $2H + CuO \xrightarrow{\Delta} Cu + H_2O$

تفاعلات الميثان :

☆ تحضير الميثان في المعمل عن طريق تسخين أسيتات الصوديوم اللامائية مع الجير الصودي

05 $CH_3COONa + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} CH_4 + Na_2CO_3$

☆ احتراق غاز الميثان في الهواء الجوي

06 $CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + 2H_2O +$ ة

☆ تفاعل الميثان مع الكلور في ضوء الشمس المباشر **(تفاعل نزع)**

07 $CH_4 + 2Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء شمس مباشر}} C + 4HCl +$ جار

☆ تفاعل الميثان مع الكلور في ضوء الشمس غير المباشر **(تفاعل إحلال)**

08 $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء شمس غير مباشر}} CH_3Cl + HCl$ **كلورو ميثان (كلوريد الميثيل)**

09 $CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء شمس غير مباشر}} CH_2Cl_2 + HCl$ **ثنائي كلورو ميثان (كلوريد الميثيلين)**

10 $CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء شمس غير مباشر}} CHCl_3 + HCl$ **ثلاثي كلورو ميثان (كلوروفورم)**

11 $CHCl_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء شمس غير مباشر}} CCl_4 + HCl$ **رباعي كلورو ميثان (رابع كلوريدالكربون)**

☆ التكسير الحراري الحفزي للأوكتان ليتكون (**البيوتان** + **البيوتين**)

12 $C_8H_{18} \xrightarrow[\text{عامل حفاز}]{\text{ضغط / حرارة}} C_4H_8$ بيوتان $+ C_4H_{10}$ بيوتين

☆ يمكن الحصول على **أسود الكربون** بتسخين الميثان (بمعزل عن الهواء) لدرجة ١٠٠٠°م

13 $CH_4 \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{1000^\circ C} C + 2H_2$

☆ يمكن الحصول على **الغاز المائي** تسخين الميثان مع الماء حتى درجة حرارة ٧٢٥°م

14 $CH_4 + H_2O \xrightarrow[\text{عامل حفاز}]{725^\circ C} CO + 3H_2$

تفاعـلات الإيثيليـن :

☆ تحضير غاز الإيثين في المعمل :

✓ يتفاعل الإيثانول مع حمض الكبريتيك عند ٨٠°م مكوناً **كبريتات الإيثيل الهيدروجينية**

15 $CH_3-CH_2-OH + H-OSO_3H \xrightarrow[80^\circ C]{\Delta} CH_3-CH_2-OSO_3H + H_2O$

✓ التحلل الحراري لكبريتات الإيثيل الهيدروجينية عند ١٨٠°م ليتكون **الإيثين**

16 $CH_3-CH_2-OSO_3H \xrightarrow[180^\circ C]{\Delta} H_2C=CH_2 + H_2SO_4$

بالجمع ----------

17 $CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[180^\circ C]{H_2SO_4\ Conc} H_2C=CH_2 + H_2O$

إيثانول (كحول إيثيلي) **إيثين (إيثيلين)**

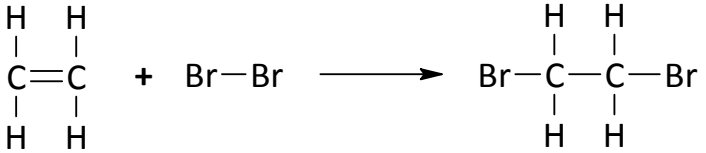
☆ **احتراق** غاز الإيثين في الهواء الجوي

18 $C_2H_4 + 3O_2 \xrightarrow{\Delta} 2CO_2 + 2H_2O +$ ة

☆ **هدرجة** الإيثين في وجود النيكل أو البلاتين والحرارة ليتكون الإيثان

19 $H_2C=CH_2 + H_2 \xrightarrow[150\text{-}300^\circ C]{Pt\ /\ Ni} H_3C-CH_3$

☆ يزول لون البروم الأحمر مع الإيثين ليتكون ١، ٢ – ثنائي برومو إيثان

20 

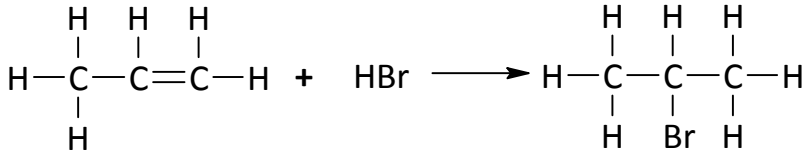
إيثين **البروم الأحمر** **١، ٢ ثنائي برومو إيثان (عديم اللون)**

☆ يتفاعل الإيثين (ألكين متماثل) مع بروميد الهيدروجين بالإضافة ليكون برومو إيثان

21 $H_2C=CH_2 + HBr \xrightarrow[150\text{-}300^\circ C]{Pt\ /\ Ni} CH_3CH_2Br$ برومو إيثان

MOHAMED GHAZAL

☆ يتفاعل البروبين (ألكين غير متماثل) مع بروميد الهيدروجين وتتم الإضافة طبقاً **لقاعدة ماركونيكوف** ليتكون ٢ – برومو بروبان

22 

بروبين — ٢ – برومو بروبان

☆ **الهيدرة الحفزية للإيثين** :

✓ إضافة حمض الكبريتيك إلى الإيثين في درجة حرارة ٨٠°م ليتكون كبريتات الإيثيل الهيدروجينية

23 $CH_2=CH_2 + H\text{-}OSO_3H \xrightarrow[80^\circ C]{\Delta} CH_3-CH_2OSO_3H$

✓ التحلل المائي لكبريتات الإيثيل الهيدروجينية في درجة حرارة ١١٠°م

24 $CH_3-CH_2-OSO_3H + H\text{-}OH \xrightarrow[110^\circ C]{\Delta} CH_3-CH_2-OH + H_2SO_4$

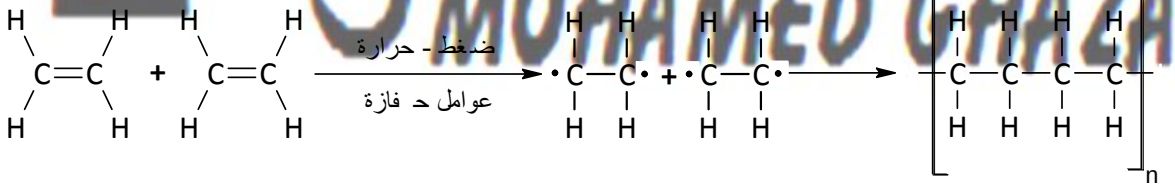
-------- بالجمع ----------

25 $CH_2=CH_2 + H\text{-}OH \xrightarrow[110^\circ C]{H_2SO_4\ Conc} CH_3-CH_2-OH$

☆ يزول لون برمنجنات البوتاسيوم في وسط قلوي عند إضافتها إلى الإيثين ليتكون إيثيلين جليكول عديم اللون (تفاعل باير)

26

☆ بلمرة الإيثيلين في وجود ١٠٠٠ ض.ج وحرارة مرتفعة وفوق الأكاسيد كمواد بادئة للتفاعل

27 

إيثيلين — إيثيلين — بولي إيثيلين

MOHAMED GHAZAL

تفاعلات الإيثاين (الأسيتلين) :

☆ تحضير الإيثاين (الأسيتلين) في المعمل

28 $Ca(C\equiv C) + 2\,H-OH \xrightarrow{\text{تذويب}} H-C\equiv C-H + Ca(OH)_2$

☆ احتراق غاز الإيثاين في كمية **محدودة** من الأكسجين ليكون لهب مدخن لعدم احتراق كل كربون الإيثاين

29 $2C_2H_2 + 3O_2 \xrightarrow[\text{كمية محدودة}]{\Delta} 2CO_2 + 2H_2O + 2C$

☆ احتراق غاز الإيثاين في كمية **وفيرة** من الأكسجين يعطي لهب الأكسي أسيتلين

30 $2C_2H_2 + 5O_2 \xrightarrow[\text{كمية وفيرة}]{\Delta} 4CO_2 + 2H_2O + Heat$

☆ هدرجة الإيثاين على خطوتين ليتكون الإيثين ثم الإيثان

31 $C_2H_2 \xrightarrow[Ni - Pt]{2H} C_2H_4 \xrightarrow[Ni - Pt]{2H} C_2H_6$

☆ يزول لون ماء البروم الأحمر مع الإيثاين ليكون ١، ١، ٢، ٢ – رباعي بروموإيثان عديم اللون

32 $H-C\equiv C-H + Br-Br \longrightarrow H-\underset{Br}{\overset{Br}{C}}=\underset{Br}{\overset{Br}{C}}-H \xrightarrow{Br-Br} H-\underset{Br}{\overset{Br}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-\underset{Br}{\overset{Br}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-H$

أسيتلين (إيثاين) — ١، ٢ ثنائي بروموإيثين — ١، ١، ٢، ٢ – رباعي بروموإيثان

☆ إضافة الأحماض الهالوجينية إلى الإيثاين يتم على خطوتين

33 $H-C\equiv C-H + HBr \longrightarrow \underset{H}{\overset{H}{C}}=\underset{H}{\overset{Br}{C}} \xrightarrow{HBr} H-\underset{H}{\overset{H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-\underset{H}{\overset{Br}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-Br$

أسيتيلين (إيثاين) — بروميد الڤينيل — ١، ١ ثنائي بروموإيثان

☆ الهيدرة الحفزية للإيثاين تكون الأسيتالدهيد

34 $H-C\equiv C-H + H_2O \xrightarrow[HgSO_4(60°C)]{H_2SO_4\ (40\%)} H-\underset{H}{\overset{OH}{C}}=C-H \xrightarrow[\text{تـرتـيب}]{\text{إعادة}} H-\underset{H}{\overset{O}{\underset{|}{\overset{||}{C}}}}-C-H$

أسيتيلين (إيثاين) — كحول الڤينيل — أسيتالدهيد (إيثانال)

☆ يتأكسد الأسيتالدهيد (الإيثانال) إلى حمض الأسيتيك (الإيثانويك)

35 $CH_3-CHO \xrightarrow{[O]} CH_3-COOH$

أسيتالدهيد (إيثانال) — حمض الأسيتيك (إيثانويك)

☆ يُختزل الأسيتالدهيد (الإيثانال) إلى الإيثانول

36 $CH_3-CHO \xrightarrow[\text{اخـتزال}]{2H} CH_3CH_2OH$

أسيتالدهيد (إيثانال) — كحول إيثيلي (إيثانول)

تفاعـلات البنزيـن العطـري :

☆ يمكن تحضير البنزين بإعادة التشكيل المحفزة للهكسان العادي

37 $H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \xrightarrow[Pt]{\text{حرارة}} \bigcirc + 4H_2$

هكسان عادي — البنزين العطري

☆ يمكن تحضير الطولوين بإعادة التشكيل المحفزة للهبتان العادي

38 $H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \xrightarrow[Pt]{\text{حرارة}} \bigcirc\!\!-CH_3 + 4H_2$

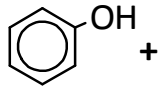
☆ تحضير البنزين العطري عن طريق البلمرة الحلقية للإيثاين (الأسيتلين)

39 $3\,C_2H_2 \xrightarrow[\text{مسخنة لـ لاحمرار}]{\text{أنـبوبـة من الـ نـيكل}} \bigcirc$

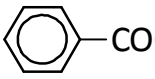
محمد غزال MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

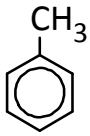
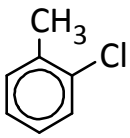
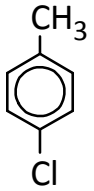
☆ تحضير البنزين العطري عن طريق إختزال بخار الفينول بواسطة الزنك الساخن

40  + Zn $\xrightarrow{\Delta}$ + ZnO

☆ تحضير البنزين في المعمل عن طريق التقطير الجاف لبنزوات الصوديوم في الجير الصودي

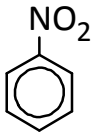
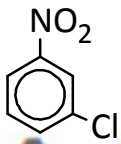
41  + NaOH $\xrightarrow[\Delta]{CaO}$ + Na_2CO_3

☆ الحصول على خليط من أرثو وبارا كلورو طولوين من الطولوين

42 2  + $2Cl_2$ $\xrightarrow{Fe}$  +  + 2HCl

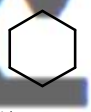
طولوين — أورثو كلورو طولوين — بارا كلورو طولوين

☆ الحصول على ميتا كلورو نيترو بنزين من نيترو بنزين

43  + Cl_2 $\xrightarrow{Fe}$  + HCl

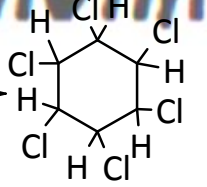
نيترو بنزين — ميتا كلورو نيترو بنزين

☆ **(هدرجة البنزين)** الحصول على الهكسان الحلقي من البنزين

44 + $3H_2$ $\xrightarrow[\text{عامل حـ فاز}]{\text{ضغط - حرارة}}$ 

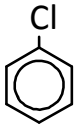
بنزين — هكسان حلقي

☆ هلجنة البنزين في ضوء الشمس المباشر ليتكون سداسي كلورو هكسان حلقي (چامكسان)

45 + $3Cl_2$ $\xrightarrow[\text{م با شر}]{\text{ضوء شمس}}$  $C_6H_6Cl_6$

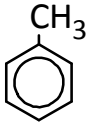
بنزين عطري — سداسي كلورو هكسان حلقي (چامكسان)

☆ هلجنة البنزين في ضوء الشمس غير المباشر يتكون كلورو بنزين

46 + Cl_2 $\xrightarrow[\text{غ ياب ضوء الـ شمس}]{FeCl_3}$  + HCl

بنزين عطري — كلورو بنزين

☆ تفاعل فريدل كرافت (الألكلة) تحضير الطولوين من البنزين

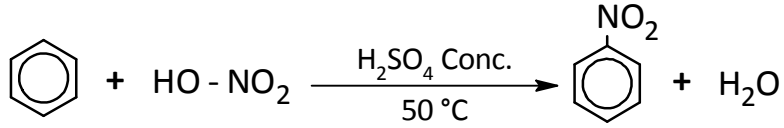
47 + CH_3Cl $\xrightarrow[\text{لا مائ ي}]{AlCl_3}$  + HCl

بنزين عطري — طولوين

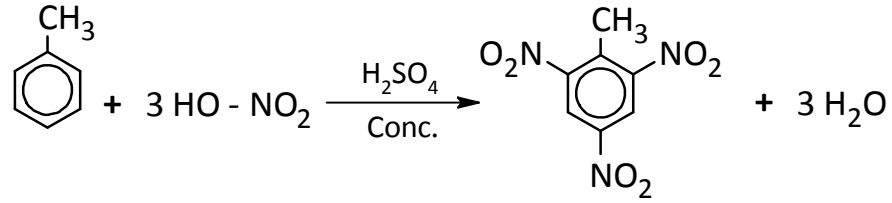
محمد غزال MOHAMED GHAZAL

01002267822

☆ نيترة البنزين في وجود حمض الكبريتيك عند ٥٠°م ليتكون نيترو بنزين

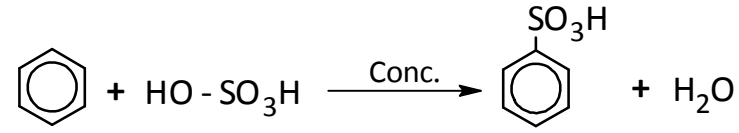
48 

☆ نيترة الطولوين لتحضير ٢، ٤، ٦ – ثلاثي نيترو طولوين (T.N.T)

49 

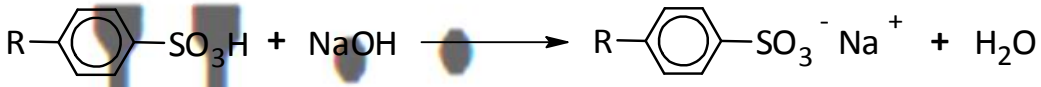
طولوين — حمض نيتريك — ٢، ٤، ٦ – ثلاثي نيترو طولوين

☆ سلفنة البنزين بواسطة حمض الكبريتيك المركز

50 

البنزين العطري — حمض بنزين سلفونيك

☆ تحضير المنظف الصناعي (الملح الصوديومي لألكيل حمض بنزين سلفونيك)

51 

ألكيل حمض بنزين سلفونيك — الملح الصوديومي لألكيل حمض بنزين سلفونيك

سادساً طرق كشف وتمييز

١ التمييز بين الألكان (الإيثان) والألكين (الإيثين)

الكشف العملي	الألكان (الإيثان)	الألكين (الإيثين)
بإضافة **البروم** الذائب في رابع كلوريد الكربون **(ماء البروم)**	لا يحدث تفاعل ويظل اللون الأحمر لماء البروم	يزول لون البروم الأحمر لأنه يتفاعل بالإضافة مع الإيثين ليتكون ١، ٢ – ثنائي بروميد إيثان
بإمرار كلا الغازين في محلول برمنجنات البوتاسيوم في وجود وسط قلوي (تفاعل باير)	لا يحدث تفاعل ويظل اللون البنفسجي لبرمنجنات البوتاسيوم	يزول لون محلول برمنجنات البوتاسيوم البنفسجية لتأكسدها إلى الإيثيلين جليكول عديم اللون
المعادلات	ـــــــــــ	انظر المعادلات **(٢٠)** ، **(٢٦)**

٢ التمييز بين الألكان (الإيثان) والألكاين (الإيثاين)

الكشف العملي	الألكان (الإيثان)	الألكاين (الإيثاين)
بإضافة **البروم** الذائب في رابع كلوريد الكربون **(ماء البروم)**	لا يحدث تفاعل ويظل اللون الأحمر لماء البروم	يزول لون البروم الأحمر لأنه يتفاعل بالإضافة مع الإيثاين ليتكون ١،١، ٢،٢ – رباعي بروميد إيثان
المعادلات	ـــــــــــ	انظر المعادلة **(٣٢)**

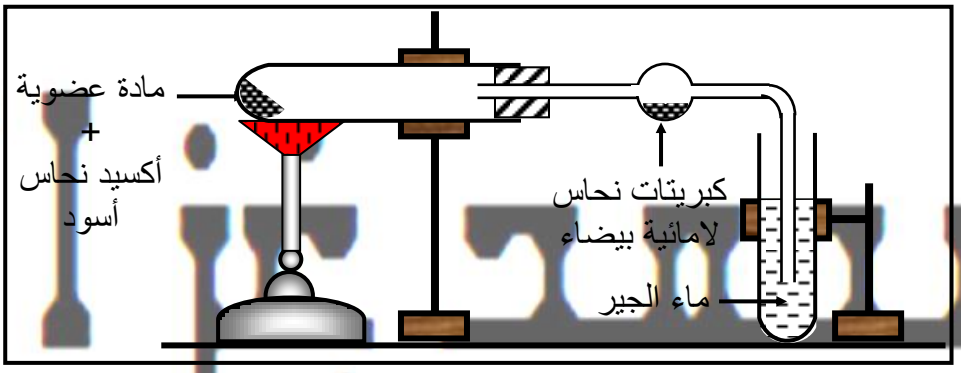
https://www.facebook.com/mmaagh

٣ التمييز بين البروبان العادي والبروبان الحلقي

الكشف المعملي	البروبان العادي	البروبان الحلقي
بحرق كل منهما في الهواء	يحترق بشكل عادي	يكون مع الهواء مخلوط شديد الاحتراق

سابعاً تجارب عملية

١ تجربة للكشف عن عنصري الكربون والهيدروجين في المادة العضوية



MOHAMED GHAZAL

الخطـوات :

- ضع في أنبوبة اختبار قليل من أي مادة عضوية (قماش – جلد – ورق – بلاستيك)
- اخلطها مع أكسيد النحاس CuO في أنبوبة اختبار تتحمل الحرارة
- مرر الأبخرة والغازات الناتجة على مسحوق كبريتات النحاس اللامائية البيضاء، ثم على ماء الجير

المشاهـدة :

- يتحول لون كبريتات النحاس الأبيض إلى اللون الأزرق، مما يدل على أمتصاصها لبخار الماء الذي تكون من أكسجين أكسيد النحاس وهيدروجين المادة العضوية
- يتعكر ماء الجير مما يدل على خروج غاز ثاني أكسيد الكربون الذي تكون من أكسجين اكسيد النحاس وكربون المادة العضوية

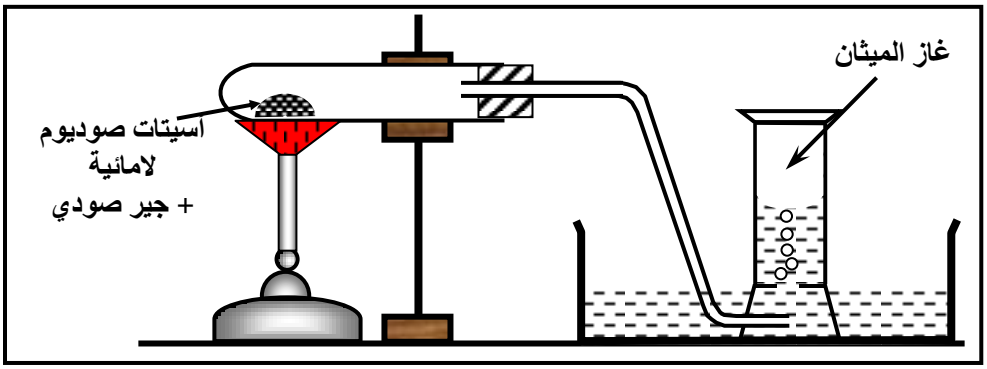
الاستنتـاج :

المركب العضوي يحتوي على عنصري الكربون والهيدروجين

$$C + 2CuO \xrightarrow{\Delta} 2Cu + CO_2$$

$$2H + CuO \xrightarrow{\Delta} Cu + H_2O$$

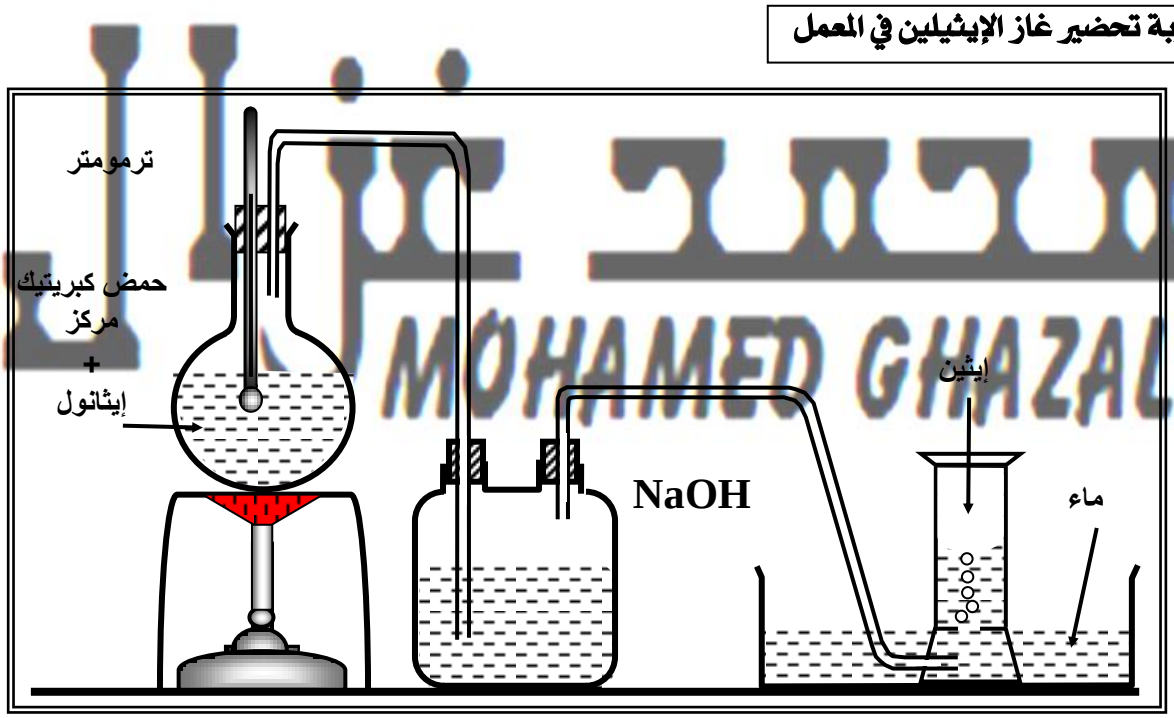
٢ تجربة تحضير غاز الميثان في المعمل



يحضر الميثان في المختبر بواسطة التقطير الجاف لملح أسيتات الصوديوم اللامائية مع الجير الصودي **(صودا كاوية + جير حي)** والجير الحي يخفض من درجة انصهار المخلوط باستخدام جهاز كالمبين بالشكل

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

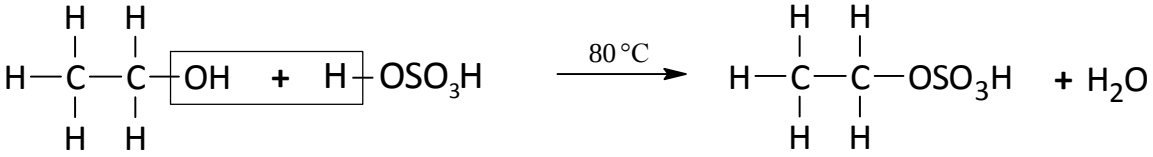
٣ تجربة تحضير غاز الإيثيلين في المعمل



محمد غزال
MOHAMED GHAZAL

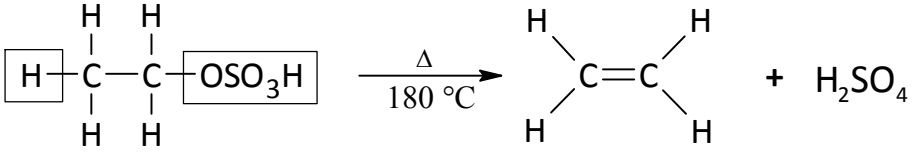
يُحضر الإيثين بانتزاع الماء من الكحول الإيثيلي (الإيثانول) بواسطة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى (١٨٠°م) ، باستخدام جهاز كالمبين بالشكل ويتم هذا التفاعل على **خطوتين** :

١- يتفاعل الإيثانول مع حمض الكبريتيك عند ٨٠°م مكوناً **كبريتات الإيثيل الهيدروجينية**

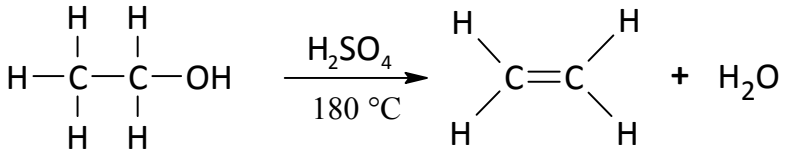


https://www.facebook.com/mmaagh

٢- تنحل كبريتات الإيثيل الهيدروجينية بالحرارة عند ١٨٠°م ليتكون **الإيثين**

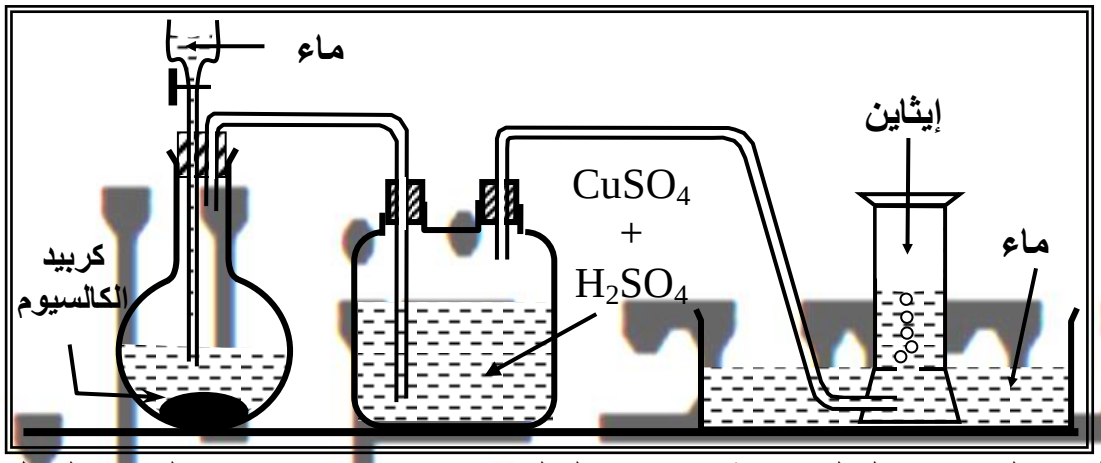


بالجمع -----



إيثانول (كحول إيثيلي) **إيثين (إيثيلين)**

٤ تجربة تحضير غاز الإيثاين (الأسيتلين) في المعمل



يُحضر بتنقيط الماء على كربيد الكالسيوم (ثاني كربيد الكالسيوم) .. باستخدام جهاز كالمبين بالشكل فائدة استخدام محلول كبريتات النحاس الذائبة في حمض الكبريتيك ؛ للتخلص من شوائب الفوسفين وكبريتيد الهيدروجين الموجودة في كربيد الكالسيوم.

$$CaC_2 + 2H\text{-}OH \xrightarrow{\text{تنقيط}} C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

ثامناً استخدامات وأهمية اقتصادية

١	**الميثـــان**	(١) يستخدم وقود نظيف في المنازل (٢) تحضير الغاز الطبيعي (٣) تحضير أسود الكربون (٤) تحضير الغاز المائي
٢	**البروبان + البيوتان**	يعبأ في أسطوانات كوقود غازي (البوتاجاز)
٣	**الجازولين أو الكيروسين**	وقود هيدروكربوني سائل يستخدم في حفظ الفلزات النشيطة مثل الصوديوم
٤	**الكلوروفـــورم**	(١) مذيب عضوي (٢) كان يستخدم كمخدر في الماضي
٥	**الهالوثـــان**	يستخدم كمخدر أكثر أمانا من الكلوروفورم
٦	**١، ١، ١ – ثلاثي كلورو إيثان**	يستخدم في التنظيف الجاف

٧	**الفريونات**	**(١)** أجهزة التكييف والثلاجات **(٢)** مـواد دافعـة للسـوائل والـروائح **(٣)** تنظيف الأجهزة الإلكترونية
٨	**أسود الكربون** **(الكربون المجزأ)**	**(١)** صناعة إطارات السيارات **(٢)** صبغة سوداء في الأحبار والورنيش والبويات
٩	**الغاز المائـي**	**(١)** عامل مختزل في فرن مدركس **(٢)** وقود نظيف
١٠	**أكسيد النحاس**	الكشف عن عنصري الكربون والهيدروجين في المركبات العضوية
١١	**أسيتات الصوديوم**	تحضير غاز الميثان في المعمل
١٢	**الجير الصودي في تحضير الميثان والبنزين**	يحتوي على الصودا الكاوية (NaOH)، والجير الحي (CaO) الذي يساعد على خفض درجة انصهار الخليط
١٣	**الإيثين**	**(١)** تحضير البولي إيثيلين **(٢)** تحضير الإيثانول
١٤	**فوق الأكاسيد في تحضير بولي إيثيلين**	تستخدم كمواد بادئة للتفاعل
١٥	**البولي إيثيلين**	صناعة كل من : (الرقائق والأكياس البلاستيكية – الزجاجات البلاستيك – الخراطيم)
١٦	**البولي بروبيلين** (P.P)	**صناعة كل من :** (السجاد – المفارش – الشكائر البلاستيك – المعلبات)
١٧	**بولي فينيل كلوريد** (P.V.C)	**صناعة كل من :** (مواسير الصرف الصحي – الأنابيب البلاستيك – الخراطيم – الأحذية – الأرضيات – عوازل الأسلاك الكهربية – الزجاجات – جراكن الزيوت)
١٨	**التفلـــون**	**صناعة كل من :** (تبطين أواني الطهي – الخيوط الجراحية)
١٩	**الجامكسان**	يستخدم كمبيد حشري
٢٠	**د.د.ت** (D.D.T)	يستخدم كمبيد حشري
٢١	**مركبات عديد كلورو ثنائي الفينيل** (P.C.B)	**صناعة كل من :** (المـواد العازلـة للحرائـق – المـواد اللاصـقة – الـدهانات – البلاسـتيك – الأحبار – المبيدات الحشرية)
٢٢	T.N.T	تستخدم كمادة متفجرة
٢٣	**ألكيل حمض البنزين سلفونيك**	صناعة المنظفات الصناعية وذلك بتحويلها على الملح الصوديومي لها
٢٤	**كبريتات النحاس الذائبة في حمض الكبريتيك في تحضير الإيثاين**	للتخلص من شوائب الفوسفين PH_3 ، وكبريتيد الهيدروجين H_2S الموجودة في كربيد الكالسيوم

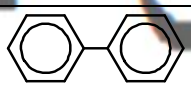
MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

تاسعاً المقارنات

١	وجه المقارنة	المركبات العضوية	المركبات غير العضوية
١	**التركيب الكيميائي**	يشترط أن تحتوي على عنصر الكربون	قد تحتوي على عناصر أخرى غير الكربون
٢	**الذوبـــان**	لا تذوب في الماء غالباً، وتذوب في المذيبات العضوية مثل البنزين	تذوب في المذيبات القطبية مثل الماء
٣	**درجة الانصهار**	منخفضة	مرتفعة
٤	**درجة الغليان**	منخفضة	مرتفعة
٥	**الرائحـــة**	لها روائح مميزة غالباً	عديمة الرائحة غالباً
٦	**الاشتعـــال**	تشتعل وينتج دائماً H_2O , CO_2	غير قابلة للاشتعال غالباً
٧	**أنواع الروابط**	روابط تساهمية	روابط أيونية غالباً
٨	**التوصيـــل الكهربـــي**	مواد غير إلكتروليتية لا توصل التيار الكهربي	مواد إلكتروليتية توصل التيار الكهربي غالباً
٩	**سرعـــة التفاعلات**	بطيئة؛ لأنها تتم بين الجزيئات	سريعة؛ تتم بين الأيونات
١٠	**البلمرة أو التجمع**	تتميز بقدرتها على تكوين بوليمرات	لا توجد غالباً
١١	**المشابهة الجزيئية (الأيزوميرزم)**	توجد بين كثير من المركبات	لا توجد غالباً بين جزيئات مركباتها هذه الخاصية

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

٢	النفثالين	ثنائي الفينيل
الصيغة البنائية		
الصيغة الجزيئية	$C_{10}H_8$	$C_{12}H_{10}$

٣	البلمرة بالإضافة	البلمرة بالتكاثف
	هي عملية إضافة مونمرين أو أكثر من نفس النوع لينتج بوليمر له مضاعفات الوزن الجزيئي	هي عملية ارتباط مونمرين أو أكثر مختلفين لينتج بوليمر مع تكاثف جزيء صغير مثل الماء
	يتم التفاعل بالإضافة	يتم التفاعل بالإحلال أو الأستبدال
	يتم بين مونمرين متشابهين	يتم بين مونمرين مختلفين
	مثال: تكوين البولي إيثيلين	**مثال:** تكوين الداكرون

اختبار 17 من بداية العضوية حتى نهاية الألكانات

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية : [تكتب جميع المعادلات رمزية متزنة]

السؤال الأول : [(أ) درجتان ، (ب) ٤ درجات ، (جـ) ٤ درجات]

(أ) وضح كيف يمكنك الكشف عملياً على الكربون والهيدروجين في قطعة ورق.

(ب) اكتب الصيغة البنائية لكل من :

١- من المشتقات الهالوجينية للألكانات يستخدم في التنظيف الجاف.

٢- ألكان ناتج من التقطير الجاف لخلات الصوديوم CH_3COONa مع الجير الصودي.

٣- هيدروكربون مشبع به ثماني ذرات هيدروجين.

٤- ألكان به ٦ ذرات كربون ولا توجد فيه مجموعة (CH_2)

(جـ) علل لما يأتي :

١- فشل نظرية القوى الحيوية على يد العالم الألماني فوهلر.

٢- الإيثانول وأثير ثنائي الميثيل من المتشكلات الجزيئية.

٣- وفرة المركبات العضوية.

٤- لا تكفي الصيغة الجزيئية للتعبير عن المركب العضوي.

السؤال الثاني : [(أ) درجتان ، (ب) درجتان ، (جـ) درجتان ، (د) ٤ درجات]

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١- من الهيدروكربونات غير المشبعة التي تحتوي على رابطة ثلاثية .....

أ - الميثان ب - البروباين جـ - البروبين د - البيوتان

٢- كل مما يلي من المركبات الأليفاتية عدا .....

أ - البنزين العطري ب - الإيثين جـ - البروبان د - الهكسان الحلقي

٣- مركب يحتوي على ٦ ذرات هيدروجين و٤ ذرات كربون قد يكون من .....

أ - الألكانات ب - الألكينات جـ - الألكاينات د - الألكانات الحلقية

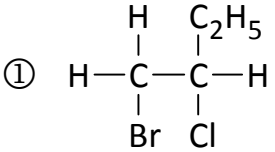
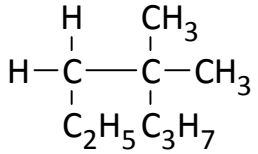
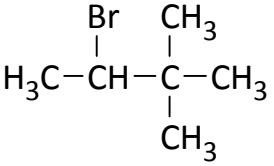
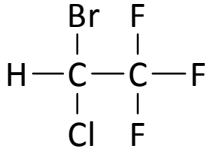
٤- الألكان الذي يحتوي على ١٦ ذرة هيدروجين يكون به عدد من ذرات الكربون تساوي .....

أ - ٦ ب - ٥ جـ - ٨ د - ٧

(ب) قارن بين كل من : المركبات العضوية والمركبات غير العضوية **(في نقطتين من اختيارك)**

(جـ) كيف تحصل على كل من : أسود الكربون من خلات الصوديوم

(د) اكتب اسماء المركبات التالية بنظام الأيوباك :

① 	② 	③ 	④ 

MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

اختبار 18 من بداية العضوية حتى نهاية الألكانات

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية : **[تكتب جميع المعادلات رمزية متزنة]**

السؤال الأول : **[(أ) درجتان ، (ب) ٤ درجات ، (جـ) ٤ درجات]**

(أ) وضح عملياً كيف يمكنك تحضير غاز الميثان في المعمل مع كتابة معادلة التحضير.

(ب) اكتب الصيغة البنائية لكل من :

١- ألكان يوضع في البوتاجاز بكمية قليلة في الصيف.

٢- ألكان ناتج من التقطير الجاف لبروبانوات الصوديوم CH_3CH_2COONa مع الجير الصودي.

٣- هيدروكربون أليفاتي مشبع ذو سلسلة مفتوحة يحتوي على أربع ذرات كربون.

٤- أيزومير لأثير ثنائي الميثيل.

(جـ) علل لما يأتي :

١- تحريم استخدام الفريونات عام ٢٠٢٠م.

٢- استخدام الهالوثان كمخدر بدلا من الكلوروفورم.

٣- أصبح المركب العضوي يُتعرف عليه من خلال البنية التركيبية وليس مصدره.

٤- استخدام مادة أكسيد النحاس في الكشف عن الكربون والهيدروجين.

السؤال الثاني : **[(أ) درجتان ، (ب) درجتان ، (جـ) درجتان ، (د) ٤ درجات]**

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١- من الهيدروكربونات غير المشبعة التي تحتوي على رابطة ثنائية .....

أ - الميثان ب - الأسيتلين جـ - البروبان د - البيوتين

٢- يحتوي (٢ ــ ميثيل بنتان) على عدد من مجموعات الميثيل (CH_3) تساوي .....

أ - (٣) ب - (٢) جـ - (٥) د - (٤)

٣- في السلسلة المتجانسة يزيد كل مركب عن المركب الذي يليه بمجموعة .....

أ - (CH_2) ب - (CH_3) جـ - (C_2H_3) د - (C_2H_5)

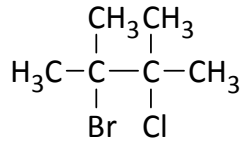
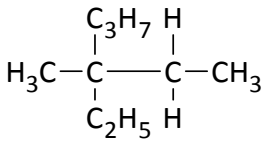
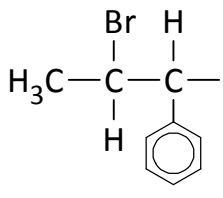
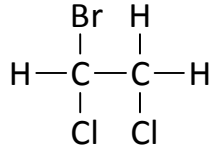
٤- الألكاين الذي يحتوي على ١٦ ذرة هيدروجين يكون به عدد من ذرات الكربون تساوي .....

أ - (٦) ب - (٧) جـ - (٨) د - (٩)

(ب) أكتب أثنين من الأيزوميرات للصيغة **(C_3H_7Cl)** وسمها تبعاً لنظام الأيوباك

(جـ) كيف تحصل على كل من : كلوريد الميثيل من أسيتات الصوديوم

(د) اكتب اسماء المركبات التالية بنظام الأيوباك :

① 	② 	③ 	④ 

MOHAMED GHAZAL

اختبار 19 من بداية العضوية حتى نهاية الألكانات

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية : **[تكتب جميع المعادلات رمزية متزنة]**

السؤال الأول : **[(أ) درجتان ، (ب) ٤ درجات ، (جـ) ٤ درجات]**

(أ) وضح عملياً كيف يمكنك تحضير غاز الميثان في المعمل.

(ب) اكتب الصيغة البنائية لكل من :

١- ألكان يوضع في البوتاجاز بكمية قليلة في الشتاء.

٢- من المشتقات الهالوچينية للألكانات يستخدم كمخدر أكثر أماناً من الكلوروفورم

٣- هيدروكربون أليفاتي مشبع ذو سلسلة مفتوحة يحتوي ١٢ ذرة هيدروجين.

٤- ألكان به خمس ذرات كربون وثلاثة مجموعات ميثيل **(CH_3)**.

(جـ) علل لما يأتي :

١- يسمى غاز الميثان بغاز المستنقعات.

٢- عند احتراق المادة العضوية يتكون غالباً غازي ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء.

٣- الألكانات مركبات خاملة نسبياً.

٤- أهمية الفريونات في حياتنا اليومية.

السؤال الثاني : **[(أ) درجتان ، (ب) درجتان ، (جـ) درجتان ، (د) ٤ درجات]**

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١- من المركبات غير المشبعة التي تحتوي على رابطة ثنائية .....

أ - الميثان ب - الهكسان جـ - البروبين د - البيوتان

٢- يحتوي (٢ – ميثيل بنتان) على عدد من مجموعات **(CH)** تساوي .....

أ - (١) ب - (٢) جـ - (٣) د - (٤)

٣- الصيغة التالية تعتبر أيزومير للكحول البيوتيلي **(C_4H_9OH)** .....

أ - CH_3OCH_3 ب - $C_2H_5OCH_3$ جـ - $C_4H_8O_2$ د - $C_2H_5OC_2H_5$

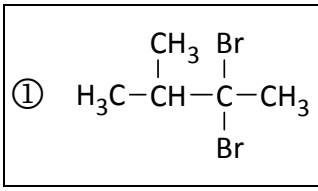
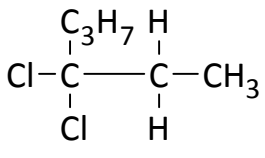
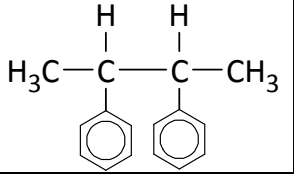
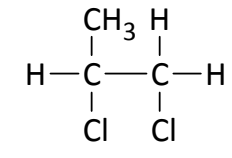
٤- الألكان الذي يحتوي على ٢٢ ذرة هيدروچين يكون به عدد من ذرات الكربون تساوي .....

أ - (٧) ب - (٨) جـ - (٩) د - (١٠)

(ب) أكتب أثنين من الأيزوميرات للصيغة **(C_4H_{10})** وسمها تبعاً لنظام الأيوباك

(جـ) كيف تحصل على كل من : الغاز المائي من أسيتات الصوديوم

(د) اكتب اسماء المركبات التالية بنظام الأيوباك :

①	②	③	④
			

MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

اختبار 20 من بداية العضوية حتى نهاية الألكاينات

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية : **[تكتب جميع المعادلات رمزية متزنة]**

السؤال الأول : **[(أ) ٣ درجات ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) ٤ درجات]**

(أ) ارسم جهاز تحضير غاز الإيثين في المعمل مع كتابة معادلة التحضير موزونة.

(ب) اكتب الصيغة البنائية لكل من :

١- ألكين متماثل يحتوي على ٤ ذرات كربون.

٢- هيدروكربون أليفاتي غير مشبع يحتوي على رابطة مزدوجة واحدة وست ذرات هيدروچين.

٣- (٢ – برومو – ٤ – كلورو – ٤– ميثيل – ٢ – بنتين).

(جـ) علل لما يأتي :

١- للميثان أهمية اقتصادية في حياتنا اليومية.

٢- يشتعل الإيثاين في بعض الأحيان مصحوباً بلهب مدخن.

٣- تبطن أواني الطهي بمادة التفلون.

٤- لا يستخدم البروم الذائب في رابع كلوريد الكربون في التمييز بين الألكينات والألكاينات.

السؤال الثاني : **[(أ) درجتان ، (ب) درجتان ، (جـ) درجتان ، (د) ٤ درجات]**

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١- مركب غير ثابت ينتج من الهيدرة الحفزية للأسيتلين .....

أ - كحول الڤينيل ب - الإيثين جـ - الأسيتالدهيد د - الكحول الإيثيلي

٢- البوليمر المستخدم في صناعة السجاد والمفارش .....

أ - التفلون ب - بولي بروبيلين جـ - بولي إيثيلين د - بولي ڤينيل أسيتلين

٣- كل المركبات التالية تعتبر ألكينات متماثلة عدا .....

أ - (إيثين) ب - (٢ – بيوتين) جـ - (١ – بنتين) د - (٢ – بنتين)

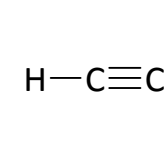
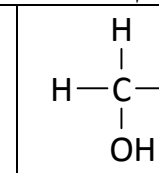
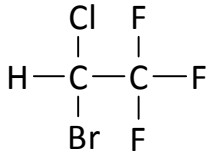
٤- الألكان الذي يحتوي على ١٢ ذرة هيدروچين يكون به عدد من روابط سيجما تساوي .....

أ - (٤) ب - (١٢) جـ - (١٧) د - (١٦)

(ب) قارن بالمعادلات بين : التحلل المائي والتحلل الحراري لكبريتات الإيثيل الهيدروچينية

(جـ) كيف تحصل على كل من : ١، ٢ – ثنائي برومو إيثان من الإيثاين

(د) اكتب اسماء المركبات التالية ثم اذكر استخدام واحد لكل منها:

المركب				
الاسم	.....	.....	.....	.....
الاستخدام	.....	.....	.....	.....

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

01002267822

اختبار 21 من بداية العضوية حتى نهاية الألكاينات

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية : **[تكتب جميع المعادلات رمزية متزنة]**

السؤال الأول : **[(أ) ٣ درجات ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) ٤ درجات]**

(أ) ارسم جهاز تحضير غاز الإيثاين في المعمل مع كتابة معادلة التحضير موزونة.

(ب) اكتب الصيغة البنائية لكل من :

١- ألكين متماثل ناتج من التحلل الحراري لكبريتات الإيثيل الهيدروچينية.

٢- هيدروكربون أليفاتي غير مشبع يحتوي على ست ذرات كربون وثلاثة روابط ثلاثية.

٣- (٣ – كلورو – ٢– ميثيل – ١ – هكسين).

(جـ) علل لما يأتي :

١- لا يتكون ١- كلورو بروبان عند إضافة (HCl) إلى البروبين.

٢- تتم الإضافة في الألكاينات على خطوتين .

٣- لا تتم هيدرة الإيثين إلا في وجود حمض الكبريتيك المركز.

٤- يستخدم الإيثيلين چليكول كمادة مانعة لتجمد الماء في مبردات السيارات.

السؤال الثاني : **[(أ) درجتان ، (ب) درجتان ، (جـ) درجتان ، (د) ٤ درجات]**

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١- من الألكينات التي يمكن تطبيق قاعدة ماركونيكوف عليها .....

أ - (٣ – هكسين) **ب - (الإيثين)** **جـ - (٢ – بنيتن)** **د - (١ – هكسين)**

٢- البوليمر المستخدم في صناعة مواسير الصرف الصحي .....

أ - التفلون **ب - بولي إيثيلين** **جـ - P.V.C** **د - بولي بروبيلين**

٣- المركبات التي تعرف بأنها ثنائية الهيدروكسيل هي .....

أ - الكحولات **ب - الچلايكولات** **جـ - الأثيرات** **د - الفينولات**

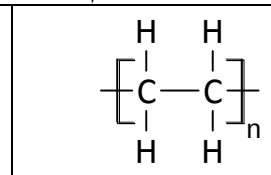
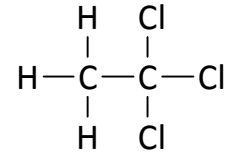
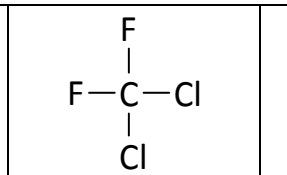
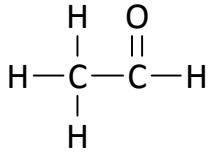
٤- الألكاين الذي يحتوي على ١٤ ذرة هيدروچين يكون به عدد من ذرات الكربون تساوي .....

أ - (٨) **ب - (٧)** **جـ - (٦)** **د - (٩)**

(ب) كيف تميز عملياً بين : الإيثين والإيثان

(جـ) كيف تحصل على كل من : ١، ١ – ثنائي كلورو إيثان من الإيثاين

(د) اكتب اسماء المركبات التالية ثم اذكر استخدام واحد لكل منها:

المركب				
الاسم	.....	.....	.....	.....
الاستخدام	.....	.....	.....	.....

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

اختبار 22 من بداية العضوية حتى نهاية الألكاينات

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية : **[تكتب جميع المعادلات رمزية متزنة]**

السؤال الأول : **[(أ) ٣ درجات ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) ٤ درجات]**

(أ) ارسم جهاز تحضير غاز الإيثين في المعمل مع كتابة معادلة التحضير موزونة.

(ب) اكتب الصيغة البنائية لكل من :

١- ألكين غير متماثل يحتوي على ٤ ذرات كربون.

٢- هيدروكربون أليفاتي غير مشبع به رابطة مزدوجة وعشر ذرات هيدروچين.

٣- (٤ – بروبيل – ٢ – هبتين).

(جـ) علل لما يأتي :

١- الألكاينات أكثر نشاطاً من الألكينات ومن الألكانات.

٢- تستخدم مواد مهدئة عند تفاعل الكلور مع الألكاينات.

٣- يمرر غاز الإيثاين قبل جمعه على محلول كبريتات النحاس في حمض الكبريتيك.

٤- الإيثان من الهيدروكربونات المُشبعة بينما الإيثيلين من الهيدروكربونات غير المُشبعة.

السؤال الثاني : **[(أ) درجتان ، (ب) درجتان ، (جـ) درجتان ، (د) ٤ درجات]**

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١- كل الألكينات التالية يمكن تطبيق قاعدة ماركونيكوف عليها عدا .....

أ - (بروبين) ب - (الإيثين) جـ - (١ – بنيتن) د - (١ – هكسين)

٢- يسمى تفاعل الإيثين مع الماء تفاعل .....

أ - الهدرجة ب – الهلجنة جـ - الهيدرة د - النيترة

٣- التحلل المائي لكبريتات الإيثيل الهيدروجينية عند ١١٠°م يعطي .....

أ - الميثان ب - الإيثين جـ - الإيثان د - الكحول الإيثيلي

٤- الألكاين الذي يحتوي على ١٨ ذرة هيدروچين يكون به عدد من ذرات الكربون تساوي .....

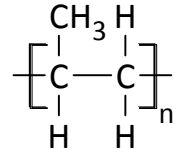
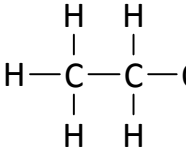
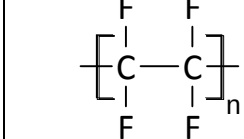
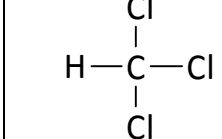
أ - (١٠) ب - (٩) جـ - (٨) د - (٧)

(ب) ارسم ثلاثة وحدات متكررة (ترايمير) لكل من :

١- (١، ٢ – ثنائي كلورو إيثين). **٢-** (٢ – ميثيل بروبين).

(جـ) كيف تحصل على كل من : الكحول الإيثيلي من الإيثاين

(د) اكتب اسماء المركبات التالية ثم اذكر وظيفة واحدة لكل منها:

المركب				
الاسم	.....	.....	.....	.....
الاستخدام	.....	.....	.....	.....

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

01002267822

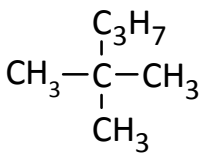
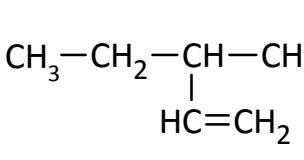
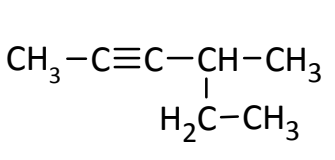
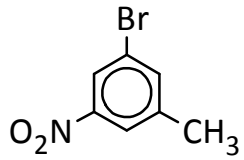
اختبار 23 الهيدروكربونات

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية : **[تكتب جميع المعادلات رمزية متزنة]**

السؤال الأول : **[(أ) درجتان ، (ب) ٤ درجات ، (جـ) ٤ درجات]**

(أ) لديك قطعة من الخبز .. وضح عملياً كيف يمكنك الكشف عن الكربون والهيدروجين في الخبز؟ وضح إجابتك بالمعادلات ورسم الجهاز المستخدم.

(ب) اذكر اسم الأيوباك لكل من المركبات التالية :

(جـ) علل لما يأتي :

١- لا تكفي الصيغة الجزيئية فقط للتعبير عن المركبات العضوية

٢- (١ – بيوتين) ألكين غير متماثل، بينما (٢ – بيوتين) ألكين متماثل

٣- أطلق على مركب د.د.ت **(D.D.T)** أقبح مركب حُضر في تاريخ الكيمياء

٤- لا تتم هيدرة الإيثين إلا في وجود حمض الكبريتيك المركز

السؤال الثاني : **[(أ) درجتان ، (ب) ٤ درجات ، (جـ) درجتان ، (د) درجتان]**

(أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- مركب استخدم كمخدر أكثر أماناً من الكلوروفورم

٢- العالم الذي توصل إلى الصيغة البنائية للبنزين

٣- هيدروكربونات أليفاتية مفتوحة السلسلة غير مشبعة صيغتها العامة C_nH_{2n-2}

٤- عملية تفاعل البنزين مع هاليدات الألكيل في وجود كلوريد الألومنيوم اللامائي

(ب) مبتدئاً بالإيثاين كيف تحصل على كل من :

١- مبيد حشري (چامكسان)

٢- الإيثيلين جليكول

(جـ) كيف تميز عملياً بين كل من :

١- الإيثانول وأثير ثنائي الميثيل

٢- الإيثين والإيثان

(د) اذكر استخدام واحد لكل من :

١- التفلون

٢- البنزين العطري

٣- الكربون المجزأ

٤- أسيتات الصوديوم اللامائية

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

اختبار 24 الهيدروكربونات

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية : **[تكتب جميع المعادلات رمزية متزنة]**

السؤال الأول : **[(أ) درجتان ، (ب) ٤ درجات ، (جـ) ٤ درجات]**

(أ) وضح عملياً كيف يمكنك تحضير الميثان في المعمل ، وضح إجابتك بالمعادلات ورسم الجهاز المستخدم.

(ب) اكتب الصيغة البنائية لكل من :

١- هيدروكربون أليفاتي مشبع يستخدم في تحضير البنزين بطريقة إعادة التشكيل المحفزة

٢- مركب ناتج من كلورة نيترو البنزين في ضوء الشمس غير المباشر

٣- هيدروكربون حلقي مشبع به ثماني ذرات هيدروچين

٤- مركب ناتج من البلمرة الحلقية للأسيتلين

(جـ) علل لما يأتي :

١- فشل نظرية القوى الحيوية على يد العالم الألماني فوهلر

٢- البنتين والبنتان الحلقي متشابهين جزيئيين

٣- يستخدم لهب الأكسي أسيتيلين في لحام وقطع المعادن

٤- دخان السجائر له أضرار جسيمة على صحة الإنسان

السؤال الثاني : **[(أ) درجتان ، (ب) ٤ درجات ، (جـ) ٤ درجات]**

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاه :

١- يمكن للبنزين أن يتفاعل بـ :

أ – الاستبدال **ب – الإضافة** **جـ – النزع** **د – الاستبدال والإضافة**

٢- أقل المركبات التالية نشاطاً هو :

أ – البروبان الحلقي **ب – البنتان الحلقي** **جـ – البروبان العادي** **د – الهكسان الحلقي**

٣- تعتبر عملية تكوين البولي بروبيلين من أمثلة بلمرة :

أ – التكاثف **ب – الإضافة** **جـ – الحلقية** **د – النزع**

٤- كل المجموعات التالية توجه للموضعين أورثو وبارا عدا :

أ – النيترو **ب – الأمينو** **جـ – الهاليد** **د – الهيدروكسيل**

(ب) قارن بين كل من :

١- النفثالين وثنائي الفينيل **(من حيث الصيغة الجزيئيـــة والصيغة البنائيـــة)**

٢- (D.D.T) ، (P.C.B) **(من حيث الاسم الكيميائي وضرر واحد لكل منهما)**

(جـ) كيف تحصل على كل من :

١- حمض بنزين السلفونيك من الفينول

٢- الإيثيلين جليكول من الإيثانول

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

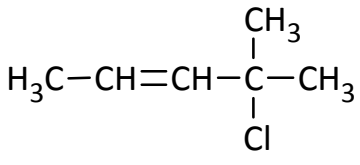
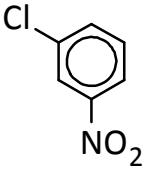
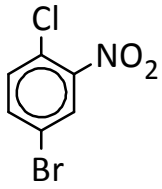
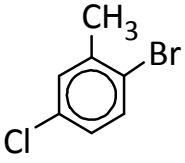
01002267822

اختبار 25 الهيدروكربونات

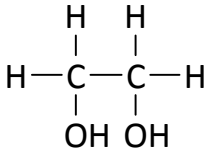
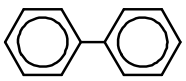
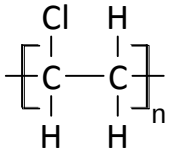
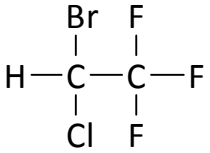
استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية : [تكتب جميع المعادلات رمزية متزنة]

السؤال الأول : [(أ) درجتان ، (ب) ٤ درجات ، (جـ) ٤ درجات]

(أ) اكتب اسم الأيوباك لكل من المركبات الآتية :

(ب) اذكر الاسم الكيميائي واستخدام واحد لكل من :

(جـ) علل لما يأتي :

١- للمنظفات الصناعية دور هام في إزالة البقع والقاذورات من الأنسجة.

٢- لا يتكون ميتا نيترو كلورو بنزين عند نيترة الكلورو بنزين.

٣- يستخدم النيكل المُجزأ في هدرجة الزيوت النباتية.

٤- يتفاعل البنزين بالإضافة والإحلال.

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

السؤال الثاني : [(أ) درجتان ، (ب) ٤ درجات ، (جـ) ٤ درجات]

(أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- تفاعل البنزين مع هاليدات الألكيل في وجود كلوريد الألومنيوم اللامائي.

٢- مركبات عضوية تحتوي على الهيدروچين والكربون فقط.

٣- مركب ناتج من التقطير التجزيئي لقطران الفحم عند ٨٠ - ٨٢°م.

٤- ظاهرة وجود صيغة جزيئية واحدة لأكثر من مركب عضوي واختلافهم في الصيغة البنائية.

(ب) مركبان عضويان لهما الصيغة العامة (C_nH_{2n}) أحدهما مشبع والأخر غير مشبع ، المشبع يحتوي على ٦ ذرات كربون وغير المُشبع يحتوي على ذرتين كربون.

١- ما تأثير محلول برمنجنات البوتاسيوم على كل منهما.

٢- كيف تحصل على المركب المُشبع من الهكسان العادي.

٣- كيف تحصل على المركب غير المُشبع من الكحول الإيثيلي.

(جـ) كيف تحصل على كل من :

١- ميتا برومو نيترو بنزين من البنزين.

٢- كلورو إيثين من كربيد الكالسيوم.

https://www.facebook.com/mmaagh

اختبار 26 الهيدروكربونات

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية : **[تكتب جميع المعادلات رمزية متزنة]**

السؤال الأول : **[(أ) درجتان ، (ب) ٤ درجات ، (جـ) ٤ درجات]**

(أ) وضح عملياً كيف يمكنك تحضير غاز الإيثيلين في المعمل ، وضح إجابتك بالمعادلات ورسم الجهاز المستخدم.

(ب) اكتب الصيغة البنائية لكل من :

١- ناتج إضافة بروميد الهيدروچين إلى ٢ – ميثيل – ١ – بروبين

٢- ناتج كلورة البنزين في ضوء الشمس غير المُباشر

٣- هيدروكربون حلقي مشبع به عشرة ذرات هيدروجين

٤- مُركب مُشبع ناتج من التكسير الحراري الحفزي للأوكتان

(جـ) علل لما يأتي :

١- السيكلو بنتان والسيكلو هكسان مركبان مستقران (ثابتان).

٢- نيترة الكلورو بنزين تُعطي مركبين بينما كلورة النيترو بنزين تُعطي مركباً واحداً.

٣- تستخدم مواد مهدئة عند تفاعل الكلور مع الألكاينات.

٤- الإيثان من الهيدروكربونات المُشبعة بينما الإيثيلين من الهيدروكربونات غير المُشبعة.

السؤال الثاني : **[(أ) درجتان ، (ب) ٤ درجات ، (جـ) ٤ درجات]**

(أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١- يمكن التمييز بين الإيثيلين والإيثاين بواسطة :

أ – ماء البروم **ب – الكلور** **جـ – برمنجنات البوتاسيوم** **د – كل ما سبق**

٢- المركب الذي أُطلق عليه أقبح مركب حُضِّر في تاريخ الكيمياء :

أ – (P.C.B) ب – (P.V.C) جـ – (P.P) د – (D.D.T)

٣- إضافة كاشف غير متماثل إلى ألكين غير متماثل يتبع قاعدة :

أ – ماركونيكوف **ب – فوهلر** **جـ – برزيليوس** **د – كيكولي**

٤- مركب أروماتي يحتوي على عشر ذرات كربون وثماني ذرات هيدروچين يسمى :

أ – ثنائي الفينيل **ب – نفثالين** **جـ – بنزوبيرين** **د – البنزين**

(ب) اكتب الصيغة البنائية للمركب ٢ – ميثيل – ١ – بروبين ثم أجب عما يلي :

١- ما هو عدد مولات الهيدروچين اللازمة للتفاعل مع واحد مول من هذا المركب للحصول على مركب مُشبع ؟

٢- اكتب معادلة تفاعله مع برمنجنات البوتاسيوم.

٣- اكتب ثلاثة وحدات متكررة من البوليمر الناتج منه بالإضافة.

(جـ) كيف تحصل على كل من :

١- ٢، ٤، ٦ – ثلاثي نيترو طولوين من بنزوات الصوديوم

٢- الميثان من حمض الأسيتيك

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

01002267822

ثانياً مشتقات الهيدروكربونات

أولاً المصطلحات العلمية

١	**المجموعة الوظيفية**	مجموعة من الذرات مرتبطة مع بعضها بطريقة معينة وتكون ركناً من المركب وتتغلب فاعليتها (وظيفتها) على خواص الجزيء بأكمله
٢	**التخمر الكحولي**	عملية إضافة الخميرة إلى المولاس (السكروز) لإنتاج الإيثانول
٣	**الكحولات الأولية**	* كحولات ترتبط فيها مجموعة الكاربينول بذرة كربون واحدة وذرتي هيدروجين * كحولات ينتج عن أكسدتها ألدهيدات ثم أحماض كربوكسيلية * مركبات عضوية تتميز بوجود المجموعة ($-CH_2OH$) في تركيبها
٤	**الكحولات الثانوية**	كحولات ترتبط فيها مجموعة الكاربينول بذرتي كربون وذرة هيدروجين واحدة
٥	**الكيتونات**	مركبات عضوية ناتجة من أكسدة الكحولات الثانوية والمجموعة الوظيفية فيه هي الكربونيل
٦	**الكحولات الثالثية**	كحولات لا ترتبط فيها مجموعة الكاربينول بأي ذرة هيدروجين ولا تتأكسد بعوامل المؤكسدة العادية
٧	**الطريقة الحيوية لإنتاج الخل**	طريقة تحضير حمض الأسيتيك (الخليك) في مصر بأكسدة المحاليل الكحولية المخففة بواسطة أكسجين الهواء الجوي في وجود بكتريا الخل
٨	**الكربوهيدرات**	ألدهيدات أو كيتونات عديدة الهيدروكسيل
٩	**الأسترة**	تفاعل الكحولات مع الأحماض الكربوكسيلية في وجود مادة نازعة للماء مثل حمض الكبريتيك
١٠	**الروابط الهيدروجينية**	نوع من الروابط مسئول عن ذوبان الكحولات ذات الكتل الجزيئية الصغيرة في الماء وكذلك ارتفاع درجة غليانها
١١	**الأحماض الكربوكسيلية**	مركبات عضوية تتميز باحتوائها على مجموعة كربوكسيل أو أكثر
١٢	**الأحماض الدهنية**	أحماض أليفاتية مشبعة أحادية الكربوكسيل توجد في الدهون على هيئة أسترات مع الجلسرين
١٣	**قاعدية الأحماض**	عدد مجموعات الكربوكسيل الموجودة في جزيء الحمض العضوي
١٤	**البروتينات الطبيعية**	بوليمرات طبيعية تنتج من تكاثف الأحماض الألفا أمينية مع بعضها البعض
١٥	**التحلل النشادري**	تفاعل الأسترات مع الأمونيا لتكوين أميد الحمض والكحول
١٦	**كشف الحامضية**	تفاعل الأحماض الكربوكسيلية مع كربونات أو بيكربونات الصوديوم

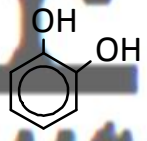
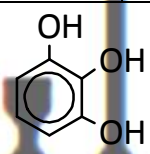
محمد غزال MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

١٧	**التصبن**	* غليان الأسترات مع محلول قلوي قوي مثل هيدروكسيد الصوديوم * التحلل المائي للزيوت أو الدهون في وجود مادة قلوية قوية مثل NaOH أو KOH
١٨	**الزيوت والدهون**	هي أسترات الجليسرول مع الأحماض الدهنية العالية
١٩	**الأسبريـــن**	أستر ينتج من تفاعل حمض السالسيلك مع حمض الأسيتيك ويستخدم في علاج البرد والصداع
٢٠	**زيت المروخ**	أستر ينتج من تفاعل حمض السالسيلك مع الميثانول ويستخدم كدهان موضعي لعلاج الآلام الروماتيزمية

ثانياً تسمية الأيوباك

١ **تسمية الكحولات**	CH_3OH	$CH_3–CH_2–CH_2–OH$	$CH_3–CH(OH)–CH_3$	$CH_3–C(OH)(CH_3)–CH_3$
(١) التسمية الشائعة : كحول+ ألكيلي	كحول ميثيلي	كحول بروبيلي	كحول أيزوبروبيلي كحول بروبيلي ثانوي	كحول بيوتيلي ثالثي
(٢) تسمية الأيوباك : ألكان + ول	ميثانول	١ - بروبانول	٢ - بروبانول	٢- ميثيل-٢- بروبانول

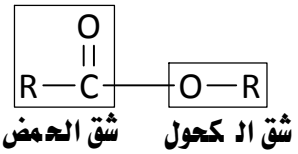
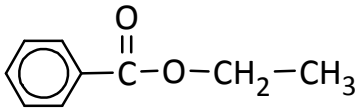
٢ **تسمية الفينولات**			
(١) التسمية الشائعة :	فينول	كاتيكول	بيروجالول
(٢) تسمية الأيوباك :	هيدروكسي بنزين	١، ٢ – ثنائي هيدروكسي بنزين	١، ٢، ٣ – ثلاثي هيدروكسي بنزين

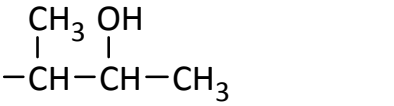
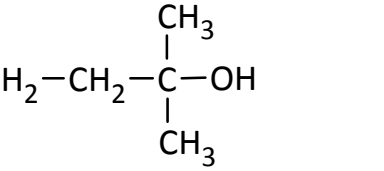
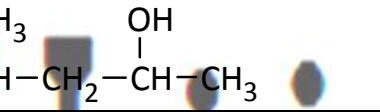
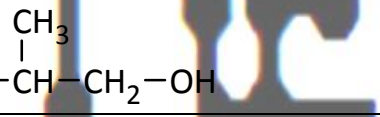
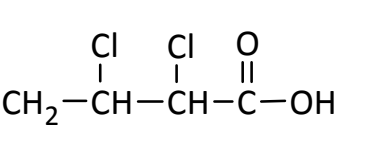
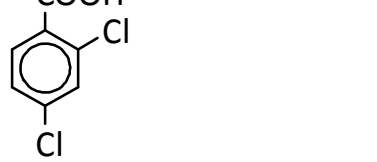
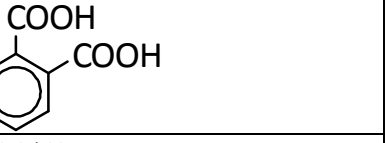
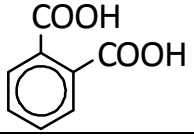
٣ **تسمية الأحماض الكربوكسيلية**

الصيغـــة	التسمية الشائعة	المصدر	الألكان المقابل الذي فيه نفس عدد ذرات الكربون	اسم الحمض تبعاً لنظام الأيوباك
HCOOH	حمض الفورميك	النمل (Formica)	ميثان	ميثانويك
CH_3COOH	حمض الأسيتيك	الخل (Acetum)	إيثان	إيثانويك
C_3H_7COOH	حمض البيوتريك	الزبدة (Butter)	بيوتان	بيوتانويك
$C_{15}H_{31}COOH$	حمض البالمتيك	زيت النخيل (Palm Oil)	هكسا ديكان	هكسا ديكانويك

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

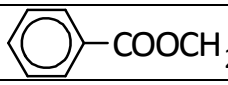
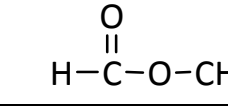
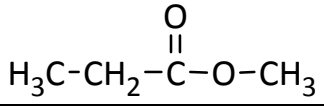
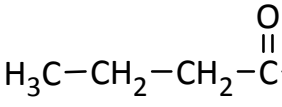
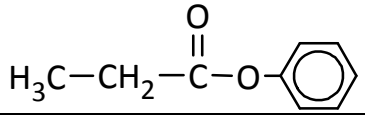
01002267822

٤ تسمية الأسترات			
	$CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_3$ إيثانوات الإيثيل (ليثيإلا تاتيسأ)	 بنزوات الإيثيل	$H-C(=O)-O-CH_3$ ميثانوات الميثيل (ليثيملا تامروف)

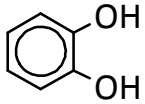
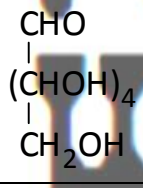
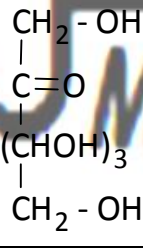
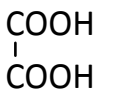
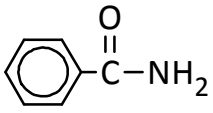
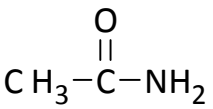
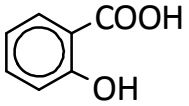
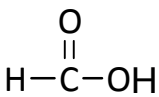
١		٢	
	٢ – ميثيل – ١ – بيوتانول		٣ – ميثيل – ٢ – بيوتانول
٣		٤	
	٢ – ميثيل – ٢– بيوتانول		٢ – ميثيل – ٢ – بنتانول
٥		٦	
	٣ – ميثيل – ٢ – بنتانول		٤ – ميثيل – ٢ – بنتانول
٧		٨	
	٢ – بيوتانول		٢ – ميثيل – ١ – بروبانول
٩		١٠	
	حمض الفورميك (ميثانويك)		حمض الأسيتيك (إيثانويك)
١١		١٢	
	٢، ٢ – ثنائي ميثيل حمض البيوتانويك		٢، ٣ – ثنائي كلورو حمض الهكسانويك
١٣		١٤	
	حمض البنزويك		٢، ٤ – ثنائي كلورو حمض البنزويك
١٥		١٦	
	حمض السالسيلك		حمض الفثاليك

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

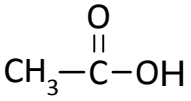
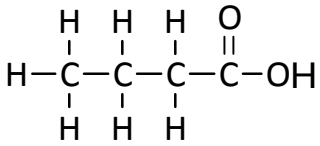
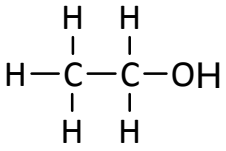
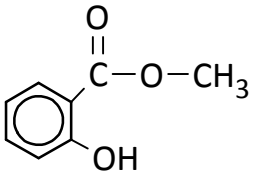
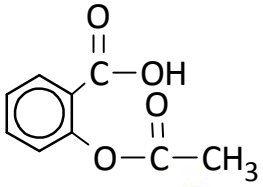
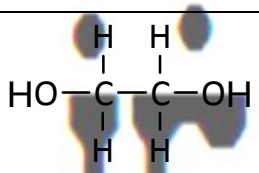
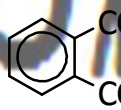
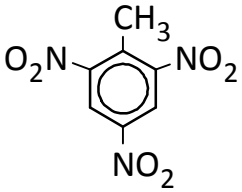
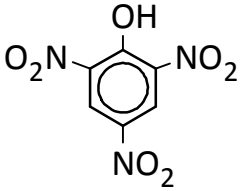
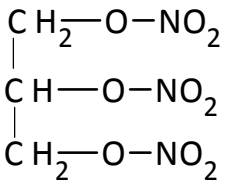
١٧		١٨	$CH_3COOC_2H_5$
	بنزوات الإيثيل		أسيتات الإيثيل
١٩		٢٠	
	فورمات الميثيل (ميثانوات الميثيل)		بروبانوات الميثيل
٢١		٢٢	
	بيوتانوات الميثيل		بروبانوات الفينيل

اس **اكتب الصيغة الجزيئية والبنائية لكل مما يأتى :**

	المركب	الصيغة البنائية	الصيغة الجزيئية
١	مركب هيدروكسيلي أروماتي تتصل فيه حلقة البنزين مباشرة بمجموعتي هيدروكسيل		$C_6H_4(OH)_2$ $C_6H_6O_2$
٢	كحول عديد الهيدروكسيل يحتوي على ست ذرات كربون		$C_6H_8(OH)_6$ $C_6H_{14}O_6$
٣	ألدهيد عديد الهيدروكسيل به ست ذرات كربون		$C_6H_{12}O_6$
٤	كيتون عديد الهيدروكسيل به ست ذرات كربون		$C_6H_{12}O_6$
٥	حمض ثنائي الكربوكسيل عدد ذرات الكربون فيه تساوي عدد مجموعات الكربوكسيل		$C_2H_2O_4$
٦	أميد حمض عضوي ينتج من التحلل النشادري لبنزوات الإيثيل		$C_6H_5CONH_2$ C_7H_7NO
٧	أميد حمض عضوي ينتج من التحلل النشادري لأسيتات الإيثيل		CH_3CONH_2 C_2H_5NO
٨	حمض أروماتي هيدروكسيلي يستخدم لتحضير الأسبرين وزيت المروخ		$C_7H_6O_3$
٩	حمض أليفاتي أحادي الكربوكسيل يفرزه النمل الأحمر ضد أعداؤه		CH_2O_2

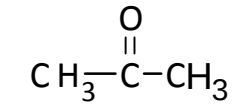
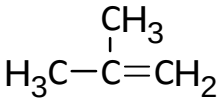
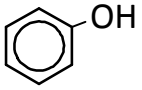
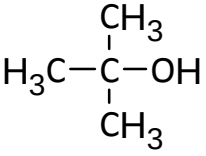
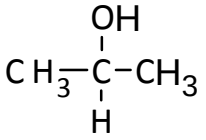
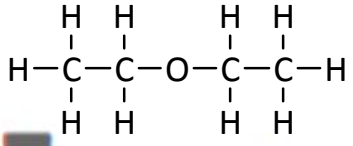
محمد غزال MOHAMED GHAZAL

01002267822

١٠	حمض أليفاتي أحادي الكربوكسيل موجود في الخل		$C_2H_4O_2$
١١	حمض أليفاتي أحادي الكربوكسيل يستخلص من الزبد		C_3H_7COOH $C_4H_8CO_2$
١٢	كحول ينتج عند التحلل لكل من أسيتات الإيثيل وبنزوات الإيثيل		C_2H_5OH C_2H_6O
١٣	أستر عضوي ينتج من تفاعل حمض السالسيلك مع الميثانول		$C_8H_8O_3$
١٤	أستر عضوي ينتج من تفاعل حمض السالسيلك مع حمض الأسيتيك		$C_9H_8O_4$
١٥	كحول يستخدم كمادة أولية في صناعة ألياف الداكرون		$C_2H_4(OH)_2$
١٦	حمض يستخدم كمادة أولية في صناعة ألياف الداكرون		$C_8H_6O_4$
١٧	حمض أروماتي ثنائي القاعدية		$C_8H_6O_4$
١٨	مركب ينتج عند نيترة الطولوين بواسطة حمض النيتريك المركز في وجود حمض الكبريتيك المركز		$C_7H_5N_3O_6$
١٩	مركب ينتج عند نيترة الفينول بواسطة حمض النيتريك المركز في وجود حمض الكبريتيك المركز		$C_6H_3N_3O_7$
٢٠	مركب ينتج عند نيترة الجليسرول بواسطة حمض النيتريك المركز في وجود حمض الكبريتيك المركز		$C_3H_5N_3O_9$

MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

٢١	مركب يتكون عند أكسدة الكحول الأيزوبروبيلي بواسطة برمنجنات البوتاسيوم المحمضة		CH_3COCH_3 C_3H_6O
٢٢	ألكين ينتج عند الهيدرة الحفزية له كحول بيوتيلي ثالثي		C_4H_8
٢٣	مركب يتكون عند تسخين الكلورو بنزين مع هيدروكسيد الصوديوم تحت ضغط مرتفع		C_6H_6O
٢٤	كحول ناتج من التحلل المائي لكلوريد البيوتيل الثالثي		C_4H_9OH $C_4H_{10}O$
٢٥	كحول ناتج من التحلل المائي لـ ٢ - بروموبروبان		C_3H_7OH C_3H_8O
٢٦	مركب عضوي ينتج عند تسخين الإيثانول مع حمض الكبريتيك حتى ١٤٠°م		$C_2H_5OC_2H_5$ $C_4H_{10}O$

ثالثاً التعليلات

١- يمكن اعتبار الكحولات والفينولات مشتقات للماء.

لأنه إذا استبدلت ذرة الهيدروجين في الماء بمجموعة ألكيل تعطي كحولا وإذا استبدلت بمجموعة آريل تعطي فينول

٢- يمكن اعتبار الكحولات مشتقات هيدروكسيلية للألكانات والفينولات مشتقات هيدروكسيلية للهيدروكربونات الأروماتية

وذلك باستبدال ذرة هيدروجين أو أكثر في الألكان بمجموعة هيدروكسيل أو أكثر ليعطي الكحول أو استبدال ذرة هيدروجين أو أكثر في المركب الأروماتي بمجموعة هيدروكسيل أو أكثر ليعطي الفينول

٣- الكحول الأيزوبروبيلي (٢- بروبانول) ، الكحول الأيزوبيوتيلي كحولات ثانوية .

لأنها جميعا تحتوي على المجموعة الوظيفية CH–OH أي ترتبط فيها مجموعة الكاربينول بمجموعتي ألكيل وذرة هيدروجين واحدة

٤- الإيثانول من البترو كيماويات .

لأنه يحضر من غاز الإيثيلين (الناتج من التكسير الحراري للمنتجات البترولية) بالهيدرة الحفزية في وجود حمض الكبريتيك

٥- يفضل الحصول على الكحول بالتحلل المائي ليوديد الألكيل المقابل عن البروميد أو الكلوريد

لأن حجم ذرة اليود كبير ويكون ارتباطها بذرة الكربون ضعيفا مما يسهل من تحلل يوديدات الألكيل عن بقية الهالوجينات

٦- درجة غليان الجليسرول أعلى من الإيثيلين جليكول أعلى من درجة غليان الإيثانول

لأن الجليسرول يحتوي على ثلاثة مجموعات هيدروكسيل ، بينما الإيثيلين جليكول يحتوي على مجموعتين هيدروكسيل والإيثانول يحتوي على مجموعة هيدروكسيل واحدة وبالتالي عدد الروابط

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

01002267822

الهيدروجينية التي تكونها الجليسرول أكثر من الروابط الهيدروجينية التي يكونها الإيثيلين جليكول أكثر من الروابط الهيدروجينية التي يكونها الإيثانول

٧- درجة غليان الكحول أكبر من درجة غليان الألكان المقابل.

✍ لاحتواء الكحول على مجموعة الهيدروكسيل القطبية (OH^-) التي تستطيع عمل روابط هيدروجينية مع بعضها فتزداد درجة غليانها

٨- يذوب الجليسرول بسهولة في الماء عن الإيثيلين جليكول والإيثانول

✍ لتكوين روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء والكحول ، تزداد قابلية الذوبان في الماء بزيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل في الكحول ولزيادة الصفة القطبية مع زيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل وتزداد عدد الروابط الهيدروجينية و تزداد قابلية الذوبان في الماء ، لذلك الجليسرول (ثلاث مجموعات هيدروكسيل) يمتزج امتزاجا تاما في الماء

٩- تتأكسد الكحولات الأولية على خطوتين بينما تتأكسد الكحولات الثانوية على خطوة واحدة.

✍ لأن الكحولات الأولية تحتوي فيها مجموعة الكاربينول على ذرتين هيدروجين وبالتالي تتأكسد ذرة الهيدروجين الأولى لتتحول إلى ألدهيد ثم تتأكسد ذرة الهيدروجين الثانية لتتحول إلى حمض كربوكسيلي بينما الكحولات الثانوية تحتوي مجموعة الكاربينول على ذرة هيدروجين واحدة فقط تتأكسد إلى كيتون

١٠- يصعب أكسدة الكحول البنتيلي الثالثي (٢ – ميثيل – ٢ – بيوتانول)

✍ لأن الكحولات الثالثية لا تحتوي فيها مجموعة الكاربينول على أي ذرات هيدروجين وبالتالي لا تتأكسد بالعوامل المؤكسدة العادية

١١- يستخدم الإيثانول في صناعة الترمومترات التي تقيس درجات الحرارة المنخفضة .

✍ يستخدم كمادة ترمومترية في الترمومترات التي تقيس درجات الحرارة المنخفضة حتى –٥٠°م لأنه يتجمد عند –١١٠,٥°م ويكون تمدده منتظم حتى –٥٠°م

١٢- يتوقف ناتج تفاعل الإيثانول مع حمض الكبريتيك على درجة الحرارة .

✍ **عند ١٨٠°م :** يتكون كبريتات الإيثيل الهيدروجينية

عند ١٤٠°م : (وفرة من الكحول الإيثيلي) : ينزع حمض الكبريتيك جزيء ماء من ٢ جزيء كحول ويتكون إيثير ثنائي الإيثيل

عند ١٨٠°م : ينزع حمض الكبريتيك جزيء ماء من جزيء كحول (من على ذرتي كربون متجاورتين) ويتكون الإيثين

١٣- يضاف الميثانول والبيريدين إلى الإيثانول في تحضير الكحول المحول.

✍ لأن الميثانول يسبب الجنون والعمى والبيريدين له رائحة كريهة وبالتالي تحد من تناول الكحول المحول كمشروب كحولي

١٤- الإيثانول متعادل التأثير ولكن له صفة حمضية ضعيفة

✍ تحل الفلزات النشطة مثل الصوديوم أو البوتاسيوم محل هيدروجين مجموعة (OH-) لأن المجموعة قطبية فيمكن كسر الرابطة بين الأكسجين والهيدروجين ويتكون ألكوكسيد الفلز(ملح) ويتصاعد الهيدروجين وهى بذلك تسلك سلوك الأحماض غير أنها متعادلة التأثير على عباد الشمس لذلك يطلق عليها حمضية الكحولات

١٥- الفينول أكثر حمضية من الإيثانول

<u>أو</u> يطلق على الفينول حمض الكربوليك <u>أو</u> لا يتفاعل الفينول مع HCl بينما يتفاعل الإيثانول معه .

MOHAMED GHAZAL

✍ لأن حلقة البنزين في الفينول تجعل الرابطة بين الأكسجين والهيدروجين طويلة سهلة الكسر مما تزيد من خاصيتها الحمضية ، ولكن في الكحولات لها خاصية حمضية ضعيفة ولكن يستطيع التفاعل مع الأحماض القوية مثل HCl

١٦ـ لا يتفاعل الإيثانول مع الصودا الكاوية بينما يتفاعل الفينول معها.

✍ لأن حلقة البنزين في الفينولات تزيد من طول الرابطة بين (O – H) وتضعفها فيسهل انفصال أيون الهيدروجين وبالتالي الفينول أكثر حامضية من الإيثانول ، والإيثانول له صفة حمضية ضعيفة لا تستطيع التفاعل مع الصودا الكاوية.

١٧ـ يدخل الجليسرول والفينول في صناعة المفرقعات .

✍ حيث يعالج الجليسرول والفينول بخليط من حمض النيتريك والكبريتيك المركزين ويتكون (ثلاثي نترات الجليسرول) وحمض البكريك على الترتيب وهي من مركبات عديد النيترو العضوية التي تتميز بـ :

(١) جزيئاتها تحتوي على وقودها الذاتي وهو الكربون

(٢) الأكسجين هو المادة المؤكسدة

(٣) ضعف الرابطة المنكسرة (N-O) في مجموعة النيترو

(٤) قوة الرابطتين المتكونتين (C-O) في ثاني أكسيد الكربون، والرابطة (N-N) في جزيء النيتروجين

١٨ـ يُضاف حمض الكبريتيك المركز في تفاعل الأسترة وكذلك في تفاعل النيترة.

✍ لنزع الماء ومنع حدوث التفاعل العكسي.

١٩ـ يستخدم كلوريد الحديد (III) للتمييز بين حمض الكربوليك والإيثانول.

✍ لأنه يكون لون بنفسجي مع حمض الكربوليك ولا يكون أي ناتج مع الإيثانول.

٢٠ـ يستخدم البكاليت في صناعة الأدوات الكهربائية وطفايات السجائر.

✍ لأنه مقاوم للكهرباء فهو عازل جيد ، ويتحمل الحرارة

٢١ـ يتكون راسب أبيض عند تبخير المحلول الناتج من تفاعل الإيثانول مع الصوديوم

✍ بسبب تكون راسب أبيض من إيثوكسيد الصوديوم

٢٢ـ حمض الأسيتيك أحادي القاعدية ، بينما حمض الفثاليك ثنائي القاعدية

✍ لأن حمض الأسيتيك يحتوي على مجموعة كربوكسيل واحدة تحتوي على ذرة هيدروچين بدول واحدة ، حمض الفثاليك ثنائي القاعدية لاحتوائه على مجموعتي كربوكسيل بكل منهما ذرة هيدروچين بدول واحدة

٢٣ـ درجة غليان الأحماض الكربوكسيلية أعلى من درجة غليان الكحولات المقابلة

✍ يرجع ذلك إلى تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئات الأحماض حيث يرتبط كل جزيئين من الحمض برابطتين هيدروچينيتين تعمل على تجميع الجزيئات بينما يوجد بين جزيئات الكحول رابطة هيدروچينية واحدة لذلك قوي الارتباط بين جزيئات الأحماض أقوى من الكحولات وتكون درجة غليان الأحماض اكبر من الكحولات المقابلة

٢٤ـ يُضاف حمض السيتريك إلى الفاكهة المُجمدة.

✍ للحفاظ على لونها وطعمها

٢٥ـ درجة غليان الأسترات أقل بكثير من درجة غليان الكحولات والأحماض التي تشترك معها في الكتلة الجزيئية

✍ يرجع ذلك أن الأسترات لا تحتوي على مجموعات الهيدروكسيل ولا تتكون روابط هيدروچينية بينما الكحولات والأحماض تكون روابط هيدروچينية تعمل على تجميع الجزيئات

٢٦ـ تستخدم الأسترات كمكسبات طعم ورائحة .

✍ لأنها تتميز برائحتها الذكية وهي التي تمد الفواكه والأزهار بالرائحة الخاصة بها

٢٧ـ تضاف مادة قلوية عند صناعة الأسبرين مثل هيدروكسيد الألومنيوم

✍ لتعادل من الحموضة الناتجة من حمض السالسيلك وحمض الأسيتيك وبالتالي لا تسبب قرحة المعدة

٢٨ـ يُفضل الأسبرين عن حمض السالسيلك في علاج أمراض البرد والصداع

✍ لاحتواء الأسبرين على مجموعة الأسيتيل ($-COCH_3$) التي تجعلها عديمة الطعم وتقلل من حمضيتها ، بينما حمض السالسيلك تناوله قد يؤدي إلى قرحة المعدة.

٢٩ـ ينصح الأطباء بتفتيت حبة الأسبرين قبل بلعها أو أخذها مذابة في الماء

✍ لأنها تتحلل وتعطي حمض السالسيلك وحمض الأسيتيك وهي أحماض تسبب تهيج جدار المعدة وإدمائها

رابعاً معادلات كيميائية

تفاعلات الكحولات :

☆ يُحضر الكحول الإيثيلي (الإيثانول) من السكروز بطريقة التخمر الكحولي

52 $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{\text{تحلل مائي}} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$

سكروز — جلوكوز — فركتوز

53 $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[\text{الزيمين}]{\text{أنزيم}} 2\,C_2H_5OH + 2\,CO_2$

كحول إيثيلي

☆ يُحضر الكحول الإيثيلي (الإيثانول) بالهيدرة الحفزية لناتج تكسير المنتجات البترولية

54 مشتقات بترولية $\xrightarrow{\text{تكسير}} H_2C{=}CH_2 + H_2O \xrightarrow[110\,^\circ C]{H_2SO_4\ Conc.} C_2H_5OH$

إيثانول (كحول إيثيلي)

☆ الهيدرة الحفزية للبروبين يعطي كحول أيزو بروبيلي (٢ – بروبانول) **(كحول ثانوي)**

55 $CH_3{-}CH{=}CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4\ Conc.} CH_3{-}\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}{-}CH_3$

بروبين — ٢ – بروبانول

☆ الهيدرة الحفزية لـ ٢ – ميثيل – ٢ بيوتين يعطي ٢ – ميثيل – ٢ – بيوتانول **(كحول ثالثي)**

56 $CH_3{-}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}{=}CH{-}CH_3 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4\ Conc.} CH_3{-}\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}}{-}CH_2{-}CH_3$

٢ – ميثيل – ٢ – بيوتين — ٢ – ميثيل – ٢ – بيوتانول

MOHAMED GHAZAL

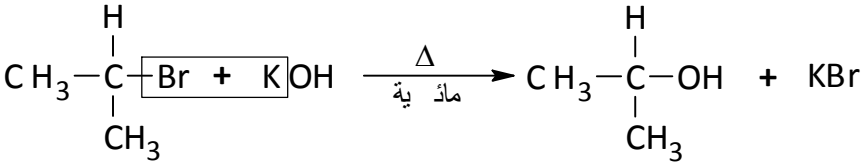
https://www.facebook.com/mmaagh

☆ **أولاً : تحضير الكحولات الأولية :**

57 $CH_3 - CH_2 - Br + KOH \xrightarrow[\text{مائية}]{\Delta} CH_3 - CH_2 - OH + KBr$

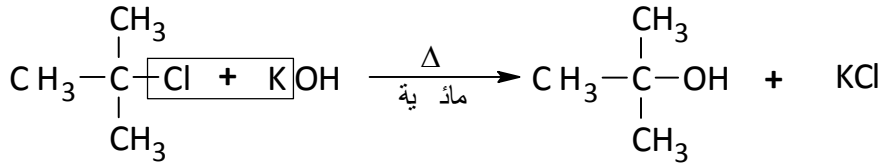
بروميد إيثيل (هاليد ألكيل أولي) — إيثانول (كحول أولي)

☆ **ثانياً : تحضير الكحولات الثانوية :**

58 

٢ – بروموبروبان (هاليد ألكيل ثانوي) — ٢ – بروبانول (كحول ثانوي)

☆ **ثالثاً : تحضير الكحولات الثالثية :**

59 

كلوريد بيوتيل ثالثي — كحول بيوتيلي ثالثي

☆ تفاعل الصوديوم مع الإيثانول لتكوين إيثوكسيد الصوديوم:

60 $2\,C_2H_5OH + 2\,Na \longrightarrow 2\,C_2H_5ONa + H_2\uparrow$

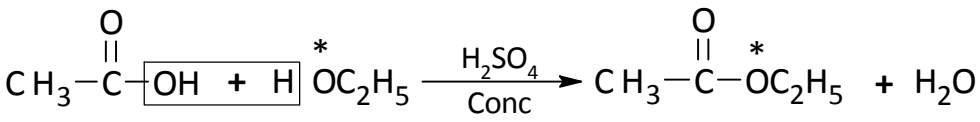
يشتعل بفرقعة — إيثوكسيد الصوديوم

☆ تحويل إيثوكسيد الصوديوم إلى الإيثانول

61 $C_2H_5ONa + H_2O \longrightarrow C_2H_5OH + NaOH$

إيثوكسيد الصوديوم — إيثانول

☆ تفاعل (**الأسترة**) يتفاعل الإيثانول مع حمض الأسيتيك لتكوين أستر أسيتات الإيثيل

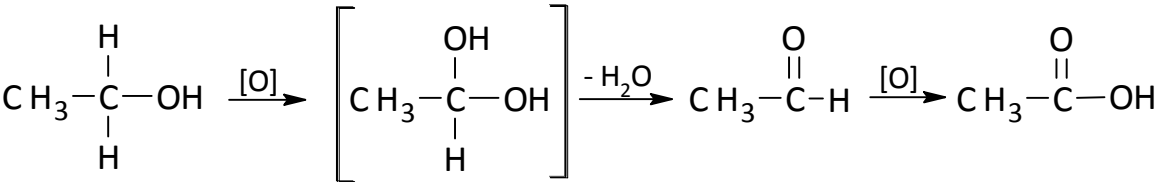
62 

☆ تفاعل الإيثانول مع حمض الهيدروكلوريك ليتكون كلوريد إيثيل

63 $C_2H_5OH + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} C_2H_5Cl + H_2O$

إيثانول — كلوريد إيثيل

☆ **أكسدة الكحولات الأولية:** كحول أولي $\xleftarrow{\text{أكسدة}}$ ألدهيد $\xleftarrow{\text{أكسدة}}$ حمض كربوكسيلي

64 

إيثانول — مركب غير ثابت — أسيتالدهيد (إيثانال) — حمض أسيتيك (إيثانويك)

MOHAMED GHAZAL

01002267822

☆ **أكسدة الكحولات الثانوية :** كحول أيزو بروبيلي $\xleftarrow{\text{أكسدة}}$ أسيتون

65 $CH_3-CH(OH)-CH_3 \xrightarrow{[O]} [CH_3-C(OH)(OH)-CH_3] \xrightarrow{-H_2O} CH_3-C(=O)-CH_3$

٢ – بروبانول — مركب غير ثابت — أسيتون

☆ يتفاعل الكحول مع حمض الكبريتيك عند ٨٠°م ليتكون **كبريتات الإيثيل الهيدروجينية**

66 $CH_3-CH_2-OH + H-OSO_3H \xrightarrow{80\,^\circ C} CH_3-CH_2-OSO_3H + H_2O$

☆ يتفاعل الكحول مع حمض الكبريتيك عند ١٤٠°م ليتكون **الأثير المعتاد (أثير ثنائي الإيثيل)**

67 $C_2H_5-OH + C_2H_5-OH \xrightarrow[140\,^\circ C]{H_2SO_4\ Conc.} C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O$

إيثانول — أثير ثنائي الإيثيل

☆ يتفاعل الكحول مع حمض الكبريتيك عند ١٨٠°م ليتكون **الإيثين**

68 $CH_2(OH)-CH_3 \xrightarrow[180\,^\circ C]{H_2SO_4\ Conc.} CH_2=CH_2 + H_2O$

إيثانول — إيثين (إيثيلين)

☆ نيترة الجليسرول ليتكون ثلاثي نترات الجلسرين

69 $C_3H_5(OH)_3 + 3\,HO-NO_2 \xrightarrow{H_2SO_4\ Conc.} C_3H_5(O-NO_2)_3 + 3\,H_2O$

جليسرول — ثلاثي نترات الجلسرين

تفاعلات الفينولات :

☆ الحصول على الفينول من كلورو بنزين

70 $C_6H_5Cl + NaOH \xrightarrow[300\ atm.]{300\,^\circ C} C_6H_5OH + NaCl$

كلوروبنزين — فينول (حمض كربوليك)

☆ نيترة الفينول لتكوين حمض البكريك

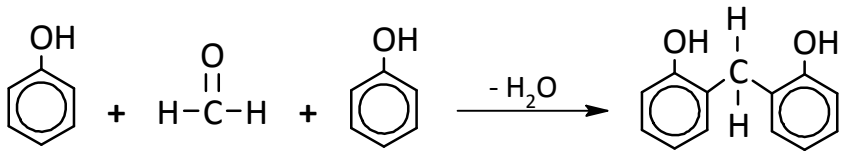
71 $C_6H_5OH + 3\,HO-NO_2 \xrightarrow[Conc.]{H_2SO_4} C_6H_2(NO_2)_3OH + 3\,H_2O$

فينول — ٢، ٤، ٦ – ثلاثي نيترو فينول (حمض البكريك)

MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

☆ تكاثف الفينول مع الفورمالدهيد في وسط حمضي أو قاعدي لتكوين البكاليت

72 

فينول — فورمالدهيد — فينول — البكاليت

تفاعلات الأحماض الكربوكسيلية :

☆ الحصول على حمض الأسيتيك (الإيثانويك) من الأسيتلين

73 $H-C\equiv C-H + H_2O \xrightarrow[HgSO_4\ (60\ ^\circ C)]{H_2SO_4\ (40\%)} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H \xrightarrow{[O]} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

الأسيتلين — أسيتالدهيد — حمض الأسيتيك

☆ تفاعل الماغنسيوم مع حمض الأسيتيك

74 $2CH_3COOH + Mg \longrightarrow (CH_3COO)_2Mg + H_2$

أسيتات الماغنسيوم

☆ تفاعل حمض الأسيتيك مع بيكربونات الصوديوم (كشف الحامضية)

75 $CH_3COOH + NaHCO_3 \longrightarrow CH_3COONa + CO_2 + H_2O$

أسيتات الصوديوم

☆ (**تفاعل الأسترة**) تفاعل الكحول الإيثيلي مع حمض الأسيتيك ليتكون أستر أسيتات الإيثيل وماء

76 $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + H-O-C_2H_5 \xrightarrow[Conc.]{H_2SO_4} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-C_2H_5 + H_2O$

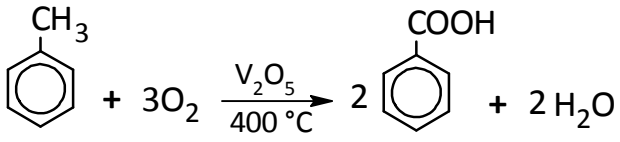
حمض الأسيتيك — الكحول الإيثيلي — أستر أسيتات الإيثيل — ماء

☆ اختزال حمض الأسيتيك بواسطة كرومات النحاس (تحويل حمض الأسيتيك إلى إيثانول)

77 $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + 2H_2 \xrightarrow[200\ ^\circ C]{CuCrO_4} CH_3-CH_2-OH + H_2O$

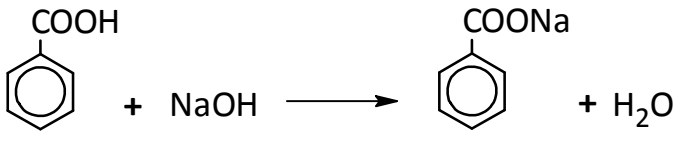
حمض أسيتيك — إيثانول

☆ أكسدة الطولوين للحصول على حمض البنزويك

78 

طولوين — حمض البنزويك

☆ تفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع حمض البنزويك للحصول على بنزوات الصوديوم

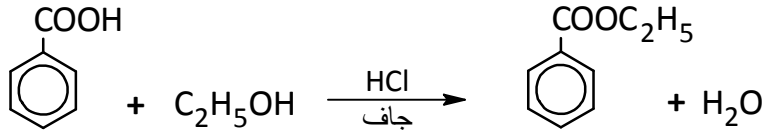
79 

حمض البنزويك — بنزوات الصوديوم

MOHAMED GHAZAL

01002267822

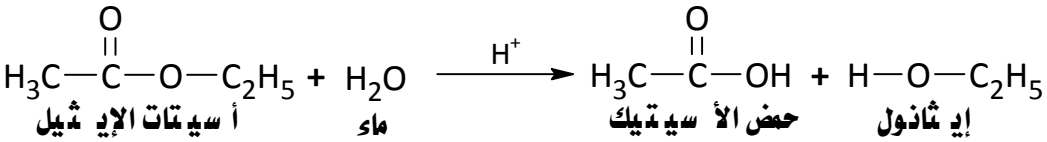
☆ (تفاعل الأسترة) تفاعل الكحول الإيثيلي مع حمض البنزويك ليتكون أستر بنزوات الإيثيل وماء

80 

حمض البنزويك — أستر بنزوات الإيثيل

تفاعلات الأسترات :

☆ التحلل المائي (الحمضي) للأسترات ليتكون الكحول والحمض المكونين للأستر

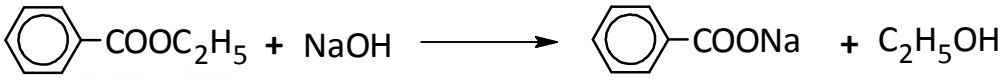
81 

أسيتات الإيثيل — ماء — حمض الأسيتيك — إيثانول

☆ (تفاعل التصبن) التحلل المائي في وسط (قاعدي) للأسترات ليتكون ملح الحمض والكحول

82 $CH_3COOC_2H_5$ + NaOH ⟶ CH_3COONa + C_2H_5OH

أسيتات الإيثيل — أسيتات الصوديوم — إيثانول

83 

بنزوات الإيثيل — بنزوات الصوديوم — إيثانول

☆ التحلل النشادري للأسترات وهو تفاعل الأستر مع الأمونيا لتكوين أميد الحمض وكحول

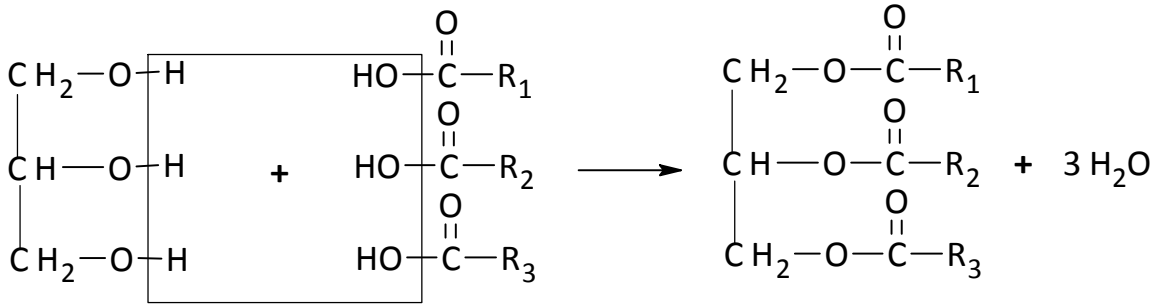
84

أسيتات الإيثيل — نشادر — أسيتاميد — إيثانول

85

بنزوات الإيثيل — نشادر — بنزاميد — إيثانول

☆ الحصول على الزيوت والدهون (**أستر ثلاثي الجلسريد**) من تفاعل الجليسرول مع ثلاثة أحماض كربوكسيلية

86 

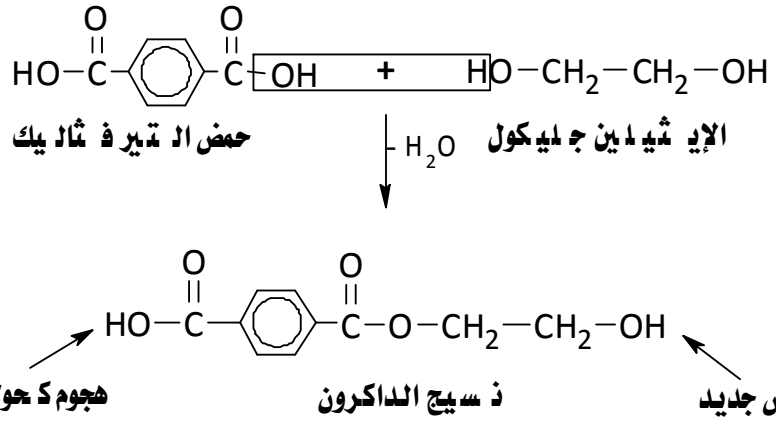
جليسرول — ثلاثة أحماض كربوكسيلية عالية — أستر ثلاثي الجلسريد (زيت أو دهن)

MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh
محمد غزال MOHAMED GHAZAL

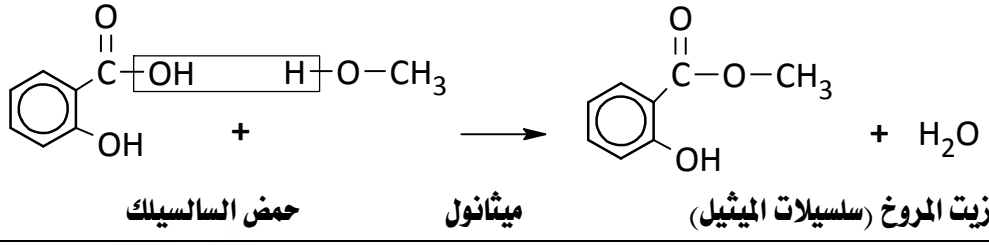
☆ الحصول على **نسيج الداكرون** من تكاثف التيرفثاليك والإيثيلين جليكول

87

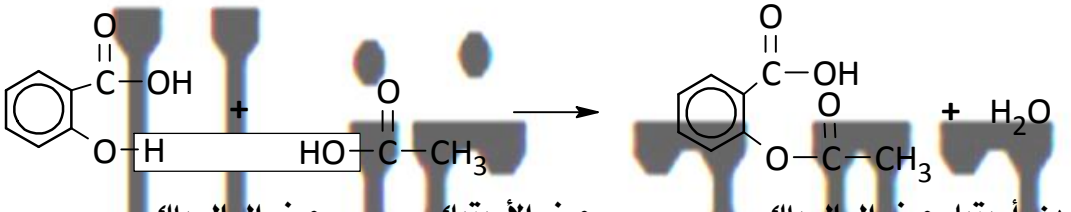


☆ الحصول على **زيت المروخ** من حمض السالسيلك والحصول على **الأسبرين** من حمض السالسيلك :

88

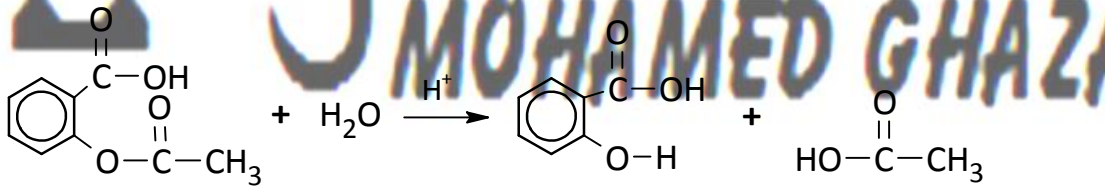


89



☆ التحلل المائي للأسبرين في جسم الإنسان :

90



محمد غزال MOHAMED GHAZAL

خامساً طرق كشف وتمييز

١ الكشف عن تعاطي السائقين للكحول

ينفخ السائق بالون من خلال أنبوبة بها مادة السيلكا چل المشبعة بثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز ، ثم تترك البالون ليخرج منها زفير السائق **فإذا تغير لونها من البرتقالي إلى الأخضر** دل ذلك على تناول الكحول

٢ التمييز بين كحول أولي (الإيثانول) وكحول ثالثي (٢ – ميثيل – ٢ – بروبانول)

الكشف العملي	الكحول الإيثيلي (الإيثانول)	كحول بيوتيلي ثالثي (٢ – ميثيل – ٢ – بروبانول)
بإضافة برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز إلى كل منهما	يزول اللون البنفسجي للبرمنجنات بسبب أكسدة الإيثانول إلى حمض أسيتيك	لا يزول اللون البنفسجي لأن الكحولات الثالثية لا تتأكسد بالعوامل المؤكسدة العادية
بإضافة ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة إلى كل منهما	يتحول لونها **البرتقالي** إلى **الأخضر** لأنها تأكسدت	لا يتغير اللون البرتقالي لعدم أكسدة **الكحول البيوتيلي الثالثي**
المعادلات	انظر المعادلة (٦٤)	ـــــــــــ

٣ الكشف عن الفينول (حمض الكربوليك) عملياً

بإضافة قطرات من محلول كلوريد الحديد (III) إلى الفينول **يتكون لون بنفسجي**

٤ الكشف عن حمض الأسيتيك عملياً

- **كشف الحامضية :** إضافة الحمض إلى ملح كربونات أو بيكربونات الصوديوم ، فيحدث فوران ويتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يعكر ماء الجير
- **تفاعل الأسترة :** تتفاعل الأحماض مع الكحولات لتكوين الأسترات المميزة برائحتها الذكية

MOHAMED GHAZAL

٥ التمييز بين الفينول والإيثانول وحمض الأسيتيك

الكشف العملي	الفينول	الإيثانول	حمض الأسيتيك
بإضافة قطرات من محلول كلوريد الحديد (III)	يتكون لون بنفسجي	لا يحدث تغير	لا يحدث تغير
بإضافة ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة	لا يحدث تغير	يتحول لونها البرتقالي إلى الأخضر	لا يحدث تغير
بإضافة بيكربونات الصوديوم	لا يحدث تغير	لا يحدث تغير	يتكون فوران لتصاعد CO_2 ويعكر ماء الجير الرائق
المعادلات	ـــــــــــ	انظر المعادلة (٦٤)	انظر المعادلة (٧٥)

٦ التمييز بين الفينول ، وثيوسيانات الأمونيوم

الكشف العملي	الفينول	ثيوسيانات الأمونيوم
بإضافة قطرات من محلول كلوريد الحديد (III)	يتكون لون بنفسجي	يتكون لون أحمر دموي

https://www.facebook.com/mmaagh

سادساً استخدامات وأهمية اقتصادية

١	**المولاس**	تحضير الكحول الإيثيلي في الصناعة
٢	**ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة**	(١) مادة مؤكسدة (٢) للكشف عن تعاطي السائقين للكحول
٣	**الكحول الإيثيلي (الإيثانول)**	(١) مذيب عضوي للزيوت والدهون (٢) صناعة الأدوية والطلاء والورنيش (٣) مادة مطهرة في تعقيم الفم والأسنان (٤) صناعة المشروبات الكحولية (٥) وقود للسيارات بعد خلطه مع الجازولين (٦) صناعة الكحول المحول (السبرتو الأحمر) (٧) في صناعة الترمومترات لقياس درجات الحرارة المنخفضة
٤	**الإيثيلين جليكول**	(١) مادة مانعة لتجمد الماء في مبردات السيارات في المناطق الباردة (٢) بسبب لزوجته يستخدم في أحبار الأقلام الجافة والطباعة وسوائل الفرامل الهيدروليكية (٣) تحضير بولي إيثيلين جليكول الذي يحضر (ألياف الداكرون – أفلام التصوير – أشرطة التسجيل)
٥	**الجليسرول**	(١) مادة مرطبة للجلد في مستحضرات التجميل والكريمات (٢) صناعة النسيج لإكسابه المرونة والنعومة (٣) تحضير مفرقعات النيترو جليسرين (٤) تحضير النيترو جليسرين ويستخدم في توسيع الشرايين لعلاج الأزمات القلبية
٦	**الفينول (حمض الكربوليك)**	**مادة أولية في تحضير :** (البوليمرات – الأصباغ – المطهرات – الأسبرين – حمض البكريك)
٧	**حمض البكريك**	(١) مادة متفجرة (٢) مادة مطهرة لعلاج الحروق
٨	**الباكليت**	(١) الأدوات الكهربية (٢) طفايات السجائر
٩	**حمض الفورميك**	**صناعة كل من :** (الصبغات – المبيدات الحشرية – العطور – العقاقير – البلاستيك)
١٠	**حمض الأسيتيك**	(١) **صناعة كل من :** (الحرير الصناعي – الصبغات – المبيدات الحشرية – الإضافات الغذائية) (٢) المحلول المخفف منه (٤%) يستخدم في المنازل في صورة خل
١١	**بنزوات الصوديوم**	(١) عندما يكون تركيزه (٠,١%) يستخدم كمادة حافظة في الأغذية المحفوظة (٢) تحضير البنزين في المعمل

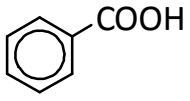
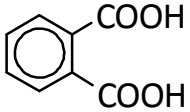
محمد غزال MOHAMED GHAZAL

01002267822

١٢	**حمض السيتريك**	(١) يمنع نمو البكتريا على الأغذية لأنه يقلل من الرقم الهيدروجيني (٢) يحافظ على لون وطعم الفاكهة المجمدة
١٣	**حمض اللاكتيك**	يتولد في الجسم نتيجة للمجهود الشاق ويسبب تقلصات في العضلات
١٤	**حمض الأسكوربيك**	يحتاجه الجسم بكميات قليلة، ولكن نقصه يؤدي إلى مرض الأسقرابوط
١٥	**حمض السالسيلك**	(١) حماية الجلد من أشعة الشمس (٢) تحضير عقاقير (الأسبرين – زيت المروخ)
١٦	**الأحماض الأمينية**	مونيمرات في تحضير البروتينات
١٧	**الأسترات**	(١) مكسبات للطعم والرائحة (٢) بوليمرات مثل الداكرون (٣) عقاقير طبية (الأسبرين – زيت المروخ) (٤) زيوت ودهون تستخدم في صناعة الصابون
١٨	**الداكرون**	(١) أنابيب لاستبدال الشرايين التالفة (٢) صمامات القلب الصناعية
١٩	**زيت المروخ**	دهان موضعي لعلاج الآلام الروماتيزمية
٢٠	**الأسبرين**	(١) تخفيف آلام الصداع وخفض درجة الحرارة (٢) يقلل من تجلط الدم، ويمنع حدوث الأزمات القلبية
٢١	**حمض الكبريتيك في تفاعل الأسترة والنيترة**	يمتص الماء ويمنع حدوث التفاعل العكسي

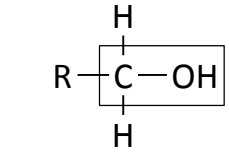
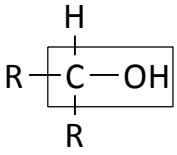
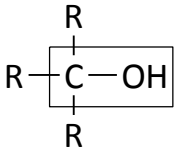
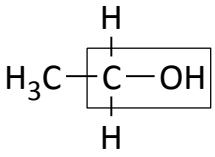
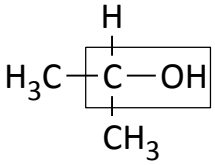
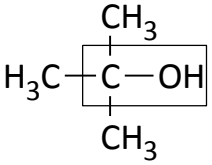
محمد غزال MOHAMED GHAZAL

سابعاً مقارنات

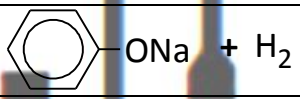
١	الأحمـاض الأليفاتيـة	الأحمـاض الأروماتيـة
الصيغـة العامـة	$R-C(=O)-OH$	$Ar-C(=O)-OH$
مثـال لحمض أحادي الكربوكسيل (القاعدية)	$H-C(=O)-OH$ حمض الفورميك	 حمض البنزويك
مثـال لحمض ثنائي الكربوكسيل (القاعدية)	$COOH-COOH$ حمض الأكساليك	 حمض الفيثاليك

https://www.facebook.com/mmaagh

٢

	كحـولات أوليـة	كحـولات ثانويـة	كحـولات ثالثيـة
التعريـف	"كحولات تكون فيها مجموعة الكاربينول طرفيه أو ترتبط بذرة كربـون واحـدة وذرتـي هيدروجين"	"كحولات ترتبط فيها مجموعة الكاربينول بذرتي كربون وذرة هيدروجين واحدة"	"كحولات ترتبط فيها مجموعة الكاربينول بثلاث ذرات كربون"
الصيغة العامة			
مثال	 كحول إيثيلي **إيثانول**	 كحول بروبيلي ثانوي (كحول أيزو بروبيلي) **٢ – بروبانول**	 كحول بيوتيلي ثالثي **٢ – ميثيل – ٢ – بروبانول**

٣

	الكحـول	الفينـول
الصيغة العامة	$R-OH$	$Ar-OH$
التفاعل مع الصوديوم Na	$R-ONa + H_2$	
التفاعل مع هيدروكسيد الصوديوم NaOH	لا يتفاعل	
التفاعل مع حمض الهيدروكلوريك HCl	$R-Cl + H_2O$	لا يحدث تفاعل لقوة الرابطة بين الأكسجين وحلقة البنزين
الحامضية	أقل من الفينولات	أكثر من الكحولات
التأثير على عباد الشمس	متعادلة التأثير على عباد الشمس	حمضية التأثير على عباد الشمس

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

01002267822

اختبار 27 الكحولات والفينولات

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية : **[تكتب جميع المعادلات رمزية متزنة]**

السؤال الأول : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) درجة ، (د) ٣ درجات]**

(أ) كيف يمكنك الحصول على كل من :

١- أثير ثنائي الإيثيل من يوديد الإيثيل.

٢- أسيتالدهيد من الجلوكوز.

(ب) اكتب اسم المجموعة الوظيفية لكل من المركبات الآتية

أسيتات الإيثيل – حمض الكربوليك – الإيثانال – الأسيتون

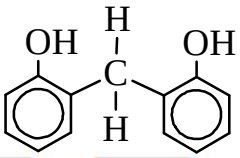
(جـ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- مركبات عضوية تتميز بوجود مجموعة ($-CH_2OH$) في تركيبها

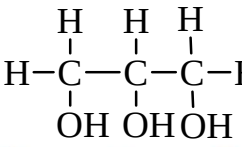
٢- عملية إضافة الخميرة إلى المولاس (السكروز) ليتكون الإيثانول وثاني أكسيد الكربون

(د) اذكر الاسم الكيميائي واستخدام واحد لكل من :

(١)



(٢)



(٣) $C_{12}H_{22}O_{11}$

السؤال الثاني : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) ٤ درجات]**

(أ) علل لما يأتي :

١- عند أكسدة الكحولات الأولية تتم على مرحلتين بينما الكحولات الثانوية تتأكسد على مرحلة واحدة.

٢- الفينول أكثر حامضية من الإيثانول.

٣- تتوقف نواتج تفاعل الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز على درجة حرارة التفاعل.

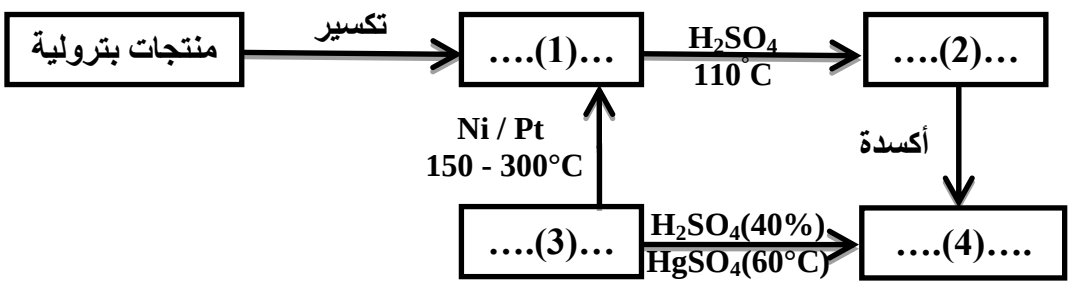
٤- يعتبر الإيثانول من البتروكيماويات.

(ب) كيف تميز عملياً بين كل من :

١- شخص يتعاطى الكحول وآخر لا يتعاطاه.

٢- الميثانول والفينول.

(جـ) اقرأ المخطط التالي ثم أجب :



١- اكتب أسماء المركبات **(١) ، (٢) ، (٣) ، (٤)**

٢- اكتب المعادلات الكيميائية اللازمة للحصول على حمض الخليك من المركب **(٢)**

MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

اختبار 28 الكحولات والفينولات

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية : **[تكتب جميع المعادلات رمزية متزنة]**

السؤال الأول : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) درجتان ، (د) درجتان]**

(أ) كيف يمكنك الحصول على كل من :

١- حمض البكريك من كلورو بنزين.

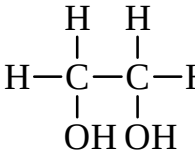
٢- إيثوكسيد الصوديوم من الإيثين.

(ب) رتب الكحولات الآتية ترتيباً تصاعدياً حسب درجة غليانها – علل إجابتك

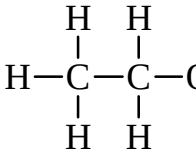
الجليسرول – الإيثانول – الإيثيلين جليكول – السوربيتول

(جـ) صنف الكحولات التالية ثم اذكر استخدام واحد لكل منها :

(١)



(٢)



(د) اكتب الصيغة البنائية للمركبات التالية ، ثم اكتب التسمية الصحيحة لها تبعاً لنظام الأيوباك :

١- (١،١ – ثنائي ميثيل – ١ – بنتانول)

٢- (٢ – ميثيل – ٤ – هكسانول)

السؤال الثاني : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجة ، (جـ) درجتان ، (د) ٣ درجات]**

(أ) علل لما يأتي :

١- يفضل استخدام يوديد الإيثيل عن كلوريد الإيثيل في تحضير الإيثانول.

٢- يُضاف حمض الكبريتيك في تفاعل الأسترة.

٣- يدخل الجليسرول في صناعة المفرقعات.

٤- يُضاف البيريدين إلى الإيثانول عند تحضير الكحول المحول

(ب) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية :

١- ذرة الكربون المتصلة بمجموعة الهيدروكسيل في الكحولات.

٢- مركب من الفينولات يحتوى على مجموعتي هيدروكسيل في تركيبه.

(جـ) كيف يمكنك الكشف عملياً عن كل من :

١- حمض الكربوليك. **٢-** الكحول الأيزوبروبيلي.

(د) اقرأ الجدول التالي ثم أجب :

(١) ٢ – بروبانول	**(٢)** ١ – بروبانول	**(٣)** حمض البكريك
(٤) ٢ – ميثيل – ١ – بروبانول	**(٥)** ٢ – ميثيل – ٢ – بروبانول	**(٦)** بيروجالول

اختر من الجدول السابق المركب (أو المركبات) الذي يعتبر عن كل من :

١- الكحولات التي ينتج عن أكسدتها ألدهيد ثم حمض كربوكسيلي

٢- الفينولات

٣- الكحولات التي لا تتأكسد بالعوامل المؤكسدة العادية

٤- الكحولات التي ينتج عن أكسدتها كيتون

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

01002267822

اختبار 29 الأحماض الكربوكسيلية والأسترات

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية : **[تكتب جميع المعادلات رمزية متزنة]**

السؤال الأول : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) ٤ درجات ، (جـ) درجتان]**

(أ) اكتب اسماء المركبات التالية والصيغة البنائية لكل منها :

١- حمض أليفاتي ثنائي القاعدية عدد ذرات الكربون فيه تساوي عدد مجموعات الكربوكسيل.

٢- حمض أروماتي يدخل في صناعة ألياف الداكرون.

٣- أميد الحمض الناتج من التحلل النشادري لبنزوات الميثيل.

٤- حمض أليفاتي زيادته في الجسم تؤدي لتقلص العضلات.

(ب) علل لما ياتي :

١- درجة غليان الأستر أقل من درجة غليان الحمض والكحول المكونان له.

٢- يُفضل استخدام الأسبرين عن حمض السالسليك في علاج أمراض البرد والصداع.

٣- يُطلق على الأحماض الأليفاتية المُشبعة أحادية الكربوكسيل الأحماض الدهنية.

٤- لا يستخدم حمض معدني مركز عند التحلل المائي للأسترات.

(جـ) كيف تميز عملياً بين كل من :

١- الأسبرين والداكرون.

٢- حمض البنزويك والبنزين العطري.

السؤال الثاني : **[(أ) درجتان ، (ب) ٤ درجات، (جـ) درجتان ، (د) درجتان]**

(أ) رتب الخطوات التالية للحصول على الغاز المائي من الإيثانول (بدون كتابة المعادلات) :

(.....) التقطير الجاف بواسطة الجير الصودي. (.....) التحلل المائي في وسط قاعدي.

(.....) التفاعل مع الماء عند ٢٥٠°م. (.....) التفاعل مع حمض الأسيتيك.

(ب) كيف تحصل على كل من :

١- أسيتاميد من أسيتالدهيد.

٢- البنزين من حمض البنزويك.

(جـ) ما هو الاسم الكيميائي لكل من :

١- فيتامين (جـ).

٢- زيت المروخ.

٣- الأسبرين.

٤- الزيوت والدهون.

(د) اذكر استخدام واحد لكل من :

١- حمض السيتريك.

٢- حمض الفورميك.

MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

اختبار 30 مشتقات الهيدروكربونات

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية : **[تكتب جميع المعادلات رمزية متزنة]**

السؤال الأول : **[(أ) ٦ درجات ، (ب) ٤ درجات]**

(أ) أختر الإجابة الصحيحة ثم أكتب السبب العلمي لاختيارك :

١- ناتج أكسدة (٢ - بروبانول) هو .....
أ) الإيثانال ب) الإيثانويك
جـ) البروبانون د) الإيثان

٢- يعتبر الأنسولين من أمثلة .....
أ) البروتينات ب) الدهون
جـ) الكربوهيدرات د) الزيوت

٣- درجة غليان الإيثانول أعلى من درجة غليان .....
أ) السوربيتول ب) الإيثيلين جليكول
جـ) الجليسرول د) الإيثان

٤- يضاف حمض ..... إلى الفاكهة المجمدة
أ) الفورميك ب) السيتريك
جـ) الأسيتيك د) اللاكتيك

(ب) أكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- كحولات ينتج عن أكسدتها ألدهيدات ثم أحماض كربوكسيلية
٢- تفاعل الأستر مع الأمونيا لتكوين أميد الحمض والكحول
٣- عدد مجموعات الكربوكسيل الموجودة في جزيء الحمض العضوي
٤- غليان الأسترات مع محلول قلوي قوي مثل هيدروكسيد الصوديوم .

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

السؤال الثاني : **[(أ) ٣ درجات ، (ب) ٤ درجات ، (جـ) ٣ درجات]**

(أ) لديك ثلاثة عبوات بكل منها (فينول – حمض أسيتيك – إيثانول)
كيف تميز عملياً بين كل منهم

(ب) أكتب استخدام واحد لكل من :

١- حمض البكريك
٢- حمض الأسكوربيك
٣- الداكرون
٤- بنزوات الصوديوم

(جـ) أحد هذه المركبات هو بداية الحصول على البنزاميد

الطولوين – الكاتيكول – حمض الإيثانويك – البروبان

أكتب المعادلات الكيميائية المتزنة التي توضح ذلك

السؤال الثالث : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) ٤ درجات ، (جـ) درجتان]**

(أ) أختر من العمود (أ) ما يناسب العمودين (ب) ، (جـ) :

(أ)	(ب)	(جـ)
١- الجلايسين	أ- من الفينولات	I- سليسيلات الميثيل
٢- زيت المروخ	ب- من الأسترات	II- كربوكسي بنزين
٣- البنزويك	جـ- من الأحماض الأمينية	III- ١، ٢، ٣ ثلاثي هيدروكسي بنزين
٤- البيروجالول	د- من الكحولات ثلاثية الهيدروكسيل	IV- أسيتيل حمض السالسيلك
	هـ - من الأحماض الكربوكسيلية	V- أمينو أسيتيك

(ب) أكتب الصيغة البنائية للمركبات التالية :

١- ألدهيد عديد الهيدروكسيل به ست ذرات كربون

٢- حمض ثنائي الكربوكسيل عدد ذرات الكربون فيه تساوي عدد مجموعات الكربوكسيل

٣- حمض أليفاتي أحادي الكربوكسيل يستخلص من الزبد

٤- كحول يستخدم في سوائل الفرامل الهيدروليكية

(جـ) كيف تحصل على الإيثير المعتاد من حمض الأسيتيك ؟

السؤال الرابع : **[(أ) ٦ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) درجتان]**

(أ) وضح بالمعادلات الرمزية فقط كيف تحصل على كل من :

١- الفينول من البنزين

٢- الإيثانول من سكر المولاس

٣- حمض الإيثانويك من الإيثاين

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

(ب) علل لما يأتي :

١- إضافة حمض الكبريتيك في تفاعل الأسترة .

٢- لا يتفاعل الفينول مع حمض الهيدروكلوريك بينما يتفاعل الإيثانول معه .

(جـ) كيف تميز عملياً بين كل من :

١- زيت المروخ والأسبرين .

٢- الإيثانول ، و ٢- ميثيل -٢- بروبانول

https://www.facebook.com/mmaagh

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

اختبار 31 الكيمياء العضوية

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية : [تكتب جميع المعادلات رمزية متزنة]

السؤال الأول : [(أ) ٦ درجات ، (ب) ٤ درجات]

(أ) اختر الإجابة الصحيحة ، ثم اكتب المعادلة الكيميائية المتزنة التي توضح اختيارك :

١- عند التحلل المائي للأسبرين ينتج .....

أ - حمض الأسيتيك ب - حمض البنزويك

جـ - حمض السالسيلك د - (أ ، جـ) معاً

٢- ناتج الهيدرة الحفزية لـ ٢ - ميثيل - ٢ - بيوتين هو .....

أ - (٢ - ميثيل - ١ - بيوتانول) ب - (٢ - ميثيل - ٢ - بيوتانول)

جـ - (٣ - ميثيل - ٢ - بيوتانول) د - (٢ - بنتانول)

٣- ناتج التحلل النشادري لأستر بنزوات الإيثيل هو .....

أ - حمض الأسيتيك ب - أسيتاميد

جـ - بنزاميد د - الأسيتالدهيد

٤- عند أكسدة الإيثين في وجود برمنجنات البوتاسيوم في وسط قلوي ينتج .....

أ - الإيثيلين جليكول ب - كبريتات الإيثيل الهيدروجينية

جـ - الإيثانول د - الإيثانال

(ب) أكتب الصيغة البنائية للمركبات التالية :

١- مركب ناتج من أكسدة الكحول الأيزوبروبيلي بواسطة برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك .

٢- ألكان ينتج من التقطير الجاف لبروبانوات الصوديوم **(CH_3CH_2COONa)** مع الجير الصودي .

٣- كحول يدخل في صناعة ألياف الداكرون .

٤- هيدروكربون أليفاتي مشبع يستخدم لتحضير الطولوين بطريقة إعادة التشكيل المحفزة .

السؤال الثاني : [(أ) ٥ درجات ، (ب) ٥ درجات]

(أ) علل لما يأتي :

١- لا تتم هيدرة الإيثين إلا في وجود حمض الكبريتيك المركز .

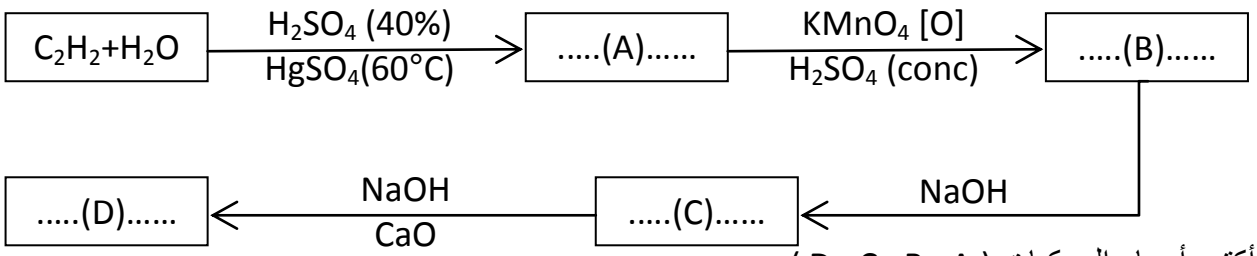
٢- يضاف حمض السيتريك إلى الفاكهة المجمدة .

٣- يمرر غاز الإيثاين قبل جمعه على محلول كبريتات النحاس الذائبة في حمض الكبريتيك .

٤- حمض البنزويك أحادي القاعدية بينما حمض الأكساليك ثنائي القاعدية .

٥- لا يستخدم البروم الذائب في رابع كلوريد الكربون في التمييز بين الإيثين والإيثاين .

(ب) من المخطط الآتي ، أجب عن الأسئلة التالية :



١- أكتب أسماء المركبات (D , C , B , A) .

٢- أكتب معادلة اختزال المركب (B) في وجود كرومات النحاس .

٣- اذكر استخدام واحد لكل من (B) ، (D) .

MOHAMED GHAZAL

السؤال الثالث : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) ٤ درجات]**

(أ) ما هو الأسم الكيميائي لكل من :

١- الأسبرين . ٢- التفلون . ٣- T.N.T ٤- P.V.C

(ب) لديك ثلاثة عبوات يوجد في كل منها (حمض الكربوليك ، حمض الأسيتيك ، إيثانول)
كيف تميز عمليا بين كل من العبوات الثلاثة ؟

(جـ) وضح بالمعادلات الرمزية المتزنة فقط كيف تحصل على كل من :

١- حمض البكريك من كلورو بنزين . ٢- الچامكسان من الهكسان العادي .

السؤال الرابع : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) ٤ درجات]**

(أ) أقرأ الجدول التالي ثم أجب :

١	اسيتات الميثيل	٢	كاتيكول	٣	البيوتريك
٤	بيروجالول	٥	هكسان حلقي	٦	ميثانوات الإيثيل

حدد رقم كل المركبات الدالة على ما يأتي :

١- مركبين أيزوميرين . ٢- الأسترات .
٣- المركبات المسماه بنظام الأيوباك . ٤- الفينولات .

(ب) وضح بالرسم كامل البيانات جهاز تحضير غاز الإيثين في المعمل مع كتابة معادلة التحضير ؟

(جـ) اكتب الصيغة البنائية للمركبات التالية ثم سمها التسمية الصحيحة :

١- (١ ، ١ - ثنائي ميثيل - ١ - بيوتانول) ٢- (٤ ، ٤ - ثنائي كلورو بنتان)
٣- (٢ - إيثيل بروبان) ٤- (٢ ، ٢ - ثنائي ميثيل - ٣ - بنتاين)

السؤال الخامس : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) درجتان ، (جـ) ٤ درجات]**

(أ) اختر من العمود (أ) ما يناسب العمودين (ب) ، (جـ) :

(أ)	(ب)	(جـ)
١- الإيثانول	أ - ناتج من بلمرة الإيثين	I - يستخدم كمادة أولية في تحضير مستحضرات السالسيلك
٢- حمض الكربوليك	ب - ناتج من أكسدة الكحول الأيزوبروبيلي	II - يستخدم في الرقائق البلاستيكية .
٣- البروبانون	جـ - ناتج من أكسدة الإيثين	III- يستخدم في تحضير ألياف الداكرون
٤- بولي إيثيلين	د - ناتج من الهيدرة الحفزية للإيثين	IV- كيتون .
	هـ - ناتج من قطران الفحم	V - يستخدم في محاليل تعقيم الفم والأسنان

(ب) قارن بين كل من :

١- البلمرة بالإضافة والبلمرة بالتكاثف
٢- النفثالين وثنائي الفينيل من حيث الصيغة البنائية

(جـ) أكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- مجموعة من المركبات يجمعها قانون جزيئي واحد تشترك في الخواص الكيميائية وتتدرج في الخواص الفيزيائية
٢- تفاعل الأستر مع الأمونيا لتكوين أميد الحمض والكحول
٣- عملية تفاعل البنزين مع هاليد الألكيل في وجود كلوريد الألومنيوم اللامائي
٤- التحلل المائي للأسترات في وجود محلول قلوي مثل هيدروكسيد الصوديوم

==========

(انتهت الأسئلة)

MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

اختبار 32 الكيمياء العضوية

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية : **[تكتب جميع المعادلات رمزية متزنة]**

السؤال الأول : **[(أ) ٦ درجات ، (ب) ٤ درجات]**

(أ) اختر الإجابة الصحيحة ، ثم اذكر السبب العلمي الذي يوضح اختيارك :

١- عند إضافة بروميد الهيدروجين إلى ٢ - ميثيل - ١ - بروبين يتكون .....

أ - (٢ - برومو بيوتان) ب - (٢ - برومو - ٢ ميثيل بروبان)

جـ - (١ - برومو - ٢ - ميثيل بروبان) د - (١ - برومو - ١ - بيوتان)

٢- تتأكسد ..... على خطوتين لتكوين الحمض الكربوكسيلي المقابل .

أ - الكحولات الأولية ب - الكحولات الثانوية

جـ - الكحولات الثالثية د - الكيتونات

٣- ينتج من نيترة الكلورو بنزين .....

أ - ميتا كلورو نيترو بنزين ب - بارا كلورو نيترو بنزين

جـ - أورثو كلورو نيترو بنزين د – خليط من (ب ، جـ) معاً

٤- يضاف حمض ..... إلى الفاكهة المجمدة .

أ - الأسيتيك ب - البنزويك

جـ - السيتريك د - اللاكتيك

(ب) أكتب الصيغة البنائية للمركبات التالية :

١- حمض أروماتي به مجموعتين وظيفيتين

٢- (٢ ، ٤ - ثنائي فينيل بنتان)

٣- كحول يستخدم في تحضير الزيوت والدهون

٤- مركب ناتج من التحلل الحراري لكبريتات الإيثيل الهيدروجينية

السؤال الثاني : **[(أ) ٥ درجات ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) درجتان]**

(أ) علل لما يأتي :

١- للمنظفات الصناعية دور هام في إزالة البقع والقاذورات من الأنسجة والملابس .

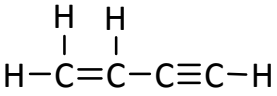
٢- يضاف الميثانول إلى الإيثانول عند تحضير الكحول المحول .

٣- يستخدم كلوريد الحديد (III) للتميز بين حمض الكربوليك والإيثانول .

٤- كثرة ووفرة المركبات العضوية .

٥- يضاف حمض الكبريتيك المركز في تفاعل الأسترة وكذلك في تفاعل النيترة .

(ب) يعتبر الڤينيل أسيتيلين من الهيدروكربونات الأليفاتية غير المشبعة التي تتميز بوجود رابطة ثنائية وأخرى ثلاثية في تركيبه الممثل بالشكل :



١- احسب عدد الروابط سيجما وباي الموجودة في الڤينيل أسيتيلين ؟

٢- كم عدد مولات الهيدروجين اللازمة لتحويله لمركب مشبع ؟

٣- ما اسم المركب المشبع الذي يتحول إليه عند إضافة الهيدروجين ؟

(جـ) رتب المركبات التالية تصاعدياً حسب درجة غليانها .. مع التفسير ؟

(الجليسرول - الإيثانول - السوربيتول - الإيثيلين جليكول)

السؤال الثالث : **[(أ) ٣ درجات ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) ٤ درجات]**

(أ) كيف تميز عملياً بين كل من :

١- سائق يتعاطى الكحول وأخر لا يتعاطاه

MOHAMED GHAZAL

٢- الإيثان والإيثين
٣- كحول أيزوبروبيلي ، و ٢ - ميثيل - ٢ - بروبانول

(ب) أحد هذه المركبات هو بداية الحصول على حمض البنزويك

ثنائي الفينيل - هكسان حلقي - بنزوات الصوديوم - نيترو بنزين

أكتب المعادلات المتزنة التي توضح ذلك ؟

(جـ) اختر من العمود (أ) ما يناسب العمودين (ب) ، (جـ) :

(أ)	(ب)	(جـ)
١- P.C.B	أ- بولي كلورو إيثين	I - يدخل في تحضير ألياف الداكرون وأفلام التصوير
٢- P.V.C	ب- حمض البكريك	II - مادة متفجرة
٣- P.E.G	جـ- بولي كلورو ثنائي الفينيل	III- يستخدم كمادة ترمومتريه
٤- T.N.T	د- بولي إيثيلين جليكول	IV- مادة عازلة للحرائق
	هـ - ٢، ٤، ٦ ثلاثي نيترو طولوين	V - تستخدم في مواسير الصرف الصحي والري

السؤال الرابع : **[(أ) درجتان ، (ب) ٦ درجات ، (جـ) درجتان]**

(أ) وضح بالرسم كامل البيانات جهاز تحضير غاز الميثان في المعمل ، مع كتابة المعادلات متزنة ؟

(ب) وضح بالمعادلات الرمزية كيف تحصل على :

١- الإيثير المعتاد من يوديد الإيثيل . ٢- الطولوين من الفينول . ٣- البنزاميد من حمض البنزويك .

(جـ) أكتب اسم المجموعة الوظيفية للمركبات التالية :

١- $H_3C-O-CH_3$

٢- $H_3C-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$

٣- $H_3C-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_3$

٤- $H_3C-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$

السؤال الخامس : **[(أ) ٣ درجات ، (ب) ٤ درجات ، (جـ) ٣ درجات]**

(أ) أقرأ الجدول التالي ثم أجب :

١	الأسبرين	٢	بنزوات الميثيل	٣	الداكرون
٤	الباكليت	٥	فيتامين جـ	٦	أسيتات الفينيل

حدد رقم كل المركبات الدالة على ما يأتي :

١- مركبين أيزوميرين ٢- الأسترات
٣- نقصه في الجسم يسبب مرض الأسقرابوط ٤- تستخدم في عمل الأدوات الكهربائية

(ب) أكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- مركبات تتصل فيها مجموعة الكاربينول بمجموعتي ألكيل وذرة هيدروجين .
٢- عملية إضافة الماء إلى الألكينات أو الألكاينات في وجود عامل حفاز .
٣- تفاعل الألكينات مع محلول قلوي من برمنجنات البوتاسيوم لتكوين كحولات ثنائية الهيدروكسيل .
٤- تفاعل الأحماض العضوية مع كربونات أو بيكربونات الصوديوم .

(جـ) لديك المركبات التالية : [كحول إيثيلي – حمض كبريتيك مركز – محلول برمنجنات البوتاسيوم – ماء مقطر – ٢ - بروموبروبان – خارصين – بوتاسا كاوية مائية – لهب]

وضح بالمعادلات الرمزية المتزنة فقط كيف تحصل على :

١- كبريتات الإيثيل الهيدروجينية ٢- الأسيتون

==========

(انتهت الأسئلة)

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

https://www.facebook.com/mmaagh

اختبار (33) الكيمياء العضوية

استعن بالله ثم اجب عن الأسئلة التالية : [تكتب جميع المعادلات رمزية متزنة]

السؤال الأول : [(أ) ٥ درجات ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) درجتان]

(أ) أكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

١- صيغة في المركب العضوي توضح نوع وعدد الذرات الداخلة في تركيبه
٢- أسترات الجليسرول مع الأحماض الدهنية العالية
٣- هيدروكربونات مشبعة حلقية صيغتها العامة C_nH_{2n}
٤- عدد مجموعات الكربوكسيل الموجودة في جزئ الحمض العضوى
٥- مجموعة من المركبات يجمعها قانون جزيئي واحد تشترك في الخواص الكيميائية وتتدرج في الخواص الفيزيائية

(ب) كيف تميز عملياً بين كل من :

١- الإيثانول و٢- ميثيل -٢- بيوتانول
٢- الأسبرين وزيت المروخ
٣- حمض الجلايسين والإيثان

(جـ) مبتدئاً بكربيد الكالسيوم كيف تحصل على البنزين العطري ؟

السؤال الثاني : [(أ) ٦ درجات ، (ب) ٤ درجات]

(أ) أكتب الحرف الأبجدي الدال على صحة العبارات التالية :

١- يمكن للبنزين العطري أن يتفاعل بـ .....
أ - الاستبدال فقط ب - الإضافة فقط جـ- الاستبدال والإضافة د - النزع
٢- ناتج التحلل النشادري لبنزوات الميثيل .....
أ - حمض البنزويك ب - بنزاميد جـ - أسيتاميد د - طولوين
٣- من الأحماض الأروماتية ثنائية القاعدية حمض .....
أ - الأسيتيك ب - الفيثاليك جـ - السيتريك د - الأكساليك
٤- التحلل المائي للزيوت والدهون في وجود مادة قلوية تسمى .....
أ - تصبن ب - أسترة جـ - تخمر كحولي د - بلمرة
٥- التقطير الجاف لأسيتات الصوديوم اللامائية مع الجير الصودي ينتج .....
أ - الفورمالدهيد ب - الأسيتالدهيد جـ - الإيثانول د - الميثان
٦- عند إضافة الماء إلى إيثوكسيد الصوديوم ينتج .....
أ - إيثانال ب - إيثانول جـ - حمض إيثانويك د - بروبانون

(ب) أقرأ الجدول التالي ثم أجب :

١	حمض البكريك	٢	بنزوات الصوديوم	٣	ثلاثي نيترو طولوين
٤	أسيتات البوتاسيوم	٥	إثير ثنائي الإيثيل	٦	إيثيلين جليكول

حدد رقم كل المركبات الدالة على ما يأتي :

١- المواد المتفجرة
٢- أملاح الأحماض الكربوكسيلية
٣- مركب مانع لتجمد الماء في مبردات السيارات
٤- أيزومير للكحول البيوتيلي

محمد غزال MOHAMED GHAZAL

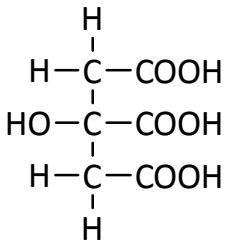
01002267822

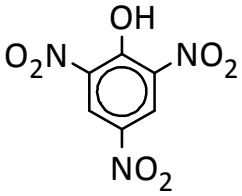
السؤال الثالث : **[(أ) ٦ درجات ، (ب) ٤ درجات]**

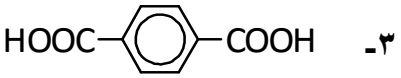
(أ) علل لما يأتي :

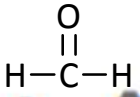
١- يعتبر الأنسولين مثالاً للبروتينات
٢- لا يستخدم البروم الذائب في رابع كلوريد الكربون في التمييز بين الإيثين والإيثاين
٣- لا يتفاعل الصودا الكاوية مع الإيثانول ولكن يتفاعل مع الفينول
٤- إضافة مجموعة الأسيتيل إلى حمض السالسيلك في تحضير الأسبرين
٥- السيكلو بنتان والسيكلو هكسان مركبان مستقران
٦- درجة غليان الأحماض الكربوكسيلية أعلى من درجة غليان الكحولات والأسترات المقابلة

(ب) أكتب اسم المركبات التالية ثم أذكر وظيفة واحدة لكل منها :

١-


٢-


٣-


٤-


السؤال الرابع : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) ٣ درجات ، (جـ) ٣ درجات]**

(أ) أختر من العمود (أ) ما يناسب العمودين (ب) ، (جـ) :

(أ)	(ب)	(جـ)
١- الداكرون	أ - من مشتقات الفينول	I - يستخدم في تحضير المفرقعات
٢- فيتامين جـ	ب- كحول ثالثي	II - يستخدم في استبدال الشرايين التالفة
٣- الباكليت	جـ- من الأحماض الكربوكسيلية	III- يستخدم في أحبار الأقلام الجافة
٤- الجليسرول	د - كحول ثلاثي الهيدروكسيل	IV- يستعمل في عمل الأدوات الكهربائية
	هـ - من الأسترات	V - نقصه يسبب مرض الأسقرابوط

(ب) وضح بالرسم كامل البيانات جهاز تحضير غاز الإيثاين عملياً ، مع كتابة المعادلات متزنة
(جـ) قارن بين المركبات العضوية والمركبات الغير عضوية (في ثلاث نقاط من اختيارك) ؟

السؤال الخامس : **[(أ) ٤ درجات ، (ب) ٦ درجات]**

(أ) أكتب الصيغة البنائية للمركبات التالية :

١- ألدهيد عديد الهيدروكسيل به ست ذرات كربون
٢- هيدروكربون حلقي مشبع ينتج من هدرجة البنزين
٣- مركب عضوي ينتج من تسخين الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز حتى ١٤٠°
٤- (٤ - برومو - ١ - كلورو - ٢ - نيترو بنزين)

(ب) وضح بالمعادلات الرمزية كيف تحصل على كل من :

١- الإيثانول من المنتجات البترولية
٢- ميتا كلورو حمض البنزويك من الطولوين
٣- أسيتات الإيثيل من يوديد الإيثيل

==========

(انتهت الأسئلة)

https://www.facebook.com/mmaagh