



ملحق إجابات جميع الأسئلة الواردة في كتاب الكيمياء
للصف الثاني عشر - الفصل الدراسي الثاني
الطبعة التجريبية 2025-2026م

فرع المـدـرـاجـه

الوحدة الخامسة: الكيمياء الحركية

الدرس الأول: سرعة التفاعلات الكيميائية

اتحقق صفة 12

$$\Delta[NH_3]/\Delta t = 0.16 M/S$$

$$\Delta[H_2]/3\Delta t = \Delta[NH_3]/2\Delta t$$

$$0.16 \times 3 / 2 = 0.24 M/s$$

اتتحقق صفة 13

- السرعة المتوسطة: التغير الكلي في كمية المادة المتفاعلة أو الناتجة على الزمن المستغرق في ذلك.

سؤال الشكل(6): صفة 15: بمراور الزمن يقل تركيز المادة المتفاعلة فنصل سرعة التفاعل.

اتتحقق صفة 15: $108-18/20 = 4.5 M/s$

اتتحقق صفة 16:

$$R = \frac{\Delta [O_2]}{\Delta t}$$

$$= \frac{0.0075 - 0.0063}{4800 - 3000}$$

$$= \frac{0.0012 M}{1800 s}$$

$$= 6.67 \times 10^{-7} M.s^{-1}$$

$$\frac{\Delta [NH_3]}{\Delta t} = \frac{0.6 - 0.2}{15} = 0.027 M/s$$

اتتحقق صفة 18:



مراجعة الدرس الأول صفحة 19

1- تحسب سرعة التفاعل المتوسطة بقياس التغير الكلي في الكمية المتفاعلة أو الناتجة مقسوما على الزمن المستغرف في ذلك، أما السرعة الإبتدائية فتحسب من ميل المماس عند الزمن صفر.

2- سرعة التفاعل الكيميائي: التغير في كمية مادة متفاعلة أو مادة ناتجة خلال مدة زمنية محددة.
السرعة اللحظية: سرعة التفاعل عند لحظة زمنية معينة.



.ب.

$$R = \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{0.40 - 0.36}{5} = \frac{0.04}{5}$$

$$R = 0.008 \text{ M/s}$$

4- سرعة التفاعل عند الزمن 45 s تساوي ميل المماس للمنحنى عند النقطة المقابلة للزمن 45 s ويساوي:

$$\frac{0.8 - 0}{90 - 0} = 0.0089 \text{ M/s}$$

.-5

رقم الفقرة	الاجابة الصحيحة	1	2	3	4	5
	ج	ج	ب	ج	أ	ج

الدرس الثاني: قوانين سرعة التفاعلات

أتحقق صفة 23

رتبة التفاعل للمادة المتفاعلة: بأنها الأسس المرفوع تركيزها إليها في قانون سرعة التفاعل، وتبيّن أثر تغير تركيز المادة المتفاعلة في سرعة التفاعل.

أفكِر صفة 24:

قانون السرعة لتفاعل من الرتبة الصفرية $k = R$ ، لذلك تكون وحدة ثابت سرعة التفاعل k نفس وحدة سرعة التفاعل وهي M/s .

أتحقق صفة 29:

رتبة $A = 1$ ، رتبة $B = 2$

مراجعة اسئلة الدرس الثاني صفة 30-31

1- أرسم بيانيًّا العلاقة بين التركيز مقابل زمن التفاعل، وبما أن ميل المنحنى عند أي نقطة زمن يساوي سرعة التفاعل عند تلك النقطة؛ فإنه يمكن حساب سرعات مختلفة للتفاعل عند تراكيز معينة، وبعد ذلك يُرسم رسم بياني آخر يبيّن سرعة التفاعل مقابل تركيز المادة المتفاعلة. ويتبيّن لنا نمط هذا الرسم تحديد رتبة التفاعل بالنسبة لمادة معينة.

2- رتبة التفاعل الكلية: مجموع رتب المواد المتفاعلة في قانون سرعة التفاعل الكيميائي.

-3

أ. رتبة $[NO] = 1$

ب. رتبة $[Br_2] = 2$

$$\text{Rate} = k [NO]^1 [Br_2]^2$$

د. ثابت السرعة:

$$\frac{24}{(0.1)(0.2)^2} = 6 \times 10^3$$

وحدة ثابت السرعة: $M^{-2} \cdot s$

$$R = 6 \times 10^3 \times (0.01)^3 \text{ هـ.}$$

$$R = 6 \times 10^{-3} \text{ M/s}$$

أ. رتبة $T = 1$

ب. رتبة $E = 0$

ج. رتبة $D = 1$

د. $R = K[T]^1[D]^1$

هـ. بالتعويض في قانون سرعة التفاعل وقسمة سرعة التفاعل R_4 على سرعة التفاعل R_1 لإيجاد قيمة X :

$$\frac{R_4}{R_1} = \frac{8.8 \times 10^{-6}}{4.4 \times 10^{-6}} = \frac{k(0.1)(X)}{k(0.2)(0.1)}$$

$$X = 0.4 \text{ M}$$

ويمكن إيجاد قيمة k بالتعويض في قانون سرعة التفاعل في أي من التجارب (1-4) وتعويضها بعد ذلك في قانون سرعة التفاعل في التجربة 5 ثم إيجاد قيمة X .

رقم الفقرة	الاجابة الصحيحة	1	2	3	4	5
الصحيحة	ج	ب	أ	ج	د	د

الدرس الثالث: نظرية التصادم والعوامل المؤثرة في سرعة التفاعل

أتحقق صفة 34

1. اتجاه التصادم صحيح (اتجاه مناسب)، وامتلاك الطاقة الكافية (طاقة التنشيط أو أكبر منها).

2. الشكل الأول: تصادم غير فعال حيث لم يتغير ترتيب الذرات الناتجة عن المتفاعلة.

الشكل الثاني: تمثل تصادم فعال حيث أدى إلى إعادة ترتيب ذرات المواد المتفاعلة وتكوين المواد الناتجة.

أتحقق صفة 38

95 KJ .1

135 KJ .2

55 KJ .3

اتحقق صفة 43

100 KJ .1

30 KJ .2

- 30 KJ .3

4. طارد للطاقة الحرارية.

مراجعة الدرس الثالث صفة 46-45

1. تفترض نظرية التصادم أنه يجب تصادم الجسيمات المتفاعلة بالاتجاه الصحيح وأن تمتلك الطاقة الكافية لتكسير الروابط بين الجسيمات المتفاعلة لتكوين روابط جديدة.

.2

المعقد المنشط: حالة انتقالية غير مستقرة من تجمع الذرات، تمتلك أعلى طاقة، و يحدث فيها تكسير الروابط وتكونها، وقد يؤدي إلى تكوين المواد الناتجة أو المواد المتفاعلة.

طاقة التنشيط لتفاعل : الطاقة الكافية لحدوث التفاعل

3. تركيز المواد المتفاعلة: بزيادة تركيز المواد المتفاعلة \rightarrow يزداد عدد الجسيمات المتفاعلة \rightarrow يزداد عدد التصادمات الكلية بينها \rightarrow تزداد فرصة تصادم الجسيمات بينها في الاتجاه الصحيح (وجود الطاقة الكافية) \rightarrow يزداد عدد التصادمات الفعالة \rightarrow فتزداد سرعة التفاعل.

درجة الحرارة: بزيادة درجة الحرارة \rightarrow تزداد الطاقة الحركية للجسيمات المتفاعلة \rightarrow يزداد عدد الجسيمات التي تمتلك طاقة تساوي طاقة التنشيط أو أعلى منها، فيزداد عدد التصادمات الفعالة فتزداد سرعة التفاعل.

مساحة سطح المواد المتفاعلة: زيادة مساحة سطح المواد الصلبة المعرضة لتفاعل \rightarrow يزداد عدد التصادمات الفعالة فتزداد سرعة التفاعل.

4. طاقة المواد المتفاعلة $KJ 30$

ب. طاقة تنشيط التفاعل العكسي بوجود عامل مساعد $KJ 20$

ج. طاقة تنشيط التفاعل الأمامي دون عامل مساعد $KJ 130$

د. طاقة المعقد المنشط دون عامل مساعد $KJ 160$

هـ. ماص للطاقة الحرارية.

و. طاقة تنشيط التفاعل الأمامي بوجود عامل مساعد $KJ 40$

-5

1-طاقة تنشيط التفاعل العكسي

2-طاقة المعقد المنشط

3-زمن حدوث التفاعل

- 6- أ. طاقة تنشيط التفاعل العكسي $k = 135$
ب. طاقة المعد المنشط $k = 150$

-7

رقم الفقرة	رمز الاجابة*	1	2	3	4	5
	ج	د	أ	ج	د	د

مراجعة الوحدة صفحة 48-50

.1

الرتبة الكلية للتفاعل : مجموع رتب المواد المتفاعلة في قانون سرعة التفاعل .
سرعة التفاعل الكيميائي: التغير في كمية مادة متفاعلة أو مادة ناتجة خلال مدة زمنية محددة.

.2

(أ) لأنه قد لا يتتوفر الاتجاه الصحيح (ال المناسب) والطاقة الكافية في الجسيمات المتصادمة .
ب) العامل المساعد يمهد مسار بديل أكثر سهولة مما يقلل طاقة التنشيط للتفاعل فتزداد سرعة التفاعل .

3. أ. المادة متفاعلة. لأن تركيزها يقل بمرور الزمن.

$$R = -\frac{(4-6)}{2} = -\frac{(-2)}{2} = 1 \text{ M/S}$$

ج. أقل من 2. لأن المادة المتفاعلة يقل تركيزها بمرور الزمن .

$$-\frac{1}{2} \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{1}{3} \frac{\Delta[C]}{\Delta t} .4$$

$$\frac{\Delta[C]}{\Delta t} = 0.18 \text{ M/S}$$

5. الشكل (ب) يمثل التفاعل الأسرع، العامل المؤثر هو التركيز إذ يتضح من الشكل زيادة عدد الجسيمات في وحدة الحجم وبالتالي زيادة عدد التصادمات الفعالة .

أ. 150 s .6

$$= \frac{20-10}{90-30} = \frac{10}{60} = 0.167 \text{ M/s}$$

ب. تقربياً

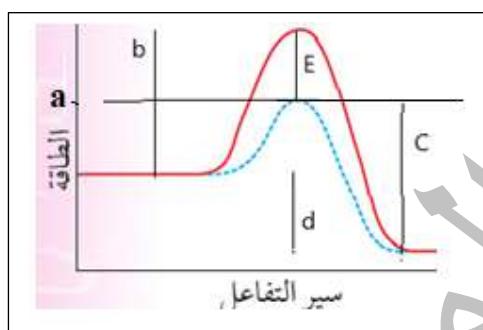
جـ- ناتجةـ.

7. رتبة A = 2

1 = B رتبة

$$R = k [A]^2 [B]^1$$

8. يلاحظ من الشكلين أ و ب أنه حدث تصادم بين جسيمين متقاعلين، أنه حدث تصادم فعال في الشكل أ ولم يكن فعال في الشكل ب وأن العامل المؤثر هو توفر الطاقة الكافية للتصادم.



9. طاقة المعقد المنشط بوجود عامل مساعد a

طاقة تنشيط التفاعل الأمامي دون عامل مساعد b

طاقة تنشيط التفاعل العكسي بوجود عامل مساعد c

التغير في المحتوى الحراري d

الانخفاض في طاقة المعقد المنشط نتيجة إضافة عامل مساعد E

أ. $R = k[X]^1[Y]^2 .10$

$$k = 100 \text{ M}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$W = 100 (0.2) (0.2)^2$$

$$W = 0.8 \text{ M/s}$$

-11

أ. رتبة A = 2 ، رتبة B = 1 ، رتبة C = صفر

$$R = k[A]^2[B]^1$$

$$k = 4.69 \times 10^2 \text{ M}^{-2}/\text{s} .$$

-12

رقم الفقرة	1	2	3	4	5
رمز الإجابة	ج	ب	ج	د	ج
رقم الفقرة	6	7	8	9	10
رمز الإجابة	أ	أ	ب	ج	ج

-13

هـ	دـ	جـ	بـ	أـ
3 g	60kJ	70 kJ	+30	90kJ

-14

طاقة تنشيط التفاعل الأمامي	طاقة تنشيط التفاعل العكسي	طاقة المعقد المنشط	طاقة المواد الناتجة
جـ	دـ	بـ	أـ
140 kJ	110 kJ	210 kJ	40 kJ

حلول الأسئلة في كتاب الأنشطة والتجارب العملية

الوحدة الثالثة: الكيمياء الحركية

التجربة الاستهلاية صفحة 5

التحليل والاستنتاج:

1- تصاعد غاز أثناء حدوث التفاعل.

-2

3- يتناقص حجم الغاز مع الزمن

التجربة 1 صفحة 7

التحليل والاستنتاج:

1- بزيادة تركيز الحمض تزدادا سرعة التفاعل و يؤشر على ذلك بزيادة سرعة تصاعد غاز الهيدروجين.

2- باستخدام الماء الساخن تكون سرعة تغير اللون أكبر منه باستخدام الماء البارد وذلك لأنه بزيادة درجة الحرارة تزداد سرعة التفاعل.

3- عند اضافة ثاني أكسيد المنغنيز تزداد سرعة التفاعل وذلك لأنه عامل مساعد يزيد سرعة التفاعل.

-4



أسئلة التفكير صفحة 8

السؤال الأول صفحة 8:

1- رتبة NO_2 = 2

2- رتبة F_2 = 1

$$\text{Rate} = k[\text{NO}_2]^2[\text{F}_2]^1 \quad -3$$

$$k = \frac{0.002}{(0.01)(0.2)} = 1 \text{ M}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} \quad -4$$

$$R = 0.5 \times 0.5 \times 0.5 = 0.125 \text{ M/s} \quad -5$$

السؤال الثاني صفحة 9:

أ. طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بوجود عامل مساعد: 150 kJ

ب . طاقة المواد الناتجة: 40 kJ

ج . طاقة المعقد المنشط من دون وجود عامل مساعد: 200 kJ

د . طاقة المواد المتفاعلة: 90 kJ

السؤال الثالث صفحة 9:

- رتبة $B = 1$ ، رتبة $A = 0$ ، الرتبة الكلية = 1

$$R = K[B]^1$$

$$k = 0.2 \text{ s}^{-1}$$

$$[B] = \frac{R}{k} = \frac{4 \times 10^{-3}}{0.2} = 0.02 \text{ M}$$

السؤال الرابع صفحة 10 :

- رتبة كل من A و $B = 1$

$$R = k[A]^1[B]^1$$

- وحدة ثابت السرعة $M^{-1} \cdot s^{-1}$ ويمكن كتابتها على النحو $1/M \cdot s$

السؤال الخامس صفحة 11:

$$R = k[NO]^2[Cl_2]^1$$

$$k = \frac{0.06}{0.1 \times 0.01} = 60/M^2 \cdot s^{-1}$$

$$R = 60 \times (0.2)^2 \times 0.1 = 0.24 \text{ M/s}$$

السؤال السادس صفحة 11:

رتبة كل من A و $B = 0$ لأنها عندما تكون الرتبة الكلية صفر فان وحدة ثابت السرعة هي نفسها وحدة سرعة التفاعل. وفي هذه الحالة فان $R = k$ وتكون وحدة ثابت السرعة M/s

السؤال السابع صفحة 12:

$$A. (0.04 - 0.02) 20 = 1 \times 10^{-3} M \cdot s^{-1}$$

$$\frac{-(0.02 - 0.04)}{40 - 20} = \frac{1(x - 0.12)}{2(40 - 20)} \rightarrow x = 0.16 M \cdot s^{-1}$$

ب.

السؤال الثامن صفحة 12:

أ. رتبة المادة $W = 1$
ب. قانون سرعة التفاعل $R = k[W]^1$

$$C. 0.3 = K(0.05)$$

$$K = 6 s^{-1}$$

$$D. s^{-1}$$

السؤال التاسع صفحة 12:

A. $R = k[H_p]^1[CO]^1$

B. $K = 0.28 \times 10^6 M^{-1}s^{-1}$

C. $2.25 \times 10^{-6} M.s^{-1}$

السؤال العاشر صفحة 12:

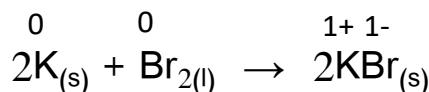
رقم السؤال	1	2	3	4	5	6
رمز الاجابة	أ	أ	ج	د	أ	ب
رقم السؤال	7	8	9	10	11	12
رمز الاجابة	د	د	ب	أ	ج	ب
رقم السؤال	13	14	15	16	17	18
رمز الاجابة	ج	ب	أ	د	ب	ب
رقم السؤال	19	20	21	22	23	24
رمز الاجابة	ج	ج	ب	ب	أ	ج
رقم السؤال	25	26	27	28	29	
رمز الاجابة	أ	د	ج	ب	ج	

Electrochemistry

الوحدة السادسة (6): الكيمياء الكهربائية

الدرس الأول: التأكسد والاختزال

أتحقق ص 55



-1 في المعادلة:

تأكسد ذرتى البوتاسيوم $2K$ وتحولهما إلى أيونى K^+ في $(2KBr)$ ، واختزال ذرتى البروم في جزء $(2KBr)$ وتحولهما إلى أيونى Br^- في

أما في المعادلة:

تأكسدت ذرة الكربون (C) لارتباطها بالأكسجين، واختزلت ذرتى الأكسجين في الجزيء (O_2)

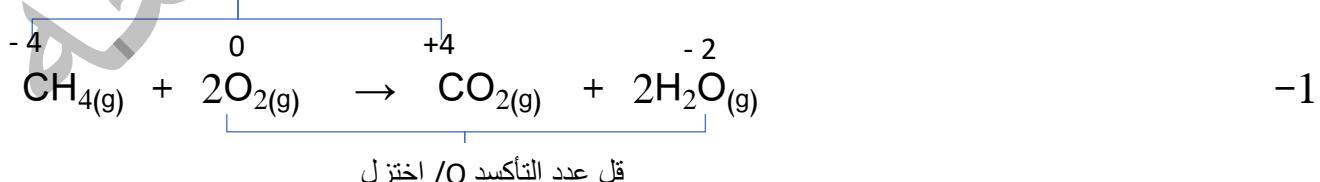


أتحقق ص 59

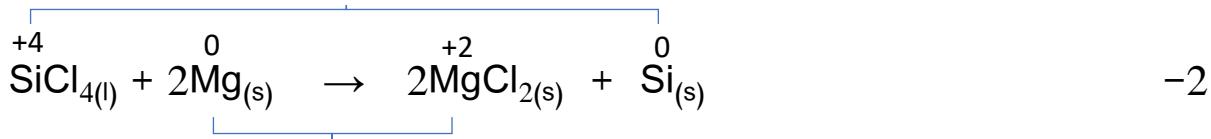
$H_3[O]^{2-}$	$HClO_4$	$FeCl_3$	AlH_3	PO_4^{3-}	$Cr(OH)_3$	P_4	الصيغة
+7	+7	+3	-1	+5	+3	0	عدد التأكسد

أتحقق ص 60

زاد عدد التأكسد / تأكسد



قل عدد التأكسد / اخترزل



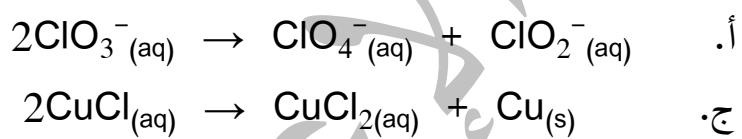
زاد عدد تأكسد / تأكسد Mg

أتحقق ص 62

1. أ. قل عدد التأكسد، نصف تفاعل اختزال / يحتاج عامل مختزل
 $I_2^0 \rightarrow 2I^-$ ب. زاد عدد التأكسد، نصف تفاعل تأكسد / يحتاج عامل مؤكسد
 $Sn^{+2} \rightarrow Sn^{+4}$ ج. زاد عدد التأكسد، نصف تفاعل تأكسد / يحتاج عامل مؤكسد
 $Mn^{2+} \rightarrow MnO_2^{+4}$

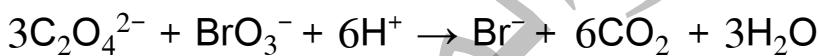
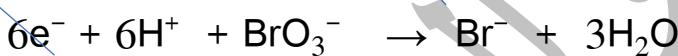
-2 عامل مختزل: H_2 ، عامل مؤكسد: CuO

أتحقق ص 63



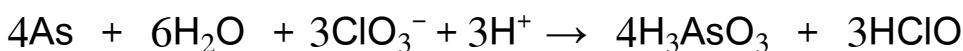
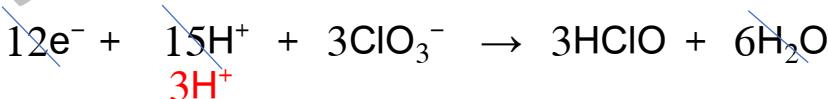
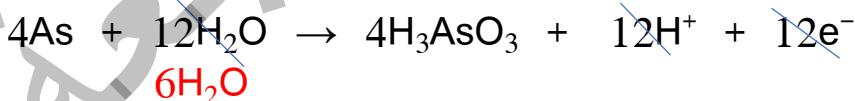
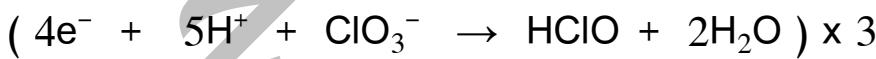
أتحقق ص 67

-1



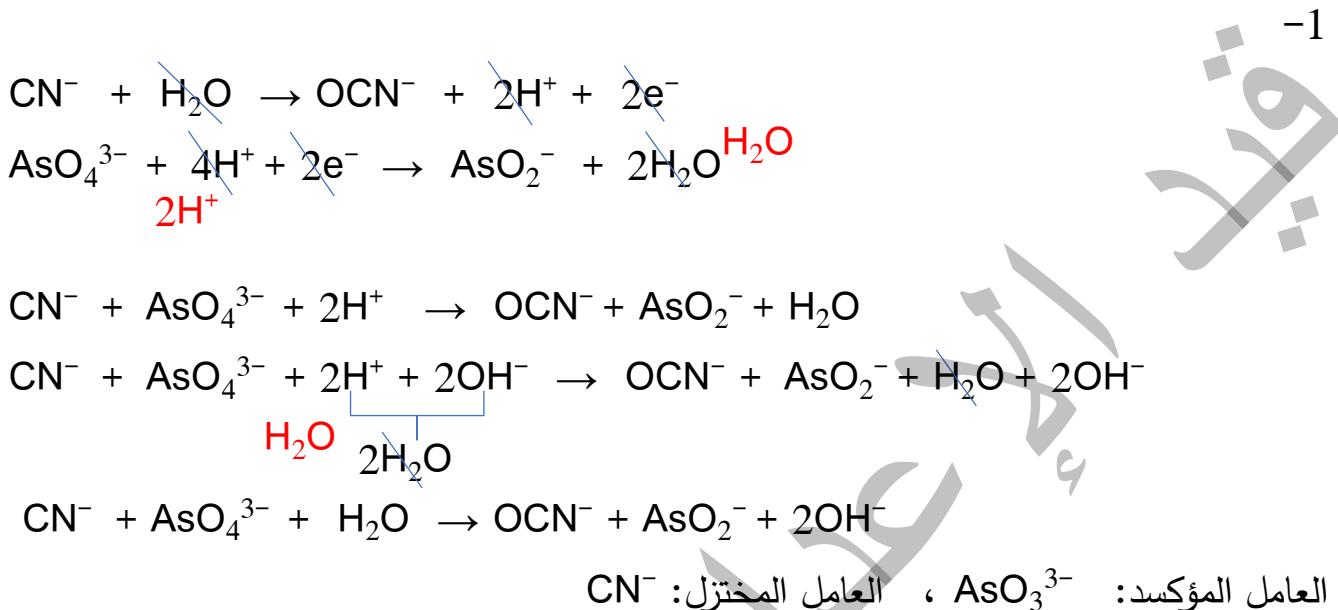
$C_2O_4^{2-}$ ، العامل المختزل: BrO_3^- العامل المؤكسد:

-2

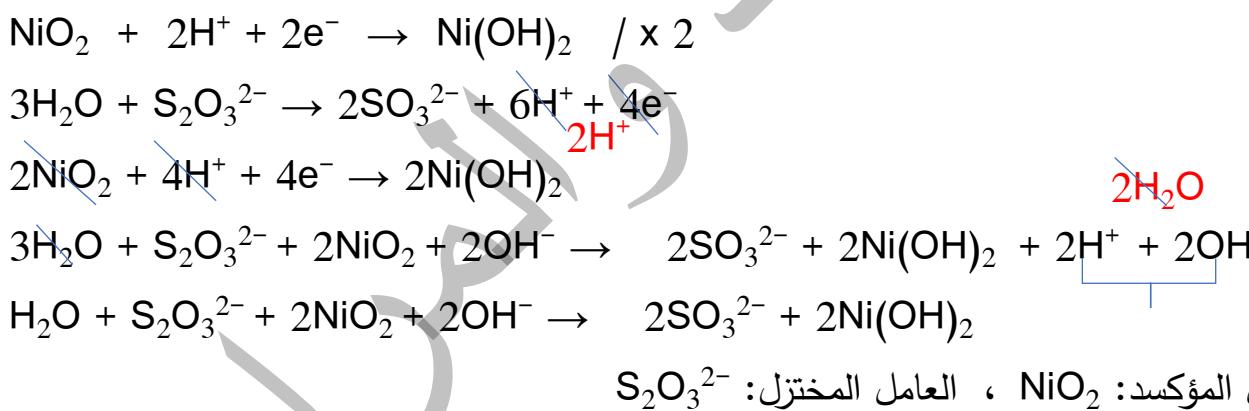


As ، العامل المختزل: ClO_3^- العامل المؤكسد:

أتحقق ص 70-71



-2



مراجعة الدرس الأول ص 71

1 - لأنه حتى يحدث تفاعل التأكسد لا بد من وجود عامل مؤكسد يتسبب في حدوث عملية التأكسد ويكتسب الإلكترونات التي يفقدها العامل المخترل الذي تسبب في اختزال العامل المؤكسد.

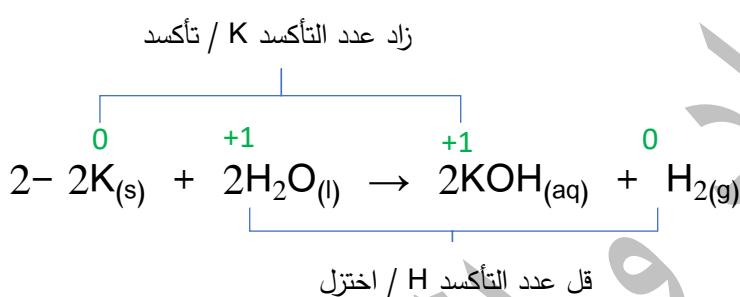
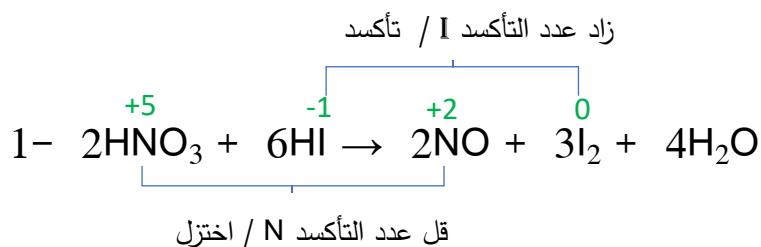
-2

أ. عدد التأكسد: الشحنة الفعلية للأيون الذرة، والشحنة التي تكتسبها الذرة المكونة للرابطة التساهمية مع ذرة أخرى فيما لو انتقلت إلكترونات الرابطة كلها إلى الذرة الأعلى سالبية كهربائية.

ب. التأكسد والاختزال الذاتي: سلوك المادة كعامل مؤكسد وكعامل مخترل في التفاعل نفسه.

-3

BaO_2	H_2PO_4^-	LiAlH_4	K_2SnO_2	NaBiO_3	N_2O_4	الصيغة
-1	+5	-1	+2	+5	+4	عدد التأكسد



-5

أ. تغير عدد تأكسد ذرة النيتروجين في N_2O_4 من +4 إلى 0 في N_2 أي قل بمقدار 4.

وتحتاج تأكسد ذرة النيتروجين في N_2H_4 من -2 إلى 0 في N_2 أي زاد بمقدار 2.

ب. لا، لأن التأكسد والاختزال حدثا لذرتين نيتروجين في مركبين مختلفين.

ج. N_2O_4 عامل مؤكسد ، N_2H_4 عامل مخترل

-6

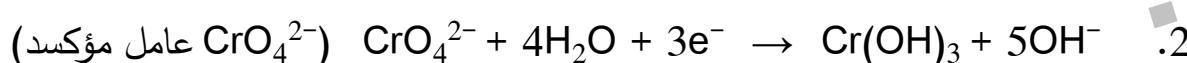
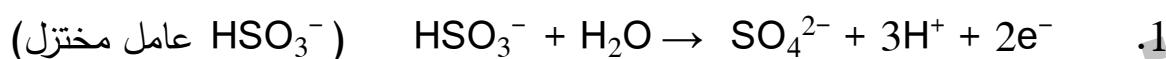
المواد التي يمكن أن تسلك كعوامل مؤكسدة: H^+ , Na^+ , F_2

المواد التي يمكن أن تسلك كعوامل مخترلة: Br^- , H^- , Cu

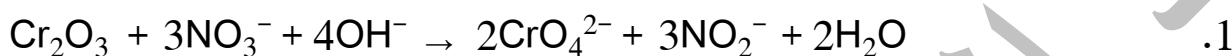
-7

Fe^{2+} عامل مؤكسد ، $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ عامل مخترل

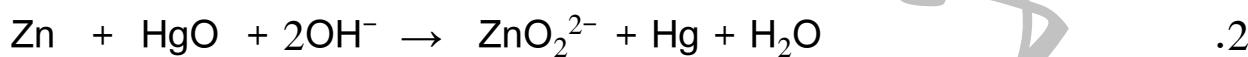
-8



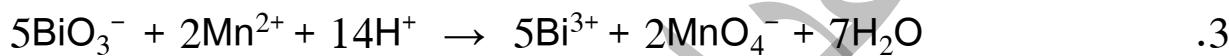
9- المعادلات الكالية الموزونة:



العامل المؤكسد: NO_3^- ، العامل المختزل: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$



العامل المؤكسد: Zn ، العامل المختزل: HgO



العامل المؤكسد: BiO_3^- ، العامل المختزل: Mn^{+2}



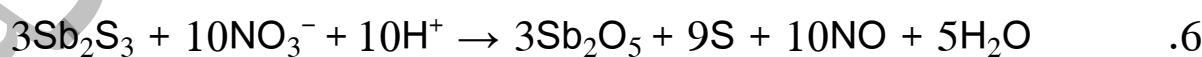
العامل المؤكسد: ClO^- ، العامل المختزل: $\text{Pb}(\text{OH})_4^{2-}$

5. موازنة المعادلة في وسط حمضي



العامل المؤكسد: $\text{ICl} \rightarrow \text{I}_2 + \text{Cl}^-$ في ICl

العامل المختزل: $\text{ICl} \rightarrow \text{IO}_3^- + \text{Cl}^-$ في ICl



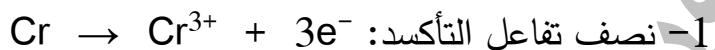
العامل المؤكسد: NO_3^- ، العامل المختزل: Sb_2S_3

-10

7	6	5	4	3	2	1	رقم الفقرة
ب	ج	د	ح	د	ب	أ	الإجابة الصحيحة

الدرس الثاني: الخلايا الجلفانية

أتحقق ص 76



2- المصدع: Cr ، المهبط: Ag

وتتحرك الإلكترونات من المصدع Cr إلى المهبط Ag عبر الدارة الخارجية.

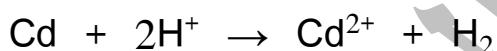
3- تتحرك الأيونات السالبة من القنطرة الملحيّة باتجاهها نصف خلية الفضة.

4- تزداد كتلة قطب Ag بسبب اختزال أيونات Ag^+ وترسبها عليه.



أتحقق ص 80

يدل نقص كتلة قطب الكادميوم على أنه يمثل المصدع وتأكسد ذراته، وحدوث اختزال لأيونات الهيدروجين عند المهبط، حسب المعادلة:



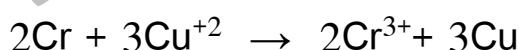
$$E^\circ_{\text{cell}} = E^\circ_{\text{cathode}} - E^\circ_{\text{anode}}$$

$$0.4 = 0 - E^\circ_{\text{anode}}$$

$$E^\circ_{\text{anode}} = -0.4 \text{ V}$$

أتحقق ص 84

بالرجوع إلى جدول جهود الاختزال المعيارية نجد أن جهد اختزال النحاس أعلى من جهد اختزال الكروم، وبهذا فإن نصف خلية النحاس تمثل المهدّب ونصف خلية الكروم تمثل المصدع، فنحسب جهد الخلية كما يأتي:

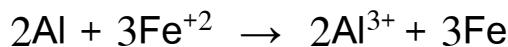


$$E^\circ_{\text{cell}} = E^\circ_{\text{cathode}} - E^\circ_{\text{anode}}$$

$$E^\circ_{\text{cell}} = 0.34 - (-0.73) = 1.07 \text{ V}$$

أتحقق، ص 90

1- أكتب المعادلة الأيونية للتفاعل المتوقع حيث تختزل أيونات Fe^{2+} وتتأكسد ذرات الألمنيوم Al، ثم أحسب جهد الخلية المعياري للتفاعل:



$$E_{\text{cell}}^{\circ} = E_{\text{cathode}}^{\circ} - E_{\text{anode}}^{\circ}$$

$$E_{\text{cell}}^{\circ} = -0.44 - (-1.66) = 1.22 \text{ V}$$

أجد أن جهد الخلية المعياري للتفاعل موجباً، أي أن التفاعل يحدث تلقائياً ، لذلك لا يمكن حفظ محلول FeSO_4 في وعاء من الألمنيوم.

الحل بطريقة أخرى:

عند مقارنة جهد الاختزال المعياري لكل من الألمنيوم ($V = -1.66$) والحديد ($V = -0.44$)، أجد أن جهد الاختزال المعياري للحديد أكبر، أي أن أيوناته أكثر ميلاً للاختزال من أيونات الألمنيوم، لذلك تتأكسد ذرات الألمنيوم وتخترل أيونات الحديد Fe^{+2} ، وبالتالي لا يمكن حفظ محلول $FeSO_4$ في وعاء من الألمنيوم.



$$E_{\text{cell}}^{\circ} = E_{\text{cathode}}^{\circ} - E_{\text{anode}}^{\circ}$$

$$E^\circ_{\text{cell}} = -2.37 - (-0.14) = -2.23 \text{ V}$$

أجد أن جهد الخلية المعياري للتفاعل سالباً؛ أي أن التفاعل غير تلقائي الحدوث، ومن ثم يمكن حفظ محلول نترات المغنيسيوم بوعاء من القصدير.

الحل بطريقة أخرى: عند مقارنة جهد الاختزال المعياري لكل من القصدير والمغنيسيوم:

جهد الاختزال المعياري للمغنيسيوم، ومن ثم فإنّ أيونات Sn^{2+} أكثر ميلاً للاختزال من أيونات Mg^{2+} ؛ لذلك لا يتأكسد القصدير ولا يختزل أيونات المغنيسيوم؛ أي أنّ التفاعل بينهما غير تلقائي ويمكن حفظ محلول نترات المغنيسيوم بوعاء من القصدير.

أتحقق ص 92

1- أقوى عامل مؤكسد: Au^{3+} ، أقوى عامل مخترل: Sn ، $\text{Ag} - 2$

أفكراً ص 92

ترتيب الفلزات حسب قوتها كعوامل مخترلة: $\text{Y} < \text{X} < \text{Z}$

مراجعة الدرس الثاني ص 96-97

1- تنتج الخلية الجلفانية الطاقة الكهربائية من خلال تفاعل تأكسد واحتزال تلقائي الحدوث؛ إذ يحدث التأكسد عند قطب المصدع وتنتقل الإلكترونات عبر الأسلاك باتجاه قطب المهبط وتحدث عنده عملية الاحتزال.

2- القنطرة الملحيّة: أنبوب زجاجي على شكل حرف U يحتوي محلول مشبع لأحد الأملاح يصل بين نصف الخلية ويحافظ على تعادل الشحنات الكهربائية فيها.

جهد الاحتزال المعياري: مقياس لميل نصف تفاعل الاحتزال للحدوث في الظروف المعيارية.

3- أ. المصدع: قطب الكوبالت Co ، المهبط: قطب النحاس Cu



ب. نصف تفاعل التأكسد:

نصف تفاعل الاحتزال:

ج.

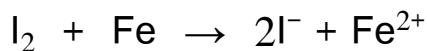
$$E_{\text{cell}}^{\circ} = E_{\text{cathode}}^{\circ} - E_{\text{anode}}^{\circ}$$

$$E_{\text{cell}}^{\circ} = 0.34 - (-0.28) = 0.62 \text{ V}$$

التعبير الرمزي للخلية:

د. نقل كتلة القطب Co ، وتزداد كتلة القطب Cu .

- 4



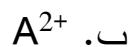
$$E_{cell}^{\circ} = 0.54 - (-0.44) = 0.98 \text{ V}$$

ج. يزداد تركيز أيونات كل من Fe^{2+} و I^- .



-5

أ. D



ج. نعم، لأن جهد اختزال A أعلى من E لذلك لا يتآكسد A ولا يختزل أيونات A^{2+}

د. من القطب E إلى القطب D ،

هـ. 1.9 V

-6



$$E_{cell}^{\circ} = E_{cathode}^{\circ} - E_{anode}^{\circ}$$

$$E_{cell}^{\circ} = 0.80 - 0.77 = 0.03 \text{ V}$$

جـ. العامل المؤكسد: B^+ ، العامل المختزل: A^{2+}

-7

أـ. أقوى عامل مؤكسد: Br_2 ، أقوى عامل مختزل: Mn .

بـ. لا، لأن البروم أقوى كعامل مؤكسد من Ag^+ ، لذلك فإن جزيئات البروم توكسد ذرات الفضة.

جـ. الفضة Ag والمنغنيز Mn. (يستثنى البروم Br_2 لأنه لافلز)

دـ. Co^{2+}

هـ. القطب Pb تزداد كتلته.

وـ. Ag

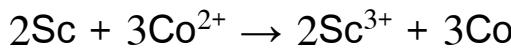
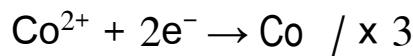
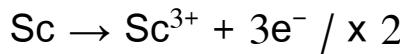
ز. أ- من قطب السكانديوم Sc إلى قطب الكوبالت Co.

$$E_{\text{cell}}^{\circ} = E_{\text{cathode}}^{\circ} - E_{\text{anode}}^{\circ}$$

$$1.8 = -0.28 - E_{\text{Sc}}^{\circ}$$

$$- E_{\text{Sc}}^{\circ} = 1.80 + 0.28 = 2.08 \text{ V}$$

$$E_{\text{Sc}}^{\circ} = -2.08 \text{ V}$$



- ب-

ج- نصف تفاعل التأكسد:

نصف تفاعل الاختزال:

التفاعل الكلي:

-8

رقم الفقرة	الإجابة الصحيحة
8	ج
7	ب
6	ج
5	أ
4	ج
3	ج
2	أ
1	د

الدرس الثالث: خلايا التحليل الكهربائي

أتحقق ص 101



2. نواتج التحليل الكهربائي: تكون الكالسيوم Ca عند المهبط، وتكون البروم Br₂ عند المصعد.

$$E_{\text{cell}}^{\circ} = E_{\text{cathode}}^{\circ} - E_{\text{anode}}^{\circ}$$

.3

$$E_{\text{cell}}^{\circ} = -2.76 - 1.07$$

$$E_{\text{cell}}^{\circ} = -3.83 \text{ V}$$

جهد البطارية اللازم يزيد عن (3.83 V)

أفكـر ص 103

الماء النقي غير موصل للتيار الكهربائي نظراً للتركيز المنخفض جداً لأيونات H^+ و OH^- فيه، لذلك تستخدم كبريتات الصوديوم لتكوين محلول كهربائي يسمح بمرور التيار الكهربائي، وبالتالي إحداث تفاعل تأكسد واختزال غير تلقائي تتنافس فيهما الأيونات الموجبة وجزيئات الماء على الاختزال، والأيونات السالبة وجزيئات الماء على التأكسد.

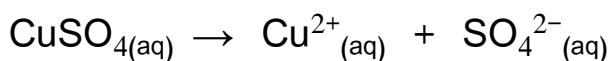
أتحقـق ص 104



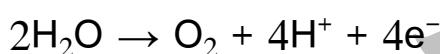
-1 تفاعل المهبط:

تفاعل المصعد:

أفكـر: ص 104



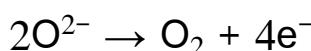
أيون SO_4^{2-} لا يتأكسد إنما يتآكسد الماء حسب المعادلة:



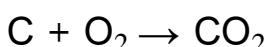
ينتج عن تأكسد الماء غاز الأكسجين الذي يتتصاعد عند المصعد، وأيونات الهيدروجين H^+ التي يزداد تركيزها في محلول، أما أيونات النحاس Cu^{2+} فإنها تختزل وتترسب عند المهبط، وبالتالي يتبقى في محلول الأيونات (SO_4^{2-} ، H^+) التي تشكل محلول H_2SO_4 تدريجياً.

أتحقـق ص 105

1- تشكل أقطاب الجرافيت المصعد في خلية هول-هيروليت وعند تأكسد أيونات الأكسجين O^{2-} مكونة غاز الأكسجين كما في نصف التفاعل الآتي:



يتفاعل غاز الأكسجين الناتج مع أقطاب الجرافيت (المصعد) مكوناً CO_2 حسب المعادلات:



مما يؤدي إلى تآكل الأقطاب وبالتالي تغييرها بشكل دوري.

2- لأن جهد احتزال كل من الحديد ($V = 0.44$) والخارصين ($V = 0.76$) أقل بكثير من جهد احتزال النحاس ($V = 0.34$) بالإضافة إلى أن جهد البطارية المستخدمة في خلية تتقية النحاس أقل من جهد البطارية اللازم لاحتزال أيونات Zn^{2+} أو Fe^{2+} ، فهي تحتاج إلى جهد أكبر بكثير (أكبر من 0.44 للحديد، وأكبر من 0.76 للخارصين) لذلك لا تخترل.

مراجعة الدرس الثالث (107-108)

1- مبدأ عمل خلية التحليل الكهربائي: تحول خلية التحليل الكهربائي الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية من خلال إمداد تيار كهربائي في محلول أو مصهور مادة كهربائية مما يؤدي إلى حدوث تفاعل تأكسد واحتزال غير تلقائي الحدوث.

2- لأن الماء أسهل تأكسدا من أيونات F^- ، إذ أن جهد تأكسده ($V = 1.23$) أعلى من جهد تأكسد أيونات الفلوريد ($V = 2.87$) وبالتالي لا تتأكسد أيونات الفلوريد عند التحليل الكهربائي لمحلول NaF

ب. نظراً للارتفاع الكبير لدرجة انصهار أكسيد الألミニوم ($الألومينا$) Al_2O_3 مما يتطلب اذابته في مصهور مادة الكريوليت لتخفيض درجة انصهاره ثم اجراء عملية تحليل كهربائي لمصهور وجميع هذه العمليات تتطلب كميات كبيرة من الطاقة، أما اعادة تدوير الألミニوم فيتطلب صهر المواد المصنوعة من الألミニوم فقط، ونظراً لانخفاض درجة انصهار الألミニوم مقارنة بأكسيد الألミニوم فإنها تحتاج لكميات أقل من الطاقة وبالتالي تكون أقل كلفة.

3- نواتج التحليل الكهربائي:

أ. محلول $Mg(OH)_2$: اليود عند المصعد، وغاز الهيدروجين عند المهبط وتكون محلول $Mg(OH)_2$.

ب. محلول $Pb(NO_3)_2$: الرصاص عند المهبط، وغاز الأكسجين عند المصعد وتكون محلول $Pb(NO_3)_2$.

ج. محلول $CoSO_4$: الكوبالت عند المهبط، وغاز الأكسجين عند المصعد وتكون محلول $CoSO_4$.

4- أ. المصعد B ، المهبط A

ب. اتجاه حركة الإلكترونات من المصعد B إلى المهبط A.

أما حركة الأيونات فتتحرك أيونات X^- باتجاه القطب الموجب B أما أيونات M^+ فتتحرك باتجاه القطب السالب A.

ج. B. د. A.

5- أ. المصعد. ب. قطب نقى من النيكل. ج. نترات النيكل.

						رقم الفقرة
						رمز الإجابة الصحيحة
6	5	4	3	2	1	
ج	د	د	ب	أ	ج	د

-6

مراجعة الوحدة ص 110-114

-1

نوع الخلية	وجه المقارنة	ال الخلية	الخلية	الخلية الكهربائي
تحولات الطاقة	كيميائية إلى كهربائية	كيميائية إلى كهربائية		
شحنة المصعد والمهبط	المصعد (+)، المهبط (-)	المصعد (-)، المهبط (+)		
تلقائية التفاعل	غير تلقائي	تلقائي		
E_{cell}°	سالبة	موجبة		

-2

أ. لتخفيض درجة انصهار الألومينا Al_2O_3 ، وبالتالي تخفيض كلفة الطاقة اللازمة لعملية استخلاص الألمنيوم.

ب. نتيجة فقدان جزء من مكوناتها مثل $PbSO_4(s)$ وبالتالي عدم دخوله في التفاعل العكسي الذي يؤدي إلى إعادة شحن البطارية.

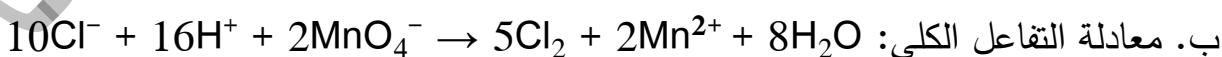
-3



أ. نصف تفاعل التأكسد / مصعد:



نصف تفاعل الاختزال / مهبط:



$$E_{cell}^\circ = E_{cathode}^\circ - E_{anode}^\circ$$

ج.

$$E_{cell}^\circ = 1.51 - 1.36 = 0.15 \text{ V}$$

التفاعل تلقائي لأن جهد الخلية المعياري للتفاعل موجب.



اللاحظ أن الفلز X حل محل الهيدروجين في H_2Y وتصاعد غاز الهيدروجين، أي أن ذرات X تأكسدت واحتلت أيونات الهيدروجين في H_2Y ، أما Y فلم يتغير عدد تأكسده.

أ. التغير في عدد تأكسد X : يزداد ($+3 \leftarrow 0$)

ب. التغير في عدد تأكسد H : يقل ($0 \leftarrow +1$)

ج. العامل المؤكسد: H_2Y

-5



العامل المؤكسد: MnO_4^{2-} ، العامل المخترل: MnO_4^-



العامل المؤكسد: $S_2O_3^{2-}$ ، العامل المخترل: IO_3^-

-6

أ. المصعد Cr ، المهبط Pb

ب. ترداد.



$$E_{cell}^\circ = E_{cathode}^\circ - E_{anode}^\circ$$

$$E_{cell}^\circ = -0.13 + 0.73 = 0.60 \text{ V}$$

7- أ. قيم جهد الاختزال المعيارية للعناصر في الجدول:

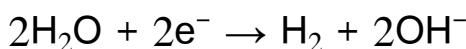
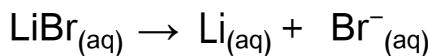
C	A	M	B	D	رمز القطب
+1.5	+0.80	-0.28	-1.66	-2.71	E° (V)

ب. C

ج. B^{3+}

-8

- أ. Br_2 .
ب. $\text{Ca} > \text{Cd} > \text{Sn} > \text{Br}^-$.
ج. لا .
د. Br_2, Ca .



$$E^\circ_{\text{cell}} = E^\circ_{\text{cathode}} - E^\circ_{\text{anode}}$$

$$E^\circ_{\text{cell}} = -0.83 - 1.07 = -1.90 \text{ V}$$

أ. تفاعل المصعد:
ب. تفاعل المهبط:

-9

جهد البطارية اللازم يزيد عن (1.90 V).

-10

أ. خلال عملية استخدام البطارية تتحول الطاقة الكيميائية إلى كهربائية، وخلال عملية الشحن تتحول الطاقة الكهربائية إلى كيميائية.

ب. تعمل الخلية جلافية خلال عملية الاستخدام لأن يحدث فيها تفاعل تأكسد واحتزال تلقائي منتجاً للتيار الكهربائي مما يتاح استخدامها، أما عند الشحن فإنها تعمل ك الخلية تحليل كهربائي حيث يتم تزويدها بتيار الكهربائي خارجي يسبب حدوث تفاعل تأكسد واحتزال غير تلقائي يمثل التفاعل العكسي لتفاعل التأكسد والاحتزال الحادث فيها أثناء الاستخدام.

11- عند تحليل المعلومات أستنتج أن:

أ- جهد احتزال A أقل من جهد احتزال X وأكبر من جهد احتزال Z؛ ($X > A > Z$).

ب- جهد احتزال X أقل من جهد احتزال الهيدروجين أي (سالب)، بينما جهد احتزال B أكبر أي (موجب) فيصبح الترتيب: ($Y > B > H > X > A > Z$).

ج- C يشكل المصعد في الخلية الجلافية المكونة من (Y-C) فيكون جهد احتزال C أقل من Z، فيصبح ترتيبها: ($B > H > X > A > Y > C$).

د- B يحتوى على أيونات Z يعني أن جهد احتزال Z أكبر من B، فيصبح ترتيب العناصر وفق جهود الاحتزال المعيارية بناء على المعلومات: $Z > B > H > X > A > Y > C > C$.

الحل:

1) من القطب C إلى القطب X.

2) .B

3) .Z, C

4) نعم، جهد اختزال Z موجب أي أنه أكبر من جهد اختزال الماء (0.83 V)، فيكون أسهل اختزال الماء، لذلك يمكن تحضيره بالتحليل الكهربائي لمحلول أحد أملاحه.

5) نعم، جهد الاختزال المعياري للقطب A أقل من جهد الاختزال المعياري لقطب الهيدروجين، لذلك يتآكسد A ويختزل أيونات الهيدروجين وينطلق غاز H_2 .

6) نعم يمكن.

12- تحليل المعلومات:

- في الخلايا الجلفانية التي يشكل الفاز E مصدراً يكون جهد الاختزال المعياري للمصد E° أقل من جهد الاختزال المعياري للمهبط فيها وهي الخلايا: (E-M), (E-L), (E-D)، وكلما كان جهد الخلية المعياري $E_{cell}^°$ أكبر كان جهد الاختزال المعياري للمهبط أكبر فيكون ترتيب الفلزات حسب جهود الاختزال المعيارية هو: (L > M > D > E).

- في الخلايا الجلفانية التي يشكل الفاز E مهبطها يكون جهد الاختزال المعياري للمهبط E° أكبر من جهد الاختزال المعياري للمصد في لها وهي الخلايا: (E-T), (E-R), وكلما كان جهد الخلية المعياري $E_{cell}^°$ أكبر كان جهد الاختزال المعياري للمصد أقل، فيكون ترتيب الفلزات حسب جهود الاختزال المعيارية هو: T > R > E > D > M > L.

الحل:

أ. $T > R > E > D > M > L$

ب. $E_{cell}^° = 1.93 - 0.32 = 1.61 V$

ج. $T - L$

د. لا يمكن، لأن R عامل مختزل أقوى من D، لذلك يتآكسد R ويختزل أيونات D.

-13

رقم الفقرة	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	رمز الإجابة الصحيحة
	ب	د	د	د	ج	أ	د	ب	ب	ج	د	ج	ب	د	ج	د	ج	أ	ب	

الإجابة
الصحيحة

حلول الأسئلة في كتاب الأنشطة والتجارب العملية

الوحدة السادسة (6): الكيمياء الكهربائية

الدرس الأول: التأكسد والاختزال

التجربة الاستهلاكية ص 19

التحليل والاستنتاج:

1- الفلزات التي تفاعل مع حمض HCl: Zn, Al, Mg

2- الترتيب: Zn < Al < Mg

-3

معادلة التفاعل	الفلزات التي تفاعل مع الحمض
$Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$	Mg
$2Al_{(s)} + 6HCl_{(aq)} \rightarrow 2AlCl_{3(aq)} + 3H_{2(g)}$	Al
$Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$	Zn

-4

العنصر	التغير الذي طرأ على شحنة الفلز
Mg	تغيرت الشحنة من 0 إلى +2+
Al	تغيرت الشحنة من 0 إلى +3+
Zn	تغيرت الشحنة من 0 إلى +2+

نوع التفاعل: استبدال أو إحلال أحادي أو تأكسد واحتزال.

التجربة (1): مقارنة جهود بعض الخلايا الجلفانية ص 21-23

المهبط	المصعد	ال الخلية
Cu	Zn	Zn – Cu
Cu	Al	Al – Cu
Cu	Pb	Pb – Cu
Pb	Al	Al – Pb

التحليل والاستنتاج:

1- الإجابة في الجدول المجاور:

معادلة التفاعل الكلي	ال الخلية
$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$	Zn – Cu
$2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Cu$	Al – Cu
$Pb + Cu^{2+} \rightarrow Pb^{2+} + Cu$	Pb – Cu
$2Al + 3Pb^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Pb$	Al – Pb

-2



كلما زاد ميل كل من نصفي تفاعل التأكسد والاختزال للحدث (كلما زاد الفرق بين جهد اختزال القطبين) زاد جهد الخلية.



التجربة (2): التحليل الكهربائي لمحاليل بعض المركبات الأيونية

25 -24 ص

التحليل والاستنتاج:

1- وصف التغيرات:

محلول CuSO_4	محلول KI
عند المصعد يتتصاعد غاز O_2 .	عند المصعد يتغير اللون إلىبني نتيجة تأكسد أيونات I^- وتحولها إلى جزيئات اليود I_2 .
عند المهبط يتتصاعد غاز الهيدروجين وت تكون أيونات OH^- فيتحول لون المحلول إلى زهري.	عند المهبط يتتصاعد غاز الهيدروجين وت تكون أيونات OH^- فيتحول لون المحلول إلى زهري.

2- نواتج التحليل الكهربائي:

CuSO_4 محلول	KI محلول
تكون غاز O_2 و محلول H_2SO_4 عند المصعد، و ترسب ذرات النحاس Cu عند المهبط.	تكون جزيئات اليود I_2 عند المصعد ، يتكون غاز H_2 و محلول KOH عند المهبط.

CuSO ₄ محلول	KI محلول	التفاعل
$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$	$2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{e}^-$	تفاعل المصعد / تأكسد:

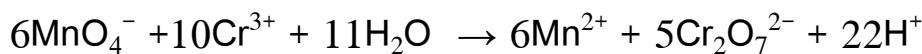
CuSO ₄ محلول	KI محلول	التفاعل
$\text{Cu}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	تفاعل المهبط / اختزال

5- النواتج: ترسب النحاس Cu عند المهيط، وتكون اليود I_2 عند المصعد.

أسئلة تفكير

31-26

1- أ. معادلة التفاعل الكلي الموزونة المتوقعة:



ب. العامل المخترل: Cr^{3+} .

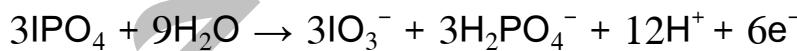
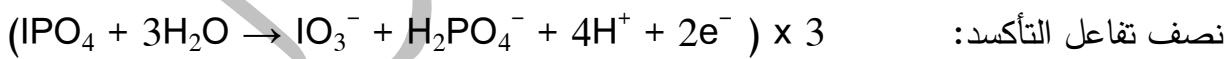
ج. العامل المؤكسد: MnO_4^- .

د. يزداد تركيز أيونات Mn^{2+} ويقل تركيز أيونات Cr^{3+} .

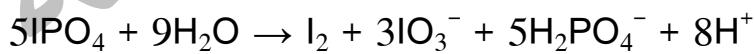
$$E_{\text{cell}}^{\circ} = E_{\text{cathode}}^{\circ} - E_{\text{anode}}^{\circ}$$

$$E_{\text{cell}}^{\circ} = 1.51 - 1.33 = 0.18 \text{ V}$$

-2



معادلة التفاعل الكلي الموزونة:



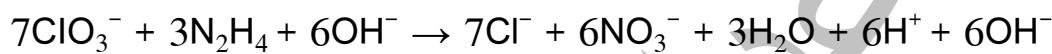
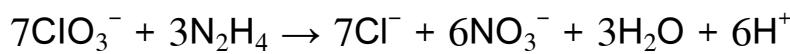
العامل المؤكسد: $\text{IPO}_4 \rightarrow \text{I}_2$ في ()

العامل المخترل: $\text{IPO}_4 \rightarrow \text{IO}_3^-$ في ()



نصف تفاعل الاختزال: $(6\text{e}^- + 6\text{H}^+ + \text{ClO}_3^- \rightarrow \text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}) \times 7$

نصف تفاعل التأكسد: $(6\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2\text{H}_4 \rightarrow 2\text{NO}_3^- + 16\text{H}^+ + 14\text{e}^-) \times 3$



معادلة التفاعل الكلي الموزونة: $7\text{ClO}_3^- + 3\text{N}_2\text{H}_4 + 6\text{OH}^- \rightarrow 7\text{Cl}^- + 6\text{NO}_3^- + 9\text{H}_2\text{O}$

العامل المخترل: N_2H_4 ، العامل المؤكسد: ClO_3^-

-3

$\text{B} > \text{C} > \text{A} > \text{D}$. 1

D^{2+} . 2

3. نعم يمكن، لأن جهد اختزال A أعلى من جهد اختزال B، فلا يتأكسد A ولا يختزل أيونات

B^{2+}

. D و B . 4

$[\text{Zn}^{2+}] = 1\text{M}$. 4- أ.

ب. لا يمكن استخدام محلول CuSO_4 في القنطرة الملحية المستخدمة في الخلية، لأن أيونات

Cu^{2+} ستتحرك باتجاه نصف خلية الهيدروجين التي تمثل نصف خلية الاختزال، ولأن جهد

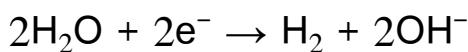
الاختزال المعياري للنحاس أعلى منه للهيدروجين فإن أيونات النحاس ستختزل بدلاً من أيونات

الهيدروجين H^+ وتترسب فيصبح جهد الخلية المعياري المقاس لا يمثل جهد الخلية المطلوبة.

5- أ. لا يمكن، لأن جهد الاختزال المعياري للماء (-0.83 V) أعلى من جهد الاختزال المعياري للمنغنيز (-1.18 V) لذلك يختزل الماء ولا تختزل أيونات Mn^{2+} .



ب. نصف تفاعل الاختزال:

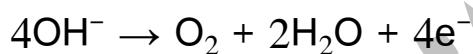


عند المهبط يختزل الماء حسب المعادلة:

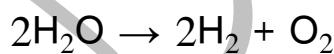
لأن جهد الاختزال المعياري له (-0.83 V) أعلى من جهد الاختزال المعياري للصوديوم

$.(-2.71\text{ V})$

أما عند المصعد فتتأكسد أيونات الهيدروكسيد OH^- حيث أن جهد تأكسدها المعياري (-0.4 V) وهو أكبر من جهد تأكسد الماء المعياري (-1.23 V) فتتأكسد حسب المعادلة:



للحصول على معادلة التحليل الكهربائي لمحلول NaOH الكلية نضرب معادلة نصف تفاعل الاختزال في 2 ونجمع نصفين تفاعل التأكسد والاختزال:



المعادلة الكلية:



د.

عند التحليل الكهربائي للمصهور فإن الأيون السالب I^- يتتأكسد ، والأيون الموجب Mn^{2+} يختزل، ويُحسب جهد الخلية كما يأتي:

$$E^\circ_{\text{cell}} = E^\circ_{\text{cathode}} - E^\circ_{\text{anode}}$$

$$E^\circ_{\text{cell}} = -1.18 - 0.54 = -1.72\text{ V}$$

جهد البطارية اللازم لإحداث التفاعل يزيد عن (1.72 V) لذلك لا يحدث التفاعل إذا زوّدت الخلية بجهد مقداره (1.5 V).

-6

رقم الفقرة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	ب	ج
رمز الإجابة الصحيحة	أ	ج	ب	د	ج	ج	ج	ب	د	ب	د	ب	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ب	ج	

الإجابة
الصحيحة

الوحدة الرابعة: الكيمياء العضوية

الدرس الأول: تفاعلات المركبات العضوية: الإضافة والاحذف

صفحة 121 أفر:

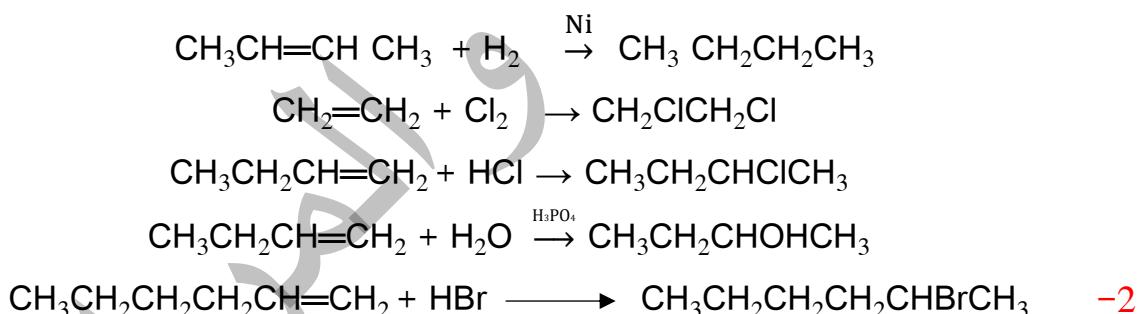
- الأيون الكربوني الأولي: ذرة الكربون التي عليها الشحنة الموجبة ترتبط مع مجموعة ألكيل واحدة.
- الأيون الكربوني الثاني: ذرة الكربون التي عليها الشحنة الموجبة ترتبط مع مجموعة ألكيل.
- الأيون الكربوني الثالثي: ذرة الكربون التي عليها الشحنة الموجبة ترتبط مع ثلاثة مجموعات ألكيل.

صفحة 122 أفر:

لأن ذرة الكربون التي تحمل الشحنة الموجبة في المركب الناتج لا تتحقق الارتباط مع ثلاثة مجموعات الكيل، وبهذا لا يتحقق شرط تكوين أيون كربون ثالثي.

صفحة 124 أتحقق:

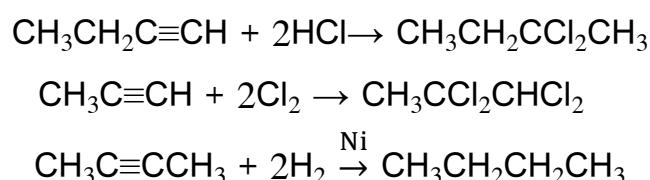
-1



صفحة 124 أفر:

لأن الرابطة الثلاثية في جزيء الألكاين تتكون من رابطة سيجما ورابطتين ضعيفتين من النوع باي π ، وكل رابطة باي تحتاج إلى جزيء واحد H_2 لكسرها وتكوين رابطتين سيجما الأقوى، وبذلك يلزم جزيئين من الهيدروجين لكسر الرابطتين باي.

صفحة 125 أتحقق:



صفحة 127 أفر

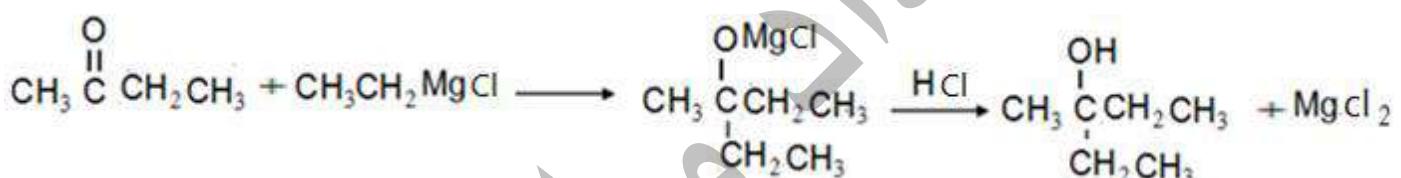
الأليهيد: بروبانال $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$, ومركب غرينارد: إيثيل كلوريد المغنيسيوم $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$.

صفحة 127 أتحقق:

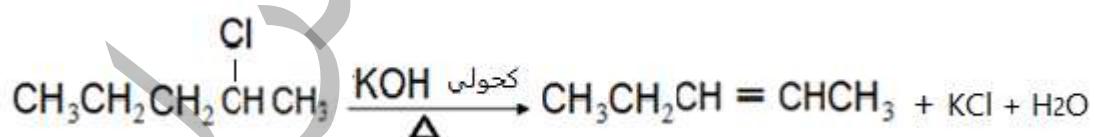
1- الناتج: $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3$

2- الناتج: المركب الوسطي: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$ ثم المركب $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{OMgCl})\text{CH}_2\text{CH}_3$

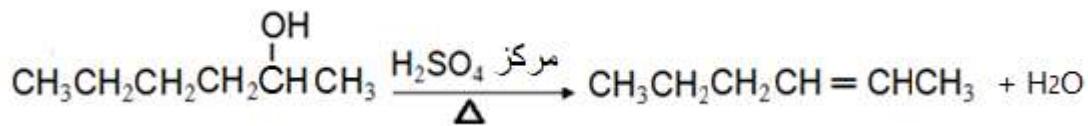
-3



صفحة 129 أتحقق :



صفحة 130 أتحقق:



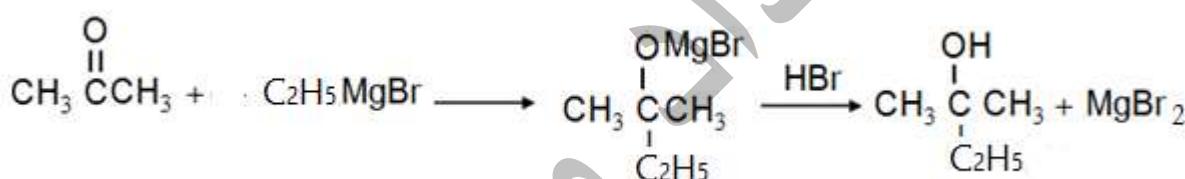
حل أسئلة مراجعة الدرس الأول صفحه 130-132

1- تفاعل الإضافة: تفاعل بين جزيئين لتكوين جزيء واحد جديد، بالإضافة جزيء (إلى الألكين مثلاً) فإنه يتم كسر رابطة باي π الضعيفة من الرابطة الثنائية ويكون بدلاً منها رابطتين أقوى من النوع سيمجا ٥ أو يتم كسر رابطتين باي (كما في الألکاين) ويكون أربعة روابط سيمجا.

تفاعل الحذف: بنزع جزيء الماء من الكحول يتكون الألكين. وبنزع جزيء هاليد الهيدروجين من هاليد الألکيل (بشكل رئيس الثانيي، أو الثالثي) يتكون الألكين. أي يعاد تكوين الرابطة الثنائية.

-2

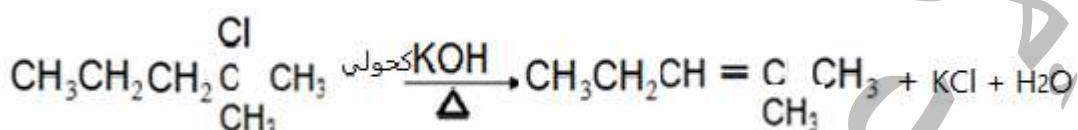
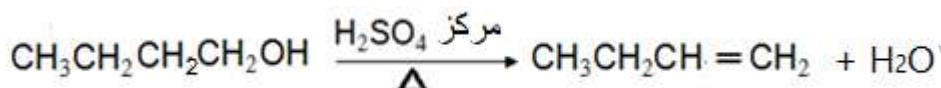
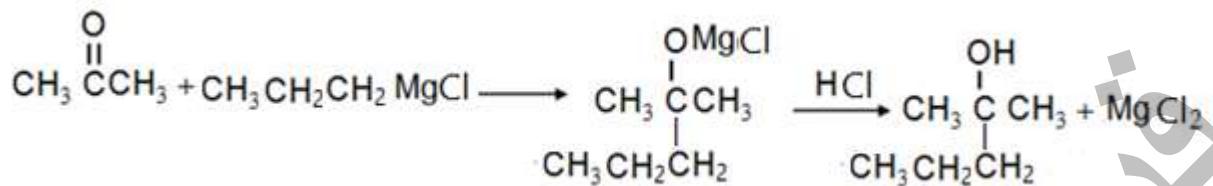
•



- $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHClCH}_3$
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CCl}_2\text{CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

.3

- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_3\text{PO}_4} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_3 + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

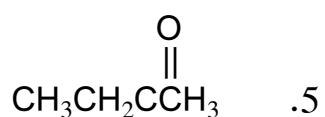


.4

Y: $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

X: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

Z: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$



.6

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ -هـ	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ -دـ	CH_3CH_3 -جـ	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ -بـ	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ -أـ
---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---------------------------------------

.7

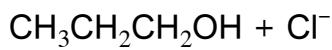
رقم الفقرة	6	5	4	3	2	1
رمز الإجابة	بـ	أـ	جـ	جـ	بـ	دـ

الدرس الثاني: تفاعلات الاستبدال والتأكسد والاختزال

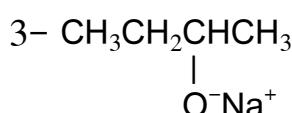
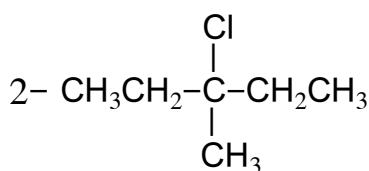
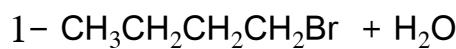
صفحة 134: أتحقق



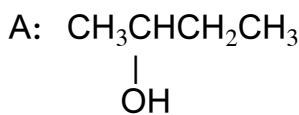
صفحة 135: أتحقق



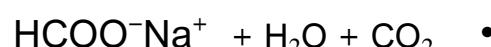
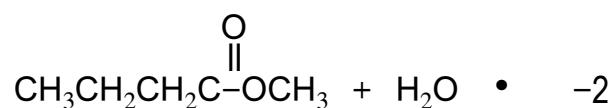
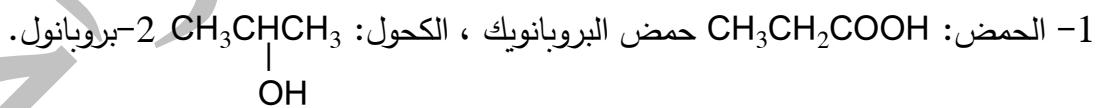
صفحة 136: أتحقق



صفحة 136: أفك

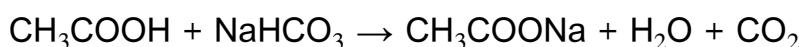
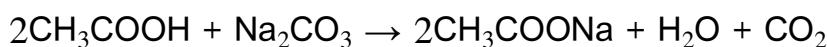


صفحة 138: أتحقق

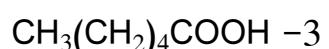
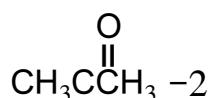
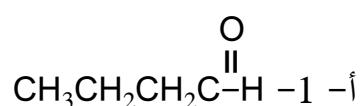


صفحة 138: أفر

للتمييز بين CH_3COOH و $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ يستخدم إما كربونات الصوديوم Na_2CO_3 أو كربونات الصوديوم NaHCO_3 حيث يتفاعل حمض الإيثانويك CH_3COOH ولا يتفاعل كحول الإيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ حيث يلاحظ تصاعد غاز هو ثاني أكسيد الكربون في حالة التفاعل مع الحمض ولا يحدث تفاعل مع الكحول حسب المعادلات الآتية:



صفحة 141: أتحقق

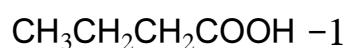


ب- وذلك لأن ذرة الكربون المرتبطة بمجموعة الهيدروكسيل OH في الكحولات الثالثية لا ترتبط بأي ذرة هيدروجين H ، فلا يمكن نزع ذرتين H من المركب، لذلك؛ فإن الكحولات الثالثية لا تتأكسد باستخدام $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ في وسط حمضي.

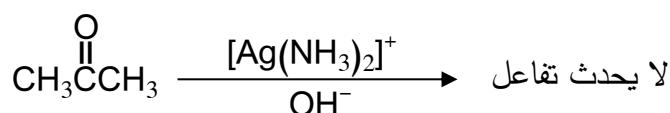
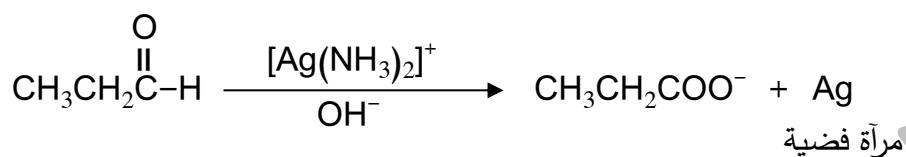
صفحة 141: أفر



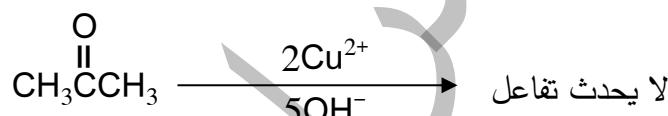
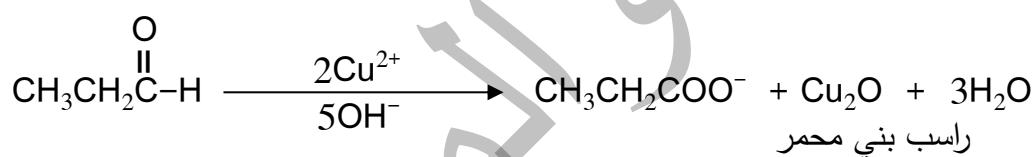
صفحة 142: أتحقق



2- أضيف محلول تولينز وهو عامل مؤكسد إلى أنبوب اختبار أحدهما يحتوي البروبانال $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ والآخر يحتوي البروبانون CH_3COCH_3 ، واسخنها في حمام مائي ساخن، الانبوب الذي يتكون على سطحه الداخلي مرآة فضية يحتوي البروبانال والأنبوب الذي لا يحدث تفاعل فيه يكون البروبانون.

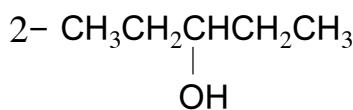
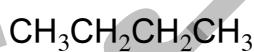


ويمكن استخدام محلول فهلنج أيضا حيث يتكون راسببني محرم عند إضافته إلى البروبانال، ولا يحدث تفاعل عند إضافته إلى البروبانون.



صفحة 144: أتحقق

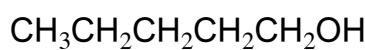
صفحة 145: أتحقق



صفحة 145: أفر

تحتزل الكيتونات إلى كحولات ثانوية وليس أولية وذلك لأن مجموعة الكربونيل في الكيتون ترتبط بمجموعتي الأكيل، وعند إختزالها تضاف ذرتين هيدروجين إلى مجموعة الكربونيل واحدة لذرة الكربون والأخرى لذرة الأكسجين، فيكون الكحول الناتج ثانوياً ترتبط فيه ذرة الكربون المرتبطة بمجموعة الهيدروكسيل بمجموعتي الأكيل.

صفحة 146: أتحق



مراجعة الدرس الثاني صفحة 147-149

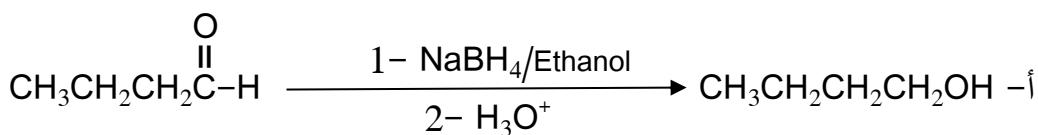
س 1: الفكرة الرئيسية

الناتج العضوي للتفاعل	المادة غير العضوية المستخدمة في التفاعل	نوع المركب الذي يتفاعل بالاستبدال	وجه المقارنة المركب
هاليد ألكيل أولي أو ثانوي أو ثالثي.	حمض HI، HBr، HCl المركز	أولي، ثانوي وثالثي	الكحول
كحول أولي، إيثر	قاعدة قوية مثل: RO^- , KOH, NaOH	أولي بشكل رئيسي	هاليد الألكيل

س 2

أ- الاستبدال النيوكليوفيلي: تفاعل يرتبط فيه النيوكليوفيل الذي يمتلك زوج من الإلكترونات غير الرابطة مع ذرة الكربون التي تحمل شحنة جزئية موجبة في المركب العضوي، بحيث يحل محل ذرة أو مجموعة ذرات فيه.

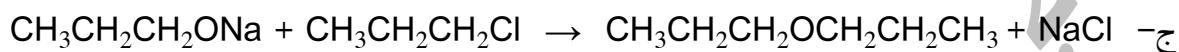
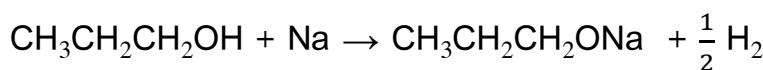
ب- تفاعل الأسترة: تفاعل الحموض الكربوكسيلية مع الكحولات بوجود عامل مساعد، مثل حمض الكبريتيك المركّز لتكون الإسترات.



ب- كحول أولي.

س 4

أ- يحدث تفاعل ويتضاعف غاز الهيدروجين.



س 5

أ- نوع التفاعل: 1- استبدال 2- تأكسد

ب- التفاعل 2: PCC/CH₂Cl₂/H⁺ أو K₂Cr₂O₇/H⁺

التفاعل 3: حمض الكبريتิก H₂SO₄ المركز أو حمض الفسفوريك H₃PO₄ المركز.

ج- الظروف: التفاعل 2: محلول دايكرومات البوتاسيوم K₂Cr₂O₇ في وسط حمضي، PCC مذاب في ثاني

كلورو ميثان CH₂Cl₂.

التفاعل 3: تسخين.

س 6

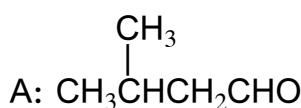
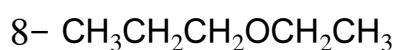
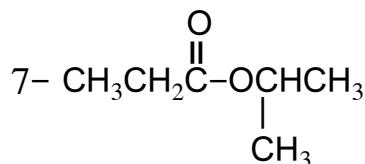
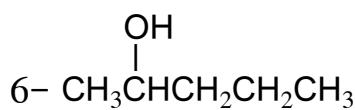
1- HCHO

2- CH₃CHCH₃
|
Cl

3- CH₃CH₂COO⁻Na⁺

4- CH₃CH₂CH₂CH₂OH + Br⁻

5- CH₃CH₂CHCH₂OH
|
CH₃



س 7

س 8

رقم الفقرة	رقم الصيغة	الصيغة البنائية
أ.	6	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$
ب.	1	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
ج.	3	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
د.	4	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$
هـ.	7 ، 1	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} , \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
و.	3	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
ز.	2	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$

س 9

رقم الإجابة	رقم الفقرة	1	2	3	4	5
ج	د	د	أ	ب	د	ج

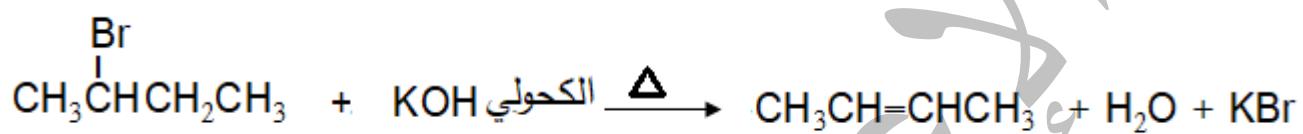
الدرس الثالث : طرائق تحضير المركبات العضوية

صفحة 151: أتحقق



صفحة 153: أتحقق

(1)

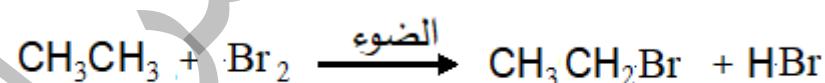


(2)

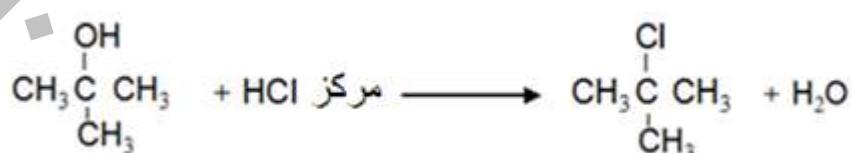


صفحة 155: أتحقق

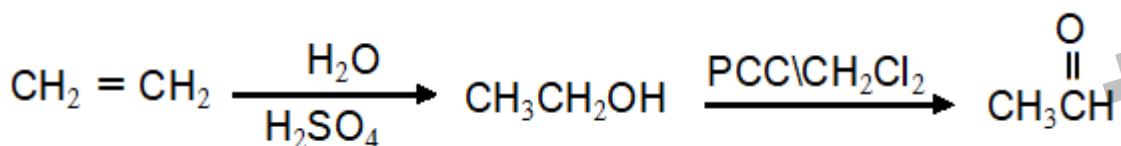
(1)



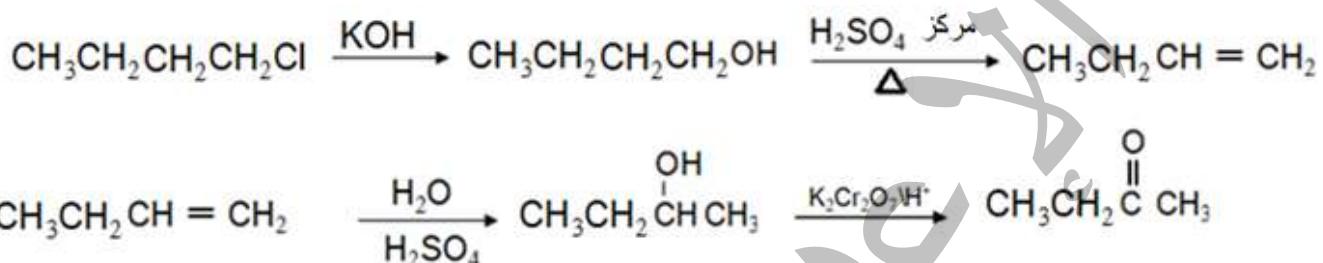
(2)



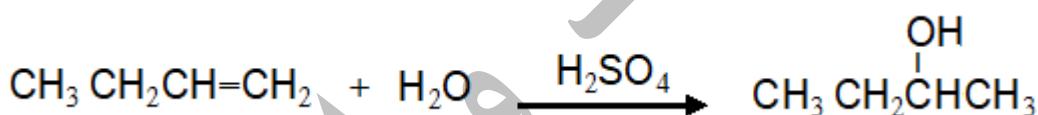
صفحة 156: أفر



صفحة 158: أتحقق



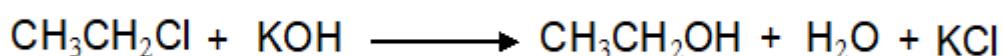
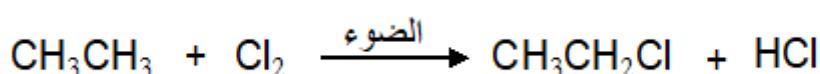
صفحة 159: أتحقق



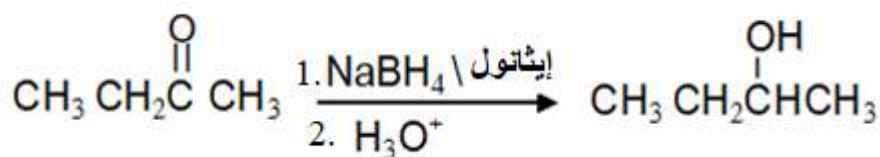
صفحة 160: أفر

لأن المركب 2-كلوروبروبان $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$ هاليد الكيل ثانوي ويتفاعل بالحذف مع محلول قاعدة قوية مثل هيدروكسيد الصوديوم NaOH ويكون الناتج الرئيس للتفاعل البروبين $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2$ وليس الكحول 2-بروبانول $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$.

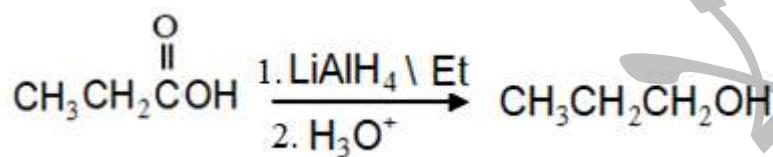
صفحة 160: أتحقق



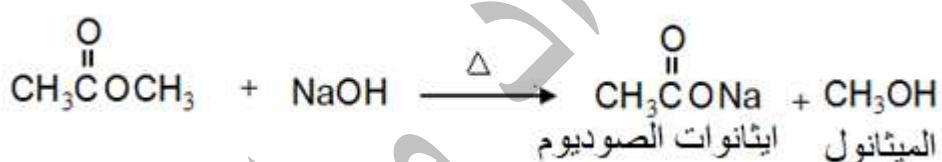
صفحة 161: أتحقق



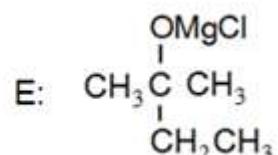
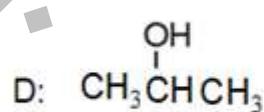
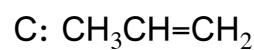
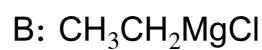
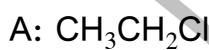
صفحة 162: أتحقق



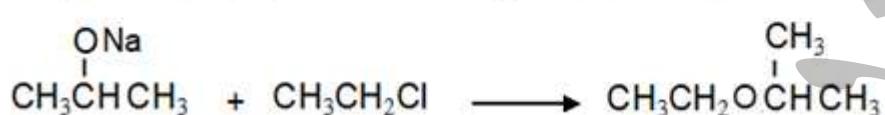
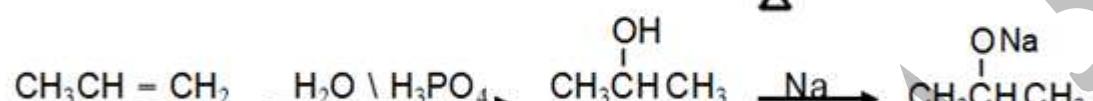
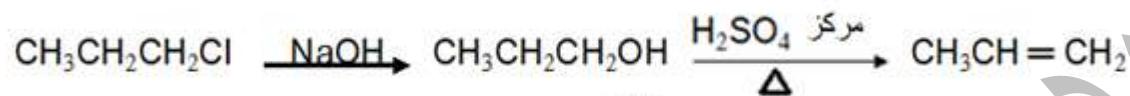
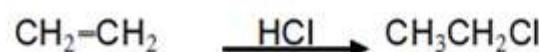
صفحة 163: أتحقق



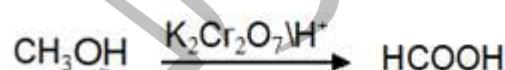
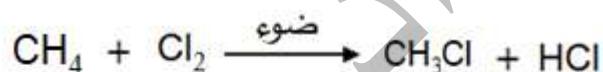
صفحة 169: أتحقق



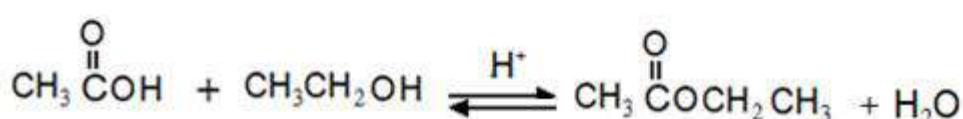
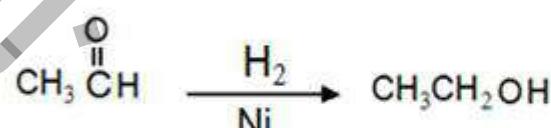
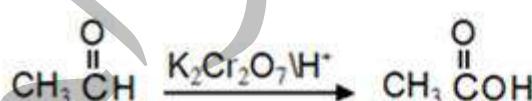
صفحة 170: أتحقق



صفحة 172: أتحقق



صفحة 173: أتحقق



حل أسئلة مراجعة الدرس الثالث صفة 175-176:

1- الفكرة الرئيسية: تكمن أهمية تحضير المركبات العضوية في استكشاف طرائق جديدة لإنتاجها على المستوى الاقتصادي بتكلفة قليلة، ودون إنتاج مواد أخرى غير مرغوبة. لما لذلك من أثر في تطوير الصناعات الكيميائية المعتمدة على المركبات العضوية.

2- **تفاعل التكسير الحراري**: هو تفاعل كيميائي يجري فيه تكسير مركبات الهيدروكربون ذات السلسل الطويلة إلى مركبات ذات سلسل أصغر .

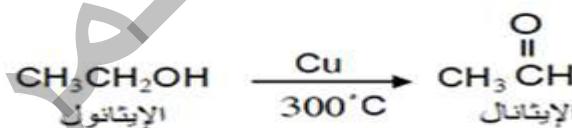
-3



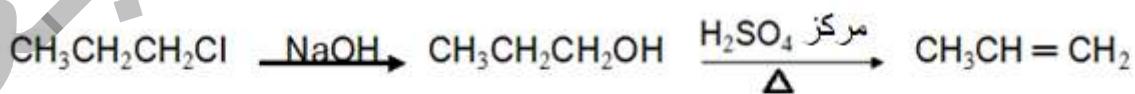
-4



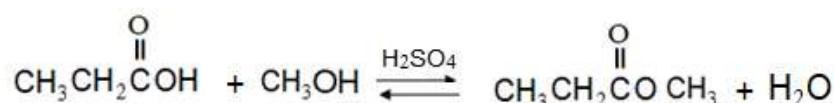
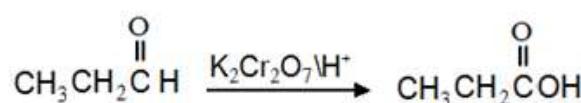
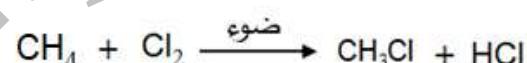
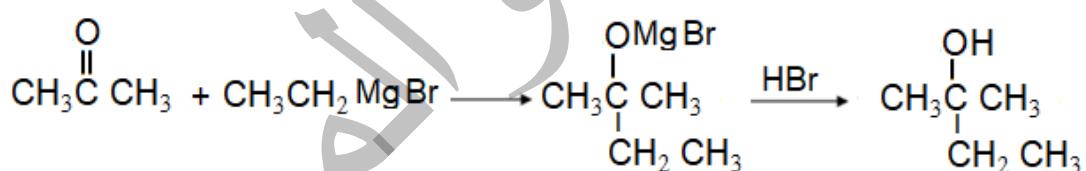
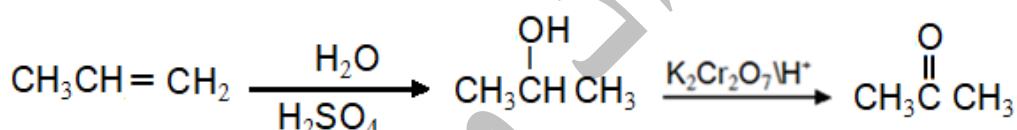
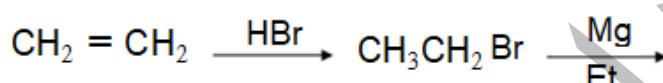
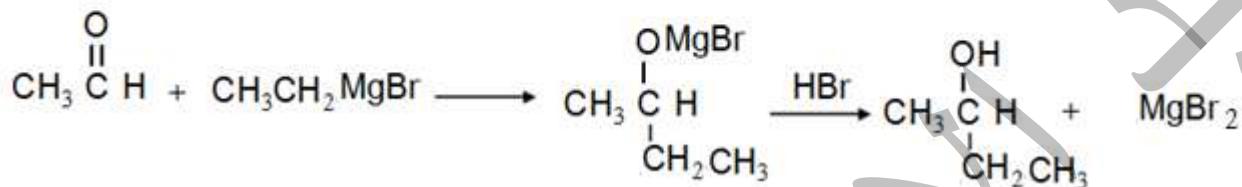
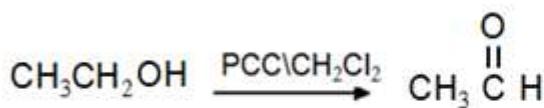
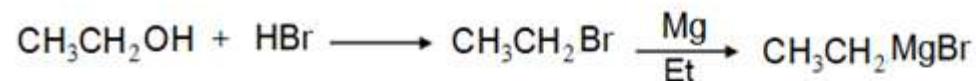
-5



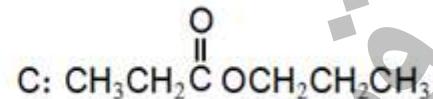
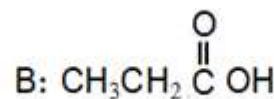
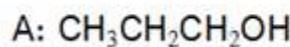
-6



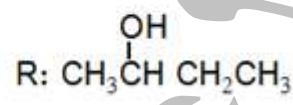
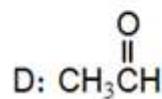
$$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{C}}}\text{CHCH}_3 \xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7\text{H}^+} \text{CH}_3\overset{\text{O}}{\underset{||}{\text{C}}}\text{CH}_3$$



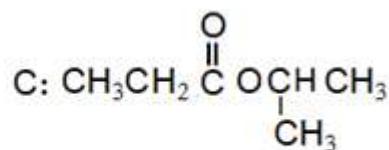
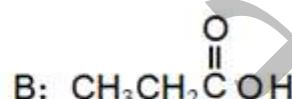
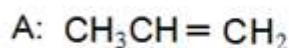
-10



-11



-12



-13

رقم الفقرة	ج	ـ	ـ	ـ	ـ	ـ
رمز الإجابة	ـ	ـ	ـ	ـ	ـ	ـ

رقم الفقرة	1	2	3	4	5	6	7
رمز الإجابة	ج	ب	ب	أ	ج	أ	ب
رقم الفقرة	8	9	10	11	12	13	14
رمز الإجابة	أ	أ	ج	ب	ب	أ	ب
رقم الفقرة	15	16	17	18	19	20	21
رمز الإجابة	ج	د	د	ج	ب	د	ج
رقم الفقرة	22	23	24	25	26		
رمز الإجابة	ج	ب	د	د			

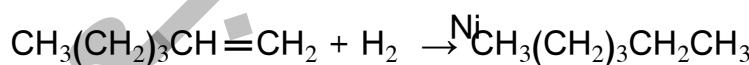
حل أسئلة الوحدة صفة 181-178

1- أ. التصبن: تفاعل تفكك الإستر عند تسخينه مع محلول قاعدة قوية، مثل NaOH منتجًا الكحول وملح الحمض

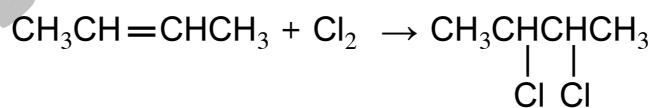
الكريوكسيلي.

ب. بالإضافة إلى الكتروفilia: انجذاب الإلكتروفيل إلى إلكترونات الرابطة π من الرابطة الثانية في الألكين أو الطرف السالب في مجموعة الكربونيل في الألديهيد أو الكيتون.

-2



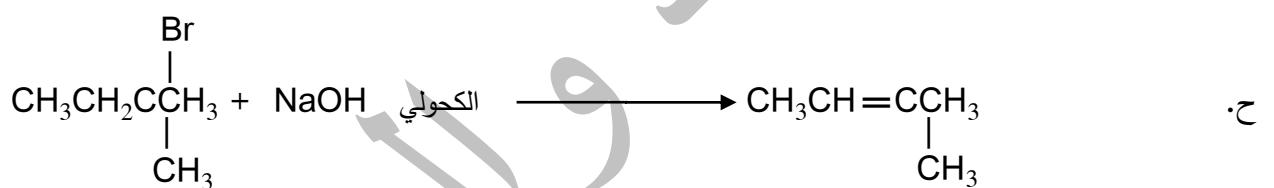
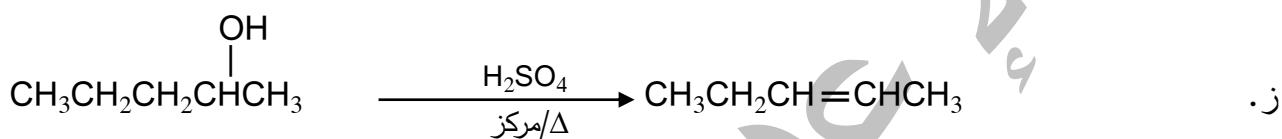
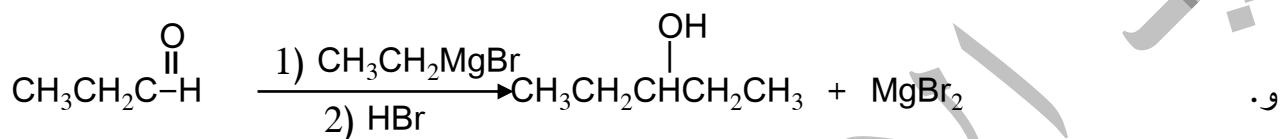
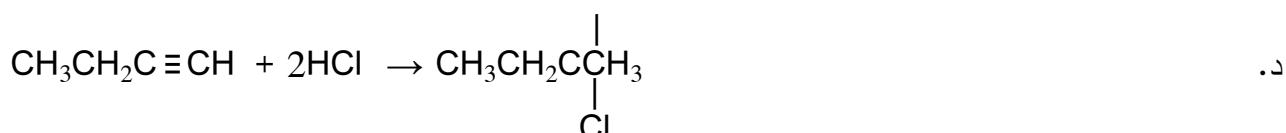
أ.



ب.



ج.



3- بأخذ عينة من محلول الناتج عن أكسدة كل كحول وأضعها في أنبوب اختبار، ثم أضيف باستخدام قطارة نقاط من محلول تولينز إلى كل منها وأضع أنبوبيا الاختبار في حمام مائي ساخن بدرجة 50°C وألاحظ ما يحدث.

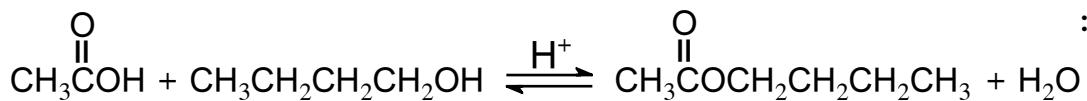
أنبوب الاختبار الذي يتكون على جداره الداخلي مرآة فضية يكون محلول الناتج عن أكسدة الكحول الأولي، لأن الكحول الأولي يتأكسد باستخدام $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ مكوناً أديهايد يتأكسد بواسطة محلول تولينز ويختزل أيونات الفضة Ag^+ في محلول مكوناً مرآة فضية. أما محلول الآخر فلا يلاحظ تكون مرآة فضية لأن أكسدة الكحول الثاني تنتج كيتون لا يتأكسد بواسطة محلول تولينز.

4- الصيغة الجزيئية للاستر A: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ ، الصيغة البنائية للكحول C: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

ف تكون صيغة الحمض الكربوكسيلي B: CH_3COOH

والصيغة البنائية للإستر A: $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

معادلة تكوين الإستر:



العامل المساعد المستخدم: حمض H_2SO_4 مركز.

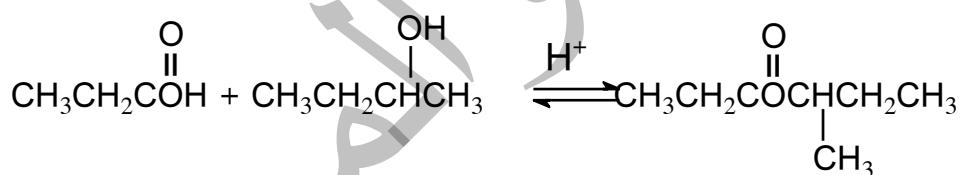
.أ-5

X: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

Y: $\text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}}\text{CHCH}_3$

Z: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

ب. تفاعل اختزال



.ج

-6

A: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$

D: CH_3Cl

R: HCHO

OMgCl

X: $\text{HC}-\text{H}$
|
 CH_2CH_3

B: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$

E: CH_3OH

Y: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

-7

A: HCOOCHCH_3
|
 CH_3

C: HCOONa

B: HCOOH

D: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

R: $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$

Y: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$

-8

A: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

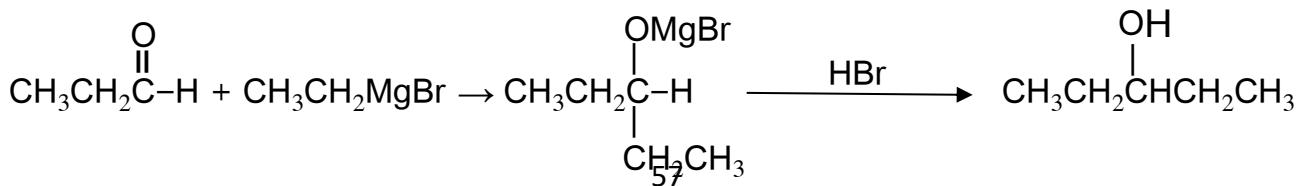
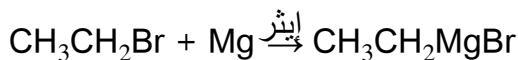
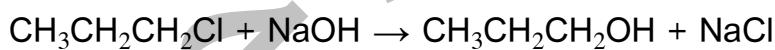
B: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{ONa}$

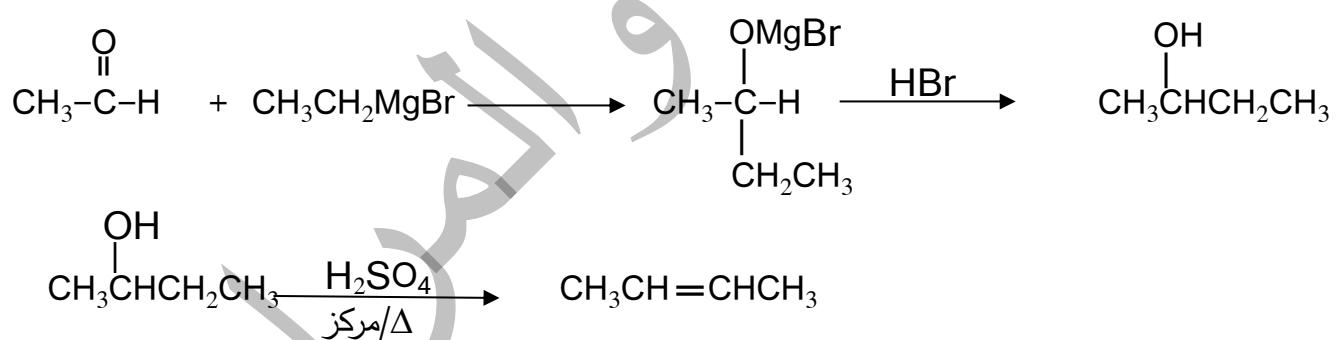
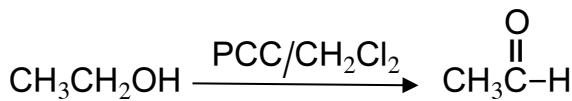
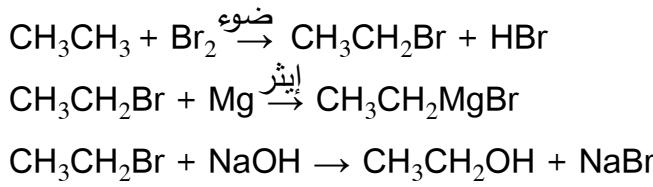
C: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

D: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

E: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

-9





رقم الفقرة	1	2	3	4	5
رمز الإجابة	أ	ب	ب	ج	أ
رقم الفقرة	6	7	8	9	10

رقم الإجابة	أ	أ	أ	ج	ج	ج	ج	ج
رقم الفقرة	11	12	13	14	15			
رمز الإجابة	أ	أ	ج	د	د	د		
رقم الفقرة	16	17	18	19	20			
رمز الإجابة	ب	ج	د	ب	د	د		

-11

ONa

فرع 1: مركب الألوكسيد المستخدم: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ حيث يتفاعل مع هاليد الأل킬 الأولى CH_3CHCH_3 استبدال، ولا يكون مركب الألوكسيد $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$ لأنّه سيكون هاليد الألkil المستخدم CH_3CHCH_3 وهو هاليد ألكيل ثانوي يتفاعل بالحذف بشكل رئيسي.

إجابات أسئلة كتاب الأنشطة والتجارب العملية

الوحدة الرابعة: الكيمياء العضوية

التجربة الاستهلالية: الكشف عن المجموعات الوظيفية في بعض المركبات العضوية

تنظيم البيانات:

الملاحظة	المجموعة الوظيفية	المركب
يتصاعد غاز يطفئ عود التقاب	-COOH	CH_3COOH

يتكون راسببني محمر	-CHO	CH ₃ CHO
يتغير لون المحلول من برتقالي إلى أخضر	-OH	CH ₃ CH ₂ OH

التحليل والاستنتاج:

1- غاز ثاني أكسيد الكربون.

2- الأنبوب 1: تفاعل استبدال، الأنبوب 2: تأكسد واحتزال، الأنبوب 3: تأكسد واحتزال.

تجربة (1) التمييز بين الألديهيدات والكيتونات

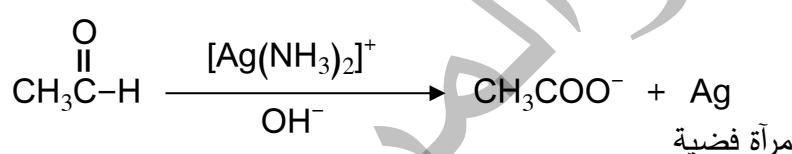
تنظيم البيانات:

المركب	يتتفاعل	التفاعل مع محلول تولينز	دليل حدوث تفاعل
CH ₃ CHO	يتتفاعل	ت تكون مرآة فضية	
CH ₃ COCH ₃	لا يتحصل أي تغير	لا يتفاعل	

التحليل والاستنتاج:

1- عامل مؤكسد.

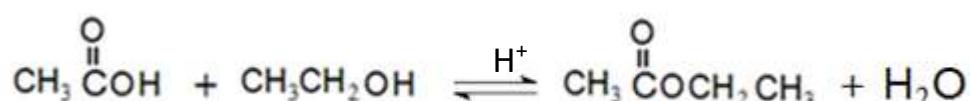
-2



تجربة (2) تحضير الاستر

التحليل والاستنتاج:

-1



- 2 - ايثانوات الايثيل

حل أسئلة التفكير ص 38- ص 48

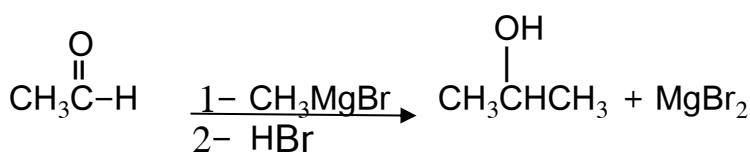
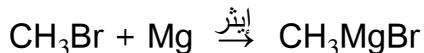
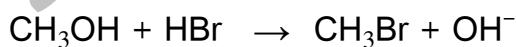
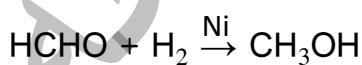
مس 1

- A: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$
 B: $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$
 C: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$
 D: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
 E: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{Br}$

مس 2

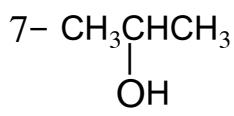
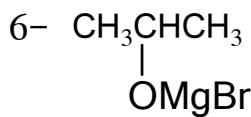
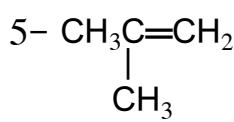
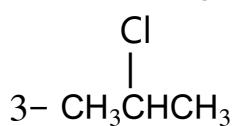
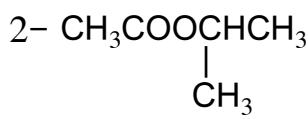
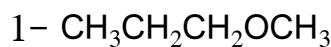
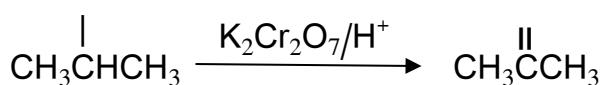
- B: HCOONa
 A: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
 C: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$
 D: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{ONa}$
 E: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

مس 3



OH

O



س4

س5

أ. A: كحول ثالثي، B: كحول ثانوي.

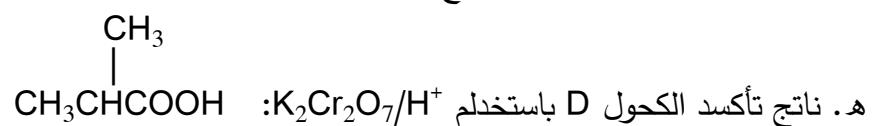
ب. رمز الكحول C، صيغة الناتج: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$

والكحول D، صيغة الناتج: $\text{CH}_3\overset{\text{CHCHO}}{\underset{|}{\text{C}}}\text{CH}_3$

ج. A



د. رمز الكحول B، صيغة الناتج: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CCH}_3$



$$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightleftharpoons{\text{H}^+} \text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$$

و. 1- ظروف حدوث تفاعل الحذف في الكحولات: تسخين الكحول مع حمض H_2SO_4 أو H_3PO_4 المركز.

2- رمز الكحولان: A و D ، صيغة الناتج: $\text{CH}_3\text{C}=\text{CH}_2$



G-3

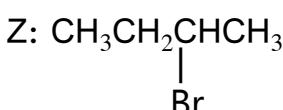
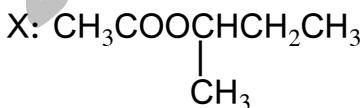
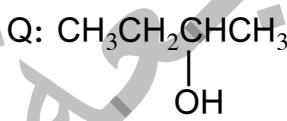
6

أ. حذف:

ب۔ استبدال۔

ج. اختزال.

۱۰



L: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

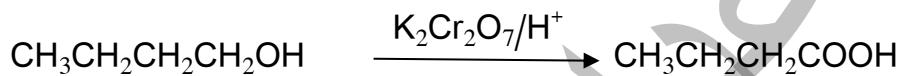
G: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

M: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$

A: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$

هـ. التصبن.

و. PCC مذاب في CH_2Cl_2 أو $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ في وسط حمضي.

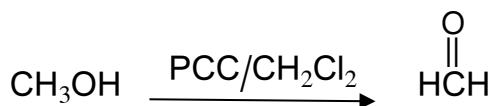


س 7

٦

بـ. التفاعل مع NaHCO_3 ؛ ناتج أكسدة 1-بيوتانول هو حمض البيوتانيك $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ الذي يتفاعل مع NaHCO_3 ويتصاعد غاز CO_2 ، أما ناتج أكسدة 2-بيوتانول فهو البيوتانون $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$ الذي لا يتفاعل مع NaHCO_3 .

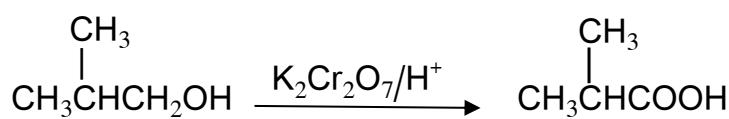
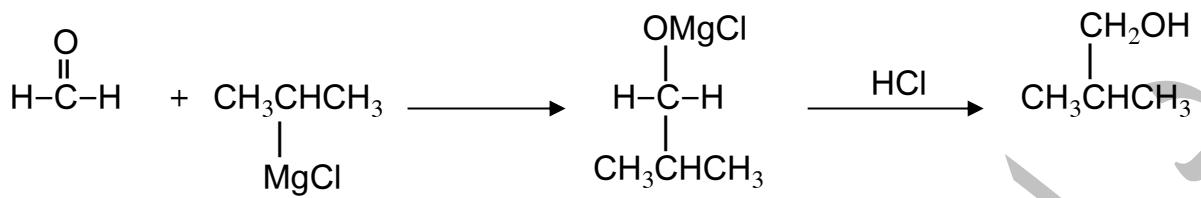
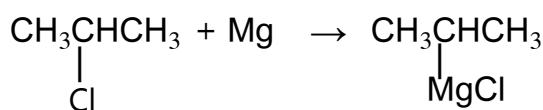
$$\text{CH}_3\text{Br} + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{KBr}$$



س 8

$$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\underset{\text{Cl}}{\underset{|}{\text{C}}}\text{CHCH}_3$$

ایش



مس 9

| رقم الفقرة |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| ب | أ | ج | أ | ب | ب | ج | رمز الإجابة |
| 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | رقم الفقرة |

رمـز الإـجـابـة	أـ	بـ	دـ	جـ	أـ	أـ	بـ
رـقـمـ الـفـقـرـة	21	20	19	18	17	16	15
رـمـزـ الإـجـابـة	جـ	دـ	أـ	جـ	دـ	دـ	جـ
رـقـمـ الـفـقـرـة			26	25	24	23	22
رـمـزـ الإـجـابـة			أـ	دـ	دـ	بـ	جـ

الـعـدـدـ وـالـمـرـاجـعـ