قيد الإعداد والمراجعة

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

الوحدة الخامسة (5): الكيمياء الحركية

الدرسُ الأول: سرعة التفاعلات الكيميائية

اتحقق صفحة 12

$$\frac{\triangle [NH3]}{\Delta t} = 0.16M/S$$

$$\frac{\triangle[H2]}{3\Delta t} = \frac{\triangle[NH3]}{2\Delta t}$$

$$\frac{0.16x3}{2} = 0.24\ M.s^{-}$$

أتحقق صفحة 13

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

سؤال الشكل(6): صفحة 15: بمرور الزمن يقل تركيز المادة المتفاعلة فتقل سرعة التفاعل.

اتحقق صفحة 15: $R = \frac{108-18}{20} = 4.5$ M/s

اتحقق صفحة 16:

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

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

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

$$= 6.67X10^{-7}\ M.s^{-1}$$

أتحقق صفحة 18:

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

قيد الإعداد والمراجعة

مراجعة الدرس الأول صفحة19

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.

3- أ. $A \rightarrow 2B$

ب.

$$R = \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{0.40 - 0.36}{20 - 15} = \frac{0.04}{5}$$
$$R = 0.008\ M/s$$

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

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

5-

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

قيد الإعداد والمراجعة

الدرسُ الثاني: قوانين سرعة التفاعلات

أتحقق صفحة 23

رتبة التفاعل للمادة المتفاعلة: بأنها الأسّ المرفوع تركيزُها إليه في قانون سرعة التفاعل، وتبيّن أثر تغير تركيز المادة المتفاعلة في سرعة التفاعل.

أفكر صفحة 24:

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

أتحقق صفحة 29:

رتبة A = 1 ، رتبة B = 2

مراجعة اسئلة الدرس الثاني صفحة 30-31

1- أرسم بيانيًا 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 يُرسَم رسم بياني آخر يبين سرعة التفاعل مقابل تركيز المادة المتفاعلة. ويتيح 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 $[NO] = 2$

ب. رتبة $[Br_2] = 1$

ج. $Rate = k\,[NO]^2[Br_2]^1$

د. ثابت السرعة:

$$\frac{24}{(0.2)(0.1)^2} = 12 \times 10^3$$

وحدة ثابت السرعة: $M^{-2}.s$

هـ. $R = 12 \times 10^3 \times (0.01)^3$

$R = 12 \times 10^{-3}$ M/s

4-

أ. رتبة T =1

ب. رتبة E = صفر

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 :

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

$$X = 0.4\ M$$

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.

-5

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

الدرسُ الثالث: نظرية التصادم والعوامل المؤثرة في سرعة التفاعل

أتحقق صفحة 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 صفحة 38

1. 95 KJ
2. 135 KJ
3. 55 KJ

قيد الإعداد والمراجعة

أتحقق صفحة 43

1. 100 KJ
2. 30 KJ
3. - 30 KJ
4. طارد للطاقة الحرارية.

مراجعة الدرس الثالث صفحة 45-46

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، ويحدث فيها تكسير الروابط وتكوينها، وقد يؤدي إلى تكوين المواد الناتجة أو المواد المتفاعلة.

طاقة التنشيط للتفاعل : الطاقة الكافية لحدوث التفاعل

3. تركيز المواد المتفاعلة: بزيادة تركيز المواد المتفاعلة ← يزداد عدد الجسيمات المتفاعلة في وحدة الحجم يزداد عدد التصادمات الكلية بينها ← تزداد فرصة تصادم الجسيمات بينها في الاتجاه الصحيح (وبوجود الطاقة الكافية) يزداد عدد التصادمات الفعالة فتزداد سرعة التفاعل.

درجة الحرارة: بزيادة درجة الحرارة ← تزداد الطاقة الحركية للجسيمات المتفاعلة ← 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 للتفاعل ← يزداد عدد التصادمات الفعالة فتزداد سرعة التفاعل.

4. أ. طاقة المواد المتفاعلة 30 kJ
ب. طاقة تنشيط التفاعل العكسي بوجود عامل مساعد 20 kJ
ج. طاقة تنشيط التفاعل الأمامي دون عامل مساعد 130 kJ
د. طاقة المعقد المنشط دون عامل مساعد 160 kJ
هـ. ماص للطاقة الحرارية.
و. طاقة تنشيط التفاعل الأمامي بوجود عامل مساعد 40 kJ

-5
1- طاقة المواد المتفاعلة ← لا تتأثر
2-طاقة تنشيط التفاعل العكسي← تقل
3-طاقة المعقد المنشط ← تقل
4- التغير في المحتوى الحرار← لا تتأثر
5- زمن حدوث التفاعل ← يقل

قيد الإعداد والمراجعة

6- أ. طاقة تنشيط التفاعل العكسي 135 kJ
ب. طاقة المعقد المنشط 150 kJ

7-

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

مراجعة الوحدة صفحة 48-50

1.

الرتبة الكلية للتفاعل : مجموع رتب المواد المتفاعلة في قانون سرعة التفاعل .

سرعة التفاعل الكيميائي: التغيّر في كمية مادة متفاعلة أو مادة ناتجة خلال مدة زمنية محددة.

2.

أ) لأنه قد لا يتوفر الاتجاه الصحيح (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.

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

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

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

$\frac{\Delta[C]}{\Delta t} = 0.18$ 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.

قيد الإعداد والمراجعة

6. أ. 150 s

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

ج- ناتجة.

7. رتبة A = 2

رتبة B = 1

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

8. الشكل(أ): بما أن التصادم أدى إلى تكوين نواتج، إذن هو تصادم فعال أي (اتجاه مناسب وطاقة كافية)، في الشكل (ب): لم يؤدي التصادم إلى تكوين نواتج فهو تصادم غير فعال (اتجاه غير مناسب وطاقة كافية أو غير كافية).

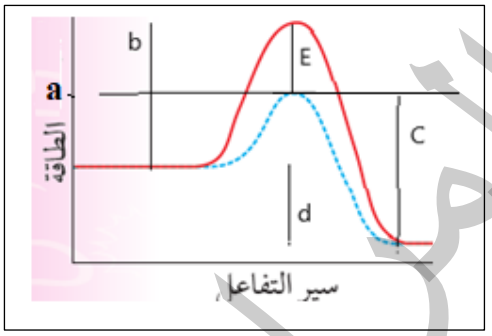
9. طاقة المعقد المنشط بوجود عامل مساعد a

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 اضافة عامل مساعد E



10. أ. $R = k[X]^1[Y]^2$

ب. $k = 100\ M^{-2}.\ s^{-1}$

ج. $W = 100\ (0.2)\ (0.2)^2$

$W = 0.8$ M/s

-11

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

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

ب. $k= 4.69 \times 10^2\ M^{-2}/s$

قيد الإعداد والمراجعة

-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

أ	ب	ج	د	هـ
90kJ	+30	70 kJ	60kJ	3 g

-14

طاقة المواد الناتجة	طاقة المعقد المنشط	طاقة تنشيط التفاعل العكسي	طاقة تنشيط التفاعل الأمامي
أ	ب	د	ج
40 kJ	210 kJ	110 kJ	140 kJ

قيد الإعداد والمراجعة

الوحدة السادسة (6): الكيمياء الكهربائية Electrochemistry

الدرس الأول: التأكسد والاختزال

أتحقق ص55

1- في المعادلة: $\overset{0}{2K_{(s)}} + \overset{0}{Br_{2(l)}} \rightarrow \overset{1+\ 1-}{2KBr_{(s)}}$

تأكسد ذرتي البوتاسيوم 2K وتحولهما إلى أيوني K^+ في (2KBr) ، واختزال ذرتي البروم في جزيء Br_2 وتحولهما إلى أيوني Br^- في (2KBr)

أما في المعادلة: $C + O_2 \rightarrow CO_2$

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

2- نصف تفاعل التأكسد $Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

نصف تفاعل الاختزال $2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$

أتحقق ص59

الصيغة	$\underline{P_4}$	$\underline{Cr}(OH)_3$	PO_4^{3-}	$\underline{Al}H_3$	$\underline{Fe}Cl_3$	$H\underline{Cl}O_4$	$H_3\underline{I}O_6^{2-}$
عدد التأكسد	0	+3	+5	−1	+3	+7	+7

أتحقق ص60

1- $\overset{-4}{CH_{4(g)}} + \overset{0}{2O_{2(g)}} \rightarrow \overset{+4}{CO_{2(g)}} + \overset{-2}{2H_2O_{(g)}}$

زاد عدد التأكسد C / تأكسَد

قل عدد التأكسد O/ اختزل

2- $\overset{+4}{SiCl_{4(l)}} + \overset{0}{2Mg_{(s)}} \rightarrow \overset{+2}{2MgCl_{2(s)}} + \overset{0}{Si_{(s)}}$

قل عدد التأكسد Si / اختُزِل

زاد عدد تأكسد Mg / تأكسَد

أتحقق ص62

1. أ. قل عدد التأكسد، نصف تفاعل اختزال/ يحتاج عامل مختزل $\overset{0}{I_2} \rightarrow 2I^-$

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 $Mn^{2+} \rightarrow \overset{+4}{MnO_2}$

2- عامل مختزل: H_2 ، عامل مؤكسد: CuO

أتحقق ص 63

أ. $2ClO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow ClO_4^-{}_{(aq)} + ClO_2^-{}_{(aq)}$

ج. $2CuCl_{(aq)} \rightarrow CuCl_{2(aq)} + Cu_{(s)}$

أتحقق ص67

-1

$(C_2O_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 2e^-) \times 3$

$3C_2O_4^{2-} \rightarrow 6CO_2 + 6e^-$

$6e^- + 6H^+ + BrO_3^- \rightarrow Br^- + 3H_2O$

$3C_2O_4^{2-} + BrO_3^- + 6H^+ \rightarrow Br^- + 6CO_2 + 3H_2O$

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

-2

$(As + 3H_2O \rightarrow H_3AsO_3 + 3H^+ + 3e^-) \times 4$

$(4e^- + 5H^+ + ClO_3^- \rightarrow HClO + 2H_2O) \times 3$

$4As + 12H_2O \rightarrow 4H_3AsO_3 + 12H^+ + 12e^-$

$6H_2O$

$12e^- + 15H^+ + 3ClO_3^- \rightarrow 3HClO + 6H_2O$

$3H^+$

$4As + 6H_2O + 3ClO_3^- + 3H^+ \rightarrow 4H_3AsO_3 + 3HClO$

العامل المؤكسد: ClO_3^- ، العامل المختزل: As

قيد الإعداد والمراجعة

أتحقق ص70

-1

$$CN^- + H_2O \rightarrow OCN^- + 2H^+ + 2e^-$$

$$AsO_4^{3-} + 4H^+ + 2e^- \rightarrow AsO_2^- + 2H_2O$$

$2H^+$ ، H_2O

$$CN^- + AsO_4^{3-} + 2H^+ \rightarrow OCN^- + AsO_2^- + H_2O$$

$$CN^- + AsO_4^{3-} + 2H^+ + 2OH^- \rightarrow OCN^- + AsO_2^- + H_2O + 2OH^-$$

H_2O ، $2H_2O$

$$CN^- + AsO_4^{3-} + H_2O \rightarrow OCN^- + AsO_2^- + 2OH^-$$

العامل المؤكسد: AsO_3^{3-} ، العامل المختزل: CN^-

-2

$$NiO_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow Ni(OH)_2 \quad / \times 2$$

$$3H_2O + S_2O_3^{2-} \rightarrow 2SO_3^{2-} + 6H^+ + 4e^-$$

$2H^+$

$$2NiO_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2Ni(OH)_2$$

$2H_2O$

$$3H_2O + S_2O_3^{2-} + 2NiO_2 + 2OH^- \rightarrow 2SO_3^{2-} + 2Ni(OH)_2 + 2H^+ + 2OH^-$$

$$H_2O + S_2O_3^{2-} + 2NiO_2 + 2OH^- \rightarrow 2SO_3^{2-} + 2Ni(OH)_2$$

العامل المؤكسد: NiO_2 ، العامل المختزل: $S_2O_3^{2-}$

مراجعة الدرس الأول ص71

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

-2

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

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

قيد الإعداد والمراجعة

-3

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

-4

زاد عدد التأكسد I / تأكسد

$$1-\ 2\overset{+5}{H}\overset{}{N}O_3 + 6\overset{-1}{H}\overset{}{I} \rightarrow 2\overset{+2}{N}\overset{}{O} + 3\overset{0}{I_2} + 4H_2O$$

قل عدد التأكسد N / اختزل

زاد عدد التأكسد K / تأكسد

$$2-\ 2\overset{0}{K}_{(s)} + 2\overset{+1}{H_2}O_{(l)} \rightarrow 2\overset{+1}{K}OH_{(aq)} + \overset{0}{H_{2(g)}}$$

قل عدد التأكسد H / اختزل

-5

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

وتغير عدد تأكسد ذرة النيتروجين في N_2H_4 من −2 إلى 0 في N_2 أي زاد بمقدار 2.

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

ج. N_2O_4 عامل مؤكسد ، N_2H_4 عامل مختزل

-6

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

المواد التي يمكن أن تسلك كعوامل مختزلة: Cu، H^-، Br^-.

-7

$Cr_2O_7^{2-}$ عامل مؤكسد ، Fe^{2+} عامل مختزل

قيد الإعداد والمراجعة

-8

1. $HSO_3^- + H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 3H^+ + 2e^-$ (HSO_3^- عامل مختزل)
2. $CrO_4^{2-} + 4H_2O + 3e^- \rightarrow Cr(OH)_3 + 5OH^-$ (CrO_4^{2-} عامل مؤكسد)

-9 المعادلات الكلية الموزونة:

1. $Cr_2O_3 + 3NO_3^- + 4OH^- \rightarrow 2CrO_4^{2-} + 3NO_2^- + 2H_2O$

العامل المؤكسد: NO_3^- ، العامل المختزل: Cr_2O_3

2. $Zn + HgO + 2OH^- \rightarrow ZnO_2^{2-} + Hg + H_2O$

العامل المؤكسد: Zn ، العامل المختزل: HgO

3. $5BiO_3^- + 2Mn^{2+} + 14H^+ \rightarrow 5Bi^{3+} + 2MnO_4^- + 7H_2O$

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

4. $Pb(OH)_4^{2-} + ClO^- \rightarrow PbO_2 + Cl^- + H_2O + 2OH^-$

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

5. موازنة المعادلة في وسط حمضي

$$5\ ICl + 3H_2O \xrightarrow{H^+} IO_3^- + 2I_2 + 5Cl^- + 6H^+$$

العامل المؤكسد: ICl في ($ICl \rightarrow I_2 + Cl^-$)

العامل المختزل: ICl في ($ICl \rightarrow IO_3^- + Cl^-$)

6. $3Sb_2S_3 + 10NO_3^- + 10H^+ \rightarrow 3Sb_2O_5 + 9S + 10NO + 5H_2O$

العامل المؤكسد: NO_3^- ، العامل المختزل: Sb_2S_3

-10

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

قيد الإعداد والمراجعة

الدرس الثاني: الخلايا الجلفانية

أتحقق ص76

1- نصف تفاعل التأكسد: $Cr \rightarrow Cr^{3+} + 3e^-$

نصف تفاعل الاختزال: $3Ag+ + 3e^- \rightarrow 3Ag$

2- المصعد: Cr ، المهبط: Ag

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

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

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

5- $Cr_{(s)}|Cr^{3+}_{(aq)} \| Ag^+_{(aq)}| Ag_{(s)}$

أتحقق ص 80

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

$$Cd + 2H^+ \rightarrow Cd^{2+} + H_2$$

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

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

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

أتحقق ص84

بالرجوع الى جدول جهود الاختزال المعيارية نجد ان جهد اختزال النحاس أعلى من جهد اختزال الكروم، وبهذا فان نصف خلية النحاس تمثل المهبط ونصف خلية الكروم تمثل المصعد، فنحسب جهد الخلية كما يأتي:

$$2Cr + 3Cu^{2+} \rightarrow 2Cr^{3+} + 3Cu$$

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

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

وفد الإعداد والمراجعة

أتحقق ص90

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

$$2Al + 3Fe^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Fe$$

$$E^{\circ}_{cell} = E^{\circ}_{cathode} - E^{\circ}_{anode}$$

$$E^{\circ}_{cell} = -0.44 - (-1.66) = 1.22\ V$$

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

2- أكتب معادلة الأيونية للتفاعل المتوقع، حيث تختزل أيونات Mg^{2+} وتتأكسد ذرات القصدير Sn، ثم أحسب جهد الخلية المعياري للتفاعل:

$$Mg^{2+}_{(aq)} + Sn_{(s)} \rightarrow Sn^{2+}_{(aq)} + Mg_{(s}$$

$$E^{\circ}_{cell} = E^{\circ}_{cathode} - E^{\circ}_{anode}$$

$$E^{\circ}_{cell} = -2.37 - (-0.14) = -2.23\ V$$

أجد أن جهد الخليّة المعياري للتفاعل سالبًا؛ أي أنَّ التفاعل غيرُ تلقائي الحدوث، ومن ثَمَّ يمكنُ حفظُ محلول نترات المغنيسيوم بوعاء منَ القصدير.

الحل بطريقة أخرى: عند مقارنة جهد الاختزال المعياري لكل من القصدير والمغنيسيوم: (E°_{Sn}= −0.14 V ،E°_{Mg}= −2.37 V)؛ أجد أن جهد الاختزال المعياري للقصدير أعلى من جهد الاختزال المعياري للمغنيسيوم، ومن ثَمَّ فإنَّ أيونات Sn^{+2} أكثرُ ميلًا للاختزال من أيونات Mg^{2+}؛ لذلك لا يتأكسدُ القصديرُ ولا يَختزِلُ أيونات المغنيسيوم؛ أي أنَّ التفاعل بينهما غيرُ تلقائي ويمكنُ حفظُ محلول نترات المغنيسيوم بوعاء منَ القصدير.

قيد الإعداد والمراجعة

أتحقق ص92

1- أقوى عامل مؤكسد: Au^{3+} ، أقوى عامل مختزل: Sn

2- Ag

أفكر ص92

ترتيب الفلزات حسب قوتها كعوامل مختزلة: Z < X < Y

مراجعة الدرس الثاني ص96-97

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

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

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

3- أ. المصعد: قطب الكوبلت Co ، المهبط: قطب النحاس Cu

ب. نصف تفاعل التأكسد: $Co \rightarrow Co^{2+} + 2e^-$

نصف تفاعل الاختزال: $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

ج.

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

$$E^\circ_{cell} = 0.34 - (-0.28) = 0.62\ V$$

التعبير الرمزي للخلية: $Co_{(s)}|Co^{2+}_{(aq)} \parallel Cu^{2+}_{(aq)}|Cu_{(s)}$

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

قيد الإعداد والمراجعة

4 –

أ. $I_2 + Fe \rightarrow 2I^- + Fe^{2+}$

ب. $E^\circ_{cell} = 0.54 - (-0.44) = 0.98\ V$

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

د. $Fe_{(s)}|Fe^{2+}_{(aq)} \,||\, I_{2(s)}|2I^-_{(aq)}|Pt$

5–

أ. D

ب. A^{2+}

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

د. من القطب E إلى القطب D ،

هـ. 1.9 V

6–

أ. $B^+ + A^{2+} \rightarrow A^{3+} + B$

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

$E^\circ_{cell} = 0.80 - 0.77 = 0.03\ V$

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

7–

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

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

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

د. Co^{2+}.

هـ. القطب Pb تزداد كتلته.

و. Ag.

قيد الإعداد والمراجعة

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

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

$1.8 = -0.28 - E^\circ_{Sc}$

$-E^\circ_{Sc} = 1.80 + 0.28 = 2.08\ V$

$E^\circ_{Sc} = -2.08\ V$

ج- نصف تفاعل التأكسد: $Sc \rightarrow Sc^{3+} + 3e^- \ / \times 2$

نصف تفاعل الاختزال: $Co^{2+} + 2e^- \rightarrow Co \ / \times 3$

التفاعل الكلي: $2Sc + 3Co^{2+} \rightarrow 2Sc^{3+} + 3Co$

8-

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

الدرس الثالث: خلايا التحليل الكهربائي

أتحقق ص101

1. معادلة الإنصهار: $CaBr_{2(s)} \xrightarrow{\Delta} Ca^{2+}_{(l)} + 2Br^-_{(l)}$

نصف تفاعل التأكسد: $2Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$

نصف تفاعل الاختزال: $Ca^{2+} + 2e^- \rightarrow Ca$

2. نواتج التحليل الكهربائي: تكون الكالسيوم Ca عند المهبط، وتكون البروم Br_2 عند المصعد.

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

$E^\circ_{cell} = -2.76 - 1.07$

$E^\circ_{cell} = -3.83\ V$

جهد البطارية اللازم يزيد عن (3.83 V)

وفاء أبو عداد والمراجعة

أفكر ص103

الماء النقي غير موصل للتيار الكهربائي نظرا للتركيز المنخفض جدا لأيونات H^+ و OH^- فيه، لذلك تستخدم كبريتات الصوديوم لتكوين محلول كهرلي 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.

أتحقق ص104

1- تفاعل المهبط: $Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni$

تفاعل المصعد: $2Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$

أفكر: ص 104

$CuSO_{4(aq)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$

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

$2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$

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

أتحقق ص105

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

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

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

$C + O_2 \rightarrow CO_2$

مما يؤدي إلى تآكل الأقطاب وبالتالي تغييرها بشكل دوري.

قيد الإعداد والمراجعة

2- لأن جهد اختزال كل من الحديد (−0.44 V) والخارصين (−.76 V) أقل بكثير من جهد اختزال النحاس (0.34 V) بالإضافة الى ان جهد البطارية المستخدمة في خلية تنقية النحاس أقل من جهد البطارية اللازم لاختزال أيونات Fe^{2+} أو Zn^{2+}، فهي تحتاج الى جهد أكبر بكثير (أكبر من 0.44 للحديد، وأكبر من 0.76 للخارصين) لذلك لا تختزل.

مراجعة الدرس الثالث (107-108)

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

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

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

3- نواتج التحليل الكهربائي:

أ. محلول MgI_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 HNO_3.

ج. محلول $CoSO_4$: الكوبلت عند المهبط، وغاز الأكسجين عند المصعد وتكون محلول H_2SO_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 نقي من النيكل. ج. نترات النيكل.

6-

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

مراجعة الوحدة ص 110-114

1-

وجه المقارنة / نوع الخلية	الخلية الجلفانية	خلية التحليل الكهربائي
تحولات الطاقة	كيميائية إلى كهربائية	كهربائية إلى كيميائية
شحنة المصعد والمهبط	المصعد(−)، المهبط(+)	المصعد(+)، المهبط(−)
تلقائية التفاعل	تلقائي	غير تلقائي
اشارة E°_{cell}	موجبة	سالبة

2-

أ. لخفض درجة انصهار الألومينا Al_2O_3، وبالتالي خفض 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: $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

نصف تفاعل الاختزال/ مهبط: $5e^- + 8H^+ + MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$

ب. معادلة التفاعل الكلي: $10Cl^- + 16H^+ + 2MnO_4^- \rightarrow 5Cl_2 + 2Mn^{2+} + 8H_2O$

ج. $E^{\circ}_{cell} = E^{\circ}_{cathode} - E^{\circ}_{anode}$

$E^{\circ}_{cell} = 1.51 - 1.36 = 0.15\ V$

التفاعل تلقائي لأن جهد الخلية المعياري للتفاعل موجب.

قيد الإعداد والمراجعة

4- $\overset{0}{2X} + 3\overset{+1\ -2}{H_2Y} \rightarrow \overset{+3\ -2}{X_2Y_3} + 3\overset{0}{H_2}$

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

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

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

ج. العامل المؤكسد: H_2Y

5-

أ. $3MnO_4^{2-} + 2H_2O \rightarrow MnO_2 + 2MnO_4^- + 4OH^-$

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

ب. $S_2O_3^{2-} + 2IO_3^- + 4Cl^- + 2H^+ \rightarrow 2ICl_2^- + 2SO_4^{2-} + H_2O$

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

6-

أ. المصعد Cr ، المهبط Pb.

ب. تزداد.

ج. $2Cr + 3Pb^{2+} \rightarrow 2Cr^{3+} + 3Pb$

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

$E^\circ_{cell} = -0.13 + 0.73 = 0.60\ V$

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

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

ب. C

ج. B^{3+}

قيد الإعداد والمراجعة

8-

أ. Br_2 ، ب. $Ca > Cd > Sn > Br^-$

ج. لا ، د. Br_2 ،Ca

9- $LiBr_{(aq)} \rightarrow Li_{(aq)} + Br^-_{(aq)}$

أ. تفاعل المصعد: $2Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$

ب. تفاعل المهبط: $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$

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

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

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 كخلية جلفانية **خلال عملية الاستخدام** لأن يحدث فيها تفاعل تأكسد واختزال تلقائي منتجاً للتيار الكهربائي مما يتيح استخدامها، أما **عند الشحن** فإنها تعمل كخلية تحليل كهربائي حيث يتم تزويدها بتيار الكهربائي خارجي يسبب حدوث تفاعل تأكسد واختزال غير تلقائي يمثل التفاعل العكسي لتفاعل التأكسد والاختزال الحادث فيها أثناء الاستخدام.

11-عند تحليل المعلومات أستنتج أن:

أ- جهد اختزال A أقل من جهد اختزال X وأكبر من جهد اختزال Y؛ (X>A>Y).

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

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

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

قيد الإعداد والمراجعة

الحل:

1) من القطب C إلى القطب X.

2) B.

3) C، Z.

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

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

6) نعم يمكن.

12- تحليل المعلومات:

- في الخلايا الجلفانية التي يشكل الفلز E مصعدها يكون جهد الاختزال المعياري للمصعد E أقل من جهد الاختزال المعياري للمهبط فيها وهي الخلايا: (E−D)، (E−L)، (E−M)، 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 الفلز E مهبطها يكون جهد الاختزال المعياري للمهبط E أكبر من جهد الاختزال المعياري للمصعد فيها وهي الخلايا: (T−E)، (R−E)، وكلما كان جهد الخلية المعياري E°_{cell} أكبر كان جهد الاختزال المعياري للمصعد أقل، فيكون ترتيب الفلزات حسب جهود الاختزال المعيارية هو: L > M > D > E > R > T.

الحل:

أ. T > R > E > D > M > L.

ب. $E^{\circ}_{cell} = 1.93 - 0.32 = 1.61$ V

ج. T − L

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

-13

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

قيد الإعداد والمراجعة

الوَحدةُ السابعة (7): الكيمياء العضوية

الدرس الأول: تفاعلات المركبات العضوية: الإضافة والحذف

صفحة 121 أفكر:

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

صفحة 122 أفكر:

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

صفحة 124 أتحقق:

-1

$$CH_3CH{=}CH\ CH_3 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3\ CH_2CH_2CH_3$$

$$CH_2{=}CH_2 + Cl_2 \longrightarrow CH_2ClCH_2Cl$$

$$CH_3CH_2CH{=}CH_2 + HCl \longrightarrow CH_3CH_2CHClCH_3$$

$$CH_3CH_2CH{=}CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_3PO_4} CH_3CH_2CHOHCH_3$$

-2 $CH_3CH_2CH_2CH_2CH{=}CH_2 + HBr \longrightarrow CH_3CH_2CH_2CH_2CHBrCH_3$

صفحة 124 أفكر:

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

صفحة 125 أتحقق:

$$CH_3CH_2C{\equiv}CH + 2HCl \longrightarrow CH_3CH_2CCl_2CH_3$$

$$CH_3C{\equiv}CH + 2Cl_2 \longrightarrow CH_3CCl_2CHCl_2$$

$$CH_3C{\equiv}CCH_3 + 2H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_2CH_2CH_3$$

قيد الإعداد والمراجعة

صفحة 127 أفكر:

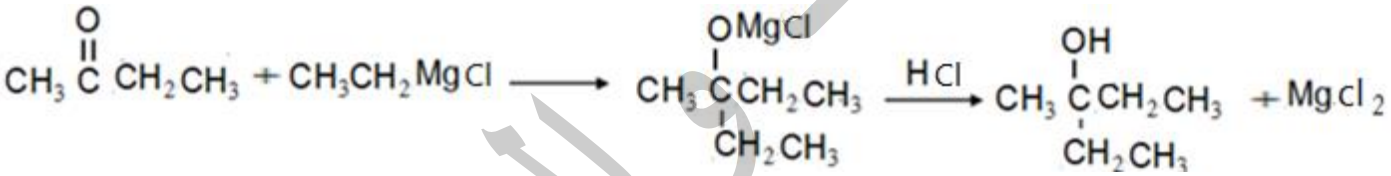
الألديهايد: بروبانال CH_3CH_2CHO، **ومركب غرينارد:** إيثيل كلوريد المغنيسيوم CH_3CH_2MgCl.

صفحة 127 أتحقق:

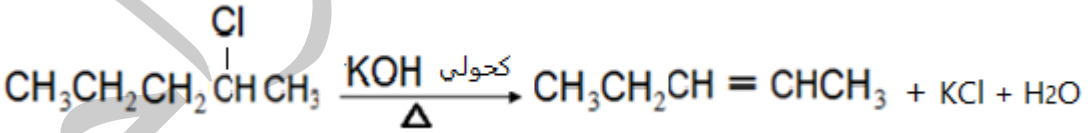
1- الناتج: $CH_3CHOHCH_2CH_3$

2- الناتج: المركب الوسطي: $CH_3CH_2CH_2\overset{\overset{OMgCl}{|}}{C}HCH_2CH_3$ ثم المركب $CH_3CH_2CH_2\overset{\overset{OH}{|}}{C}HCH_2CH_3$

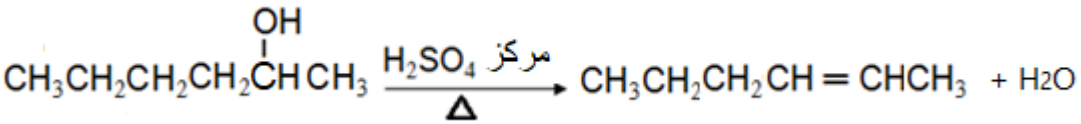
3-



صفحة 129 أتحقّق:



صفحة 130 أتحقّق:



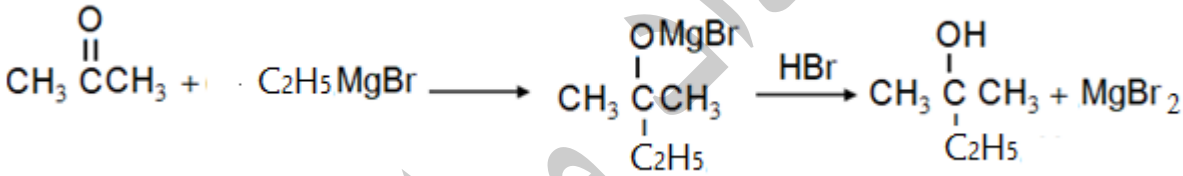
قيد الإعداد والمراجعة

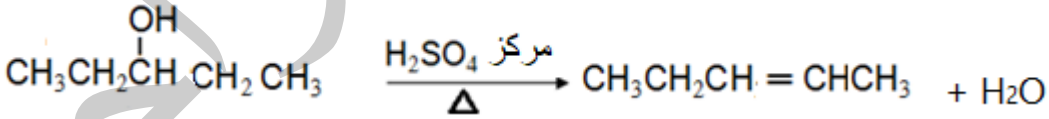
حل أسئلة مراجعة الدرس الأول صفحة 132-130:

1- تفاعل الإضافة: تفاعل بين جزيئين لتكوين جزيء واحد جديد، بإضافة جزيء (إلى الألكين مثلا) فإنه يتم كسر رابطة باي π الضعيفة من الرابطة الثنائية ويتكون بدلا منها رابطتين أقوى من النوع سيجما σ أو يتم كسر رابطتين باي(كما في الألكاين) ويتكون أربعة روابط سيجما.

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

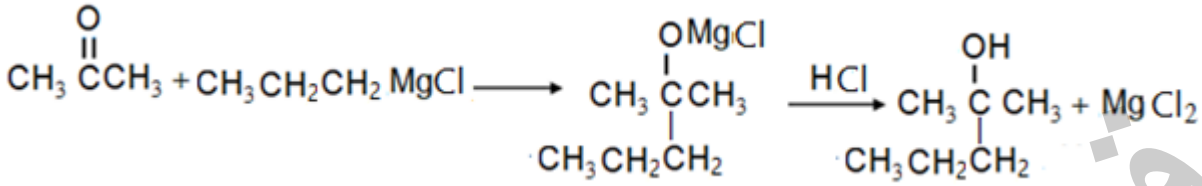
2-

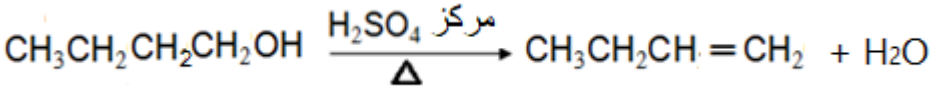
- 

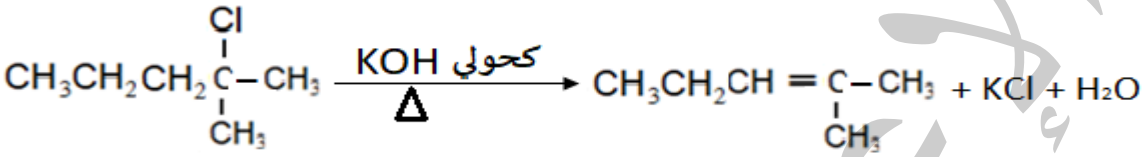
- $CH_3CHO + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_2OH$
- $CH_3CH_2CH{=}CH_2 + HCl \rightarrow CH_3CH_2CHCl\,CH_3$
- $CH_3CH_2CH_2C{\equiv}CH + 2HCl \rightarrow CH_3CH_2CH_2CCl_2CH_3$
- 

3.

- $CH_3CH_2CH_2CH{=}CH_2 + H_2O \xrightarrow{H3PO4} CH_3CH_2CH_2CHOHCH_3$
- $CH_3CH_2CH_2C{\equiv}CCH_3 + 2H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

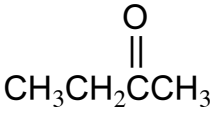
- 

- 

- 

.4

Y: $CH_2=CH_2$ X: CH_3CH_2OH Z: CH_3CH_2Cl

.5 

.6

أ- CH_3CH_2Br	ب- $CH_2=CH_2$	ج- CH_3CH_3	د- CH_3CH_2OH	هـ- CH_3CH_2OH

. 7

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

قيد الإعداد والمراجعة

الدرس الثاني: تفاعلات الاستبدال والتأكسد والاختزال

صفحة 134: أتحقق

$CH_3CH_2Br + HBr$

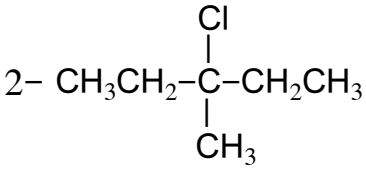
صفحة 135: أتحقق

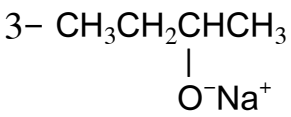
$CH_3CH_2CH_2OH + Cl^-$

$CH_3CH_2CH_2OCH_2CH_3 + Br^-$

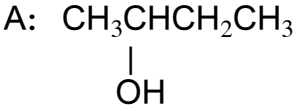
صفحة 136: أتحقق

1- $CH_3CH_2CH_2CH_2Br + H_2O$

2- 

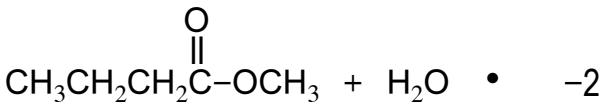
3- 

صفحة 136: أفكر

A: 

صفحة 138: أتحقق

1- الحمض: CH_3CH_2COOH حمض البروبانويك ، الكحول: $CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCH_3$ 2-بروبانول.

2- 

- $CH_3COO^-Na^+ + CH_3CH_2CH_2CH_2OH$
- $HCOO^-Na^+ + H_2O + CO_2$

قيد الإعداد والمراجعة

صفحة 138: أفكر

للتمييز بين CH_3COOH و CH_3CH_2OH يستخدم إما كربونات الصوديوم Na_2CO_3 أو كربونات الصوديوم الهيدروجينية $NaHCO_3$ حيث يتفاعل حمض الإيثانويك CH_3COOH ولا يتفاعل كحول الإيثانول CH_3CH_2OH حيث يلاحظ تصاعد غاز هو ثاني أكسيد الكربون في حالة التفاعل مع الحمض ولا يحدث تفاعل مع الكحول حسب المعادلات الآتية:

$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2CH_3COONa + H_2O + CO_2$

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

$CH_3CH_2OH + NaHCO_3 \rightarrow$ لا يحدث تفاعل

$2CH_3CH_2OH + Na_2CO_3 \rightarrow$ لا يحدث تفاعل

صفحة 141: أتحقق

أ- 1- $CH_3CH_2CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$

2- $CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_3$

3- $CH_3(CH_2)_4COOH$

ب- وذلك لأن ذرة الكربون المرتبطة بمجموعة الهيدروكسيل OH في الكحولات الثالثية لا ترتبط بأي ذرة هيدروجين H، فلا يمكن نزع ذرتيّ H من المركب، لذلك؛ فإن الكحولات الثالثية لا تتأكسد باستخدام $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي.

صفحة 141: أفكر

A : $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$

B : $CH_3CH_2CH_2COOH$

قيد الإعداد والمراجعة

صفحة 142: أتحقق

1- $CH_3CH_2CH_2COOH$

2- أضيف محلول توليز وهو عامل مؤكسد إلى أنبوبي اختبار أحدهما يحتوي البروبانال CH_3CH_2CHO 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.

$$CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H \xrightarrow[OH^-]{[Ag(NH_3)_2]^+} CH_3CH_2COO^- + Ag$$

مرآة فضية

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3 \xrightarrow[OH^-]{[Ag(NH_3)_2]^+} \text{لا يحدث تفاعل}$$

ويمكن استخدام محلول فهلنج أيضا حيث يتكون راسب بني محمر عند إضافته إلى البروبانال، ولا يحدث تفاعل عند إضافته إلى البروبانون.

$$CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H \xrightarrow[5OH^-]{2Cu^{2+}} CH_3CH_2COO^- + Cu_2O + 3H_2O$$

راسب بني محمر

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3 \xrightarrow[5OH^-]{2Cu^{2+}} \text{لا يحدث تفاعل}$$

صفحة 144: أتحقق

$CH_3CH_2CH_2CH_3$

صفحة 145: أتحقق

1- CH_3OH

2- $CH_3CH_2\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_2CH_3$

إعداد و المراجعة فؤاد

صفحة 145: أفكر

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

صفحة 146: أتحقق

$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2OH$

مراجعة الدرس الثاني صفحة 147-149

س1: الفكرة الرئيسة

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

س2

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 لتكوين الإسترات.

قيد الإعداد والمراجعة

س3

أ- $CH_3CH_2CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H \xrightarrow[2-\ H_3O^+]{1-\ NaBH_4/Ethanol} CH_3CH_2CH_2CH_2OH$

ب- كحول أولي.

س4

أ- يحدث تفاعل ويتصاعد غاز الهيدروجين.

ب- $CH_3CH_2CH_2OH + Na \rightarrow CH_3CH_2CH_2ONa + \frac{1}{2} H_2$

ج- $CH_3CH_2CH_2ONa + CH_3CH_2CH_2Cl \rightarrow CH_3CH_2CH_2OCH_2CH_2CH_3 + NaCl$

س5

أ- نوع التفاعل: 1- استبدال 2- تأكسد

ب- التفاعل 2: $K_2Cr_2O_7/H^+$ أو PCC/CH_2Cl_2

التفاعل 3: حمض الكبريتيك H_2SO_4 المركز أو حمض الفسفوريك H_3PO_4 المركز.

ج- الظروف: التفاعل 2: محلول دايكرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي، PCC مذاب في ثنائي كلورو ميثان CH_2Cl_2.

التفاعل 3: تسخين.

س6

1- $HCHO$

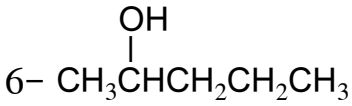
2- $CH_3\underset{\underset{Cl}{|}}{C}HCH_3$

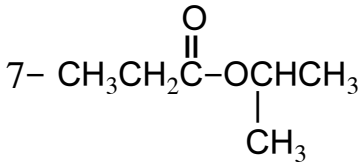
3- $CH_3CH_2COO^-Na^+$

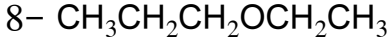
4- $CH_3CH_2CH_2CH_2OH + Br^-$

5- $CH_3CH_2\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}HCH_2OH$

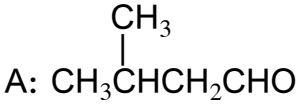
قيد الإعداد والمراجعة

6- 

7- 

8- 

س7

A: 

س8

رقم الفقرة	رقم الصيغة	الصيغة البنائية
أ.	6	$CH_3CH_2OCH_3$
ب.	1	CH_3CH_2COOH
ج.	3	CH_3CH_2CHO
د.	4	$CH_3CH_2COOCH_2CH_3$
هـ.	7 ، 1	CH_3CH_2COOH، CH_3CH_2OH
و.	3	CH_3CH_2CHO
ز.	2	CH_3CH_2Cl

س9

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

قيد الإعداد والمراجعة

الدرس الثالث : طرائق تحضير المركبات العضوية

صفحة 151: أتحقق

$$CH_2= CH\ CH_3 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_2CH_3$$

صفحة 153: أتحقّق

(1

$$CH_3\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{C}}HCH_2CH_3 + KOH \text{ الكحولي} \xrightarrow{\Delta} CH_3CH{=}CHCH_3 + H_2O + KBr$$

(2

$$CH_3\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4 \text{ مركز}} CH_3CH = CH_2 + H_2O$$

صفحة 155: أتحقّق

(1

$$CH_3CH_3 + Br_2 \xrightarrow{\text{الضوء}} CH_3CH_2Br + HBr$$

(2

$$CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle OH}{\overset{|}{C}}}}CH_3 + HCl \xrightarrow{\text{مركز}} CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle Cl}{\overset{|}{C}}}}CH_3 + H_2O$$

قيد الإعداد والمراجعة

صفحة 156: أفكر

$$CH_2=CH_2 \xrightarrow[H_2SO_4]{H_2O} CH_3CH_2OH \xrightarrow{PCC\backslash CH_2Cl_2} CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}H$$

صفحة 158: أتحقق

$$CH_3CH_2CH_2CH_2Cl \xrightarrow{KOH} CH_3CH_2CH_2CH_2OH \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4\ \text{مركز}} CH_3CH_2CH=CH_2$$

$$CH_3CH_2CH=CH_2 \xrightarrow[H_2SO_4]{H_2O} CH_3CH_2\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCH_3 \xrightarrow{K_2Cr_2O_7\backslash H^+} CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_3$$

صفحة 159: أتحقّق

$$CH_3CH_2CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CH_2\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCH_3$$

صفحة 160: أفكر

لأن المركب 2–كلوروبروبان $CH_3CHClCH_3$ هاليد الكيل ثانوي ويتفاعل بالحذف مع محلول قاعدة قوية مثل هيدروكسيد الصوديوم NaOH ويكون الناتج الرئيس للتفاعل البروبين $CH_3CH=CH_2$ وليس الكحول 2–بروبانول $CH_3CHOHCH_3$.

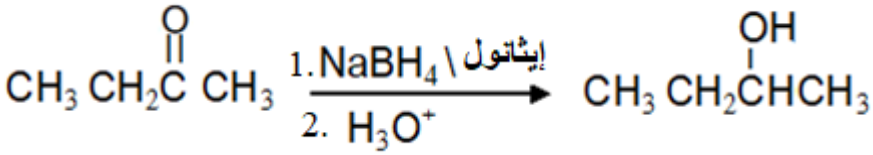
صفحة 160: أتحقق

$$CH_3CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{الضوء}} CH_3CH_2Cl + HCl$$

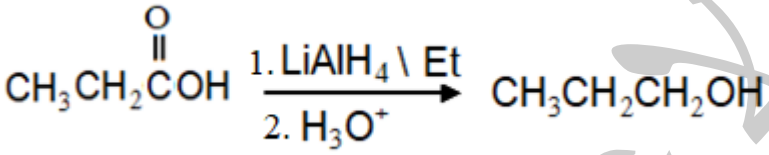
$$CH_3CH_2Cl + KOH \longrightarrow CH_3CH_2OH + H_2O + KCl$$

قيد الإعداد والمراجعة

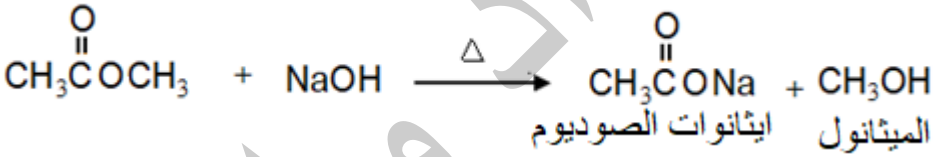
صفحة 161: أتحقق



صفحة 162: أتحقق

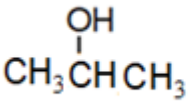


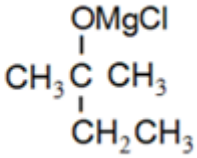
صفحة 163: أتحقق



صفحة 169: أتحقق

A: CH_3CH_2Cl B: CH_3CH_2MgCl C: $CH_3CH{=}CH_2$

D: 

E: 

قيد الإعداد والمراجعة

صفحة 170: أتحقق

$$CH_2{=}CH_2 \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2Cl$$

$$CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow{NaOH} CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4\ \text{مركز}} CH_3CH{=}CH_2$$

$$CH_3CH = CH_2 \xrightarrow{H_2O \setminus H_3PO_4} CH_3\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow{Na} CH_3\underset{\displaystyle ONa}{\underset{|}{C}}HCH_3$$

$$CH_3\underset{\displaystyle ONa}{\underset{|}{C}}HCH_3 + CH_3CH_2Cl \longrightarrow CH_3CH_2O\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_3$$

صفحة 172: أتحقق

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

$$CH_3Cl + NaOH \longrightarrow CH_3OH$$

$$CH_3OH \xrightarrow{K_2Cr_2O_7\setminus H^+} HCOOH$$

صفحة 173: أتحقق

$$CH_3\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}H \xrightarrow{K_2Cr_2O_7\setminus H^+} CH_3\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}OH$$

$$CH_3\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}H \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3CH_2OH$$

$$CH_3\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}OH + CH_3CH_2OH \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} CH_3\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_3 + H_2O$$

قيد الإعداد والمراجعة

حل أسئلة مراجعة الدرس الثالث صفحة 175-176:

1- **الفكرة الرئيسة:** 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 السلاسل الطويلة الى
مركبات ذات سلاسل أصغر.

3-

$$CH_3CH_3 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3CH_2Cl \xrightarrow{NaOH} CH_3CH_2OH$$

4- $$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{خميرة}} 2CH_3CH_2OH + 2CO_2$$

5- $$CH_3CH_2OH \xrightarrow[300^\circ C]{Cu} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$$
الإيثانول — الإيثانال

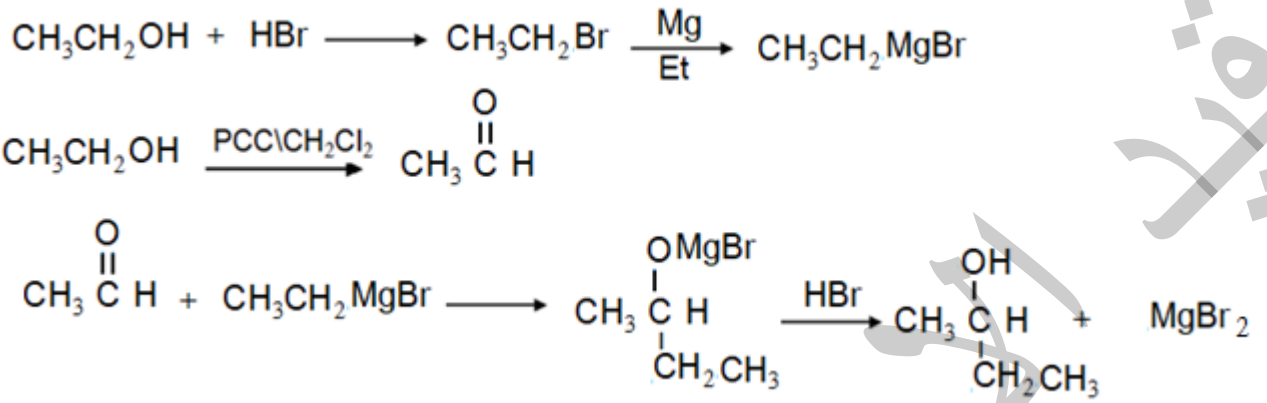
6-

$$CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow{NaOH} CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4\ \text{مركز}} CH_3CH=CH_2$$

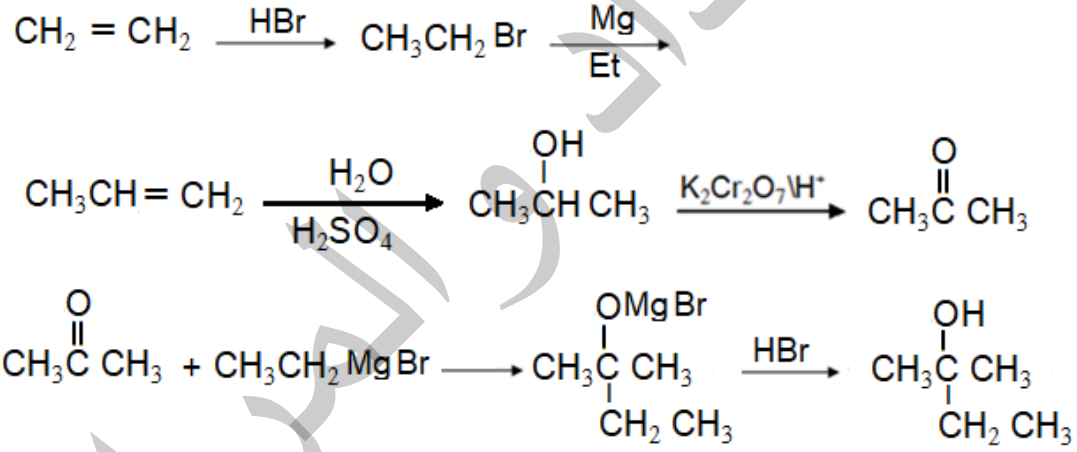
$$CH_3CH=CH_2 \xrightarrow[H_2SO_4]{H_2O} CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$$

قيد الإعداد والمراجعة

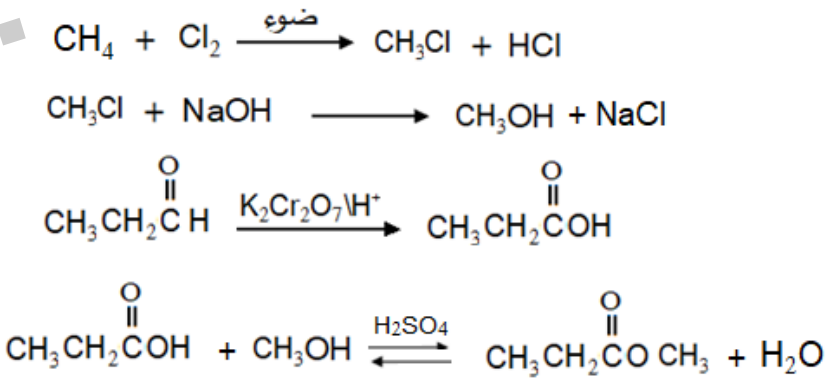
-7



-8



-9



قيد إعداد المراجعة

-10

A: $CH_3CH_2CH_2OH$

B: $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH$

C: $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_2CH_3$

-11

A: CH_3CH_3

B: CH_3CH_2MgCl

C: CH_3CH_2OH

D: $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$

R: $CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_3$

-12

A: $CH_3CH=CH_2$

B: $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH$

C: $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}O\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}HCH_3$

D: $CH_3CH_2CH_2Cl$

E : $CH_3CH_2CH_2OCH_3$

-13

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

قيد الإعداد والمراجعة

حل أسئلة الوحدة صفحة 178-181

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

الكربوكسيلي.

ب. الإضافة الإلكتروفيلية: انجذاب الإلكتروفيل إلى إلكترونات الرابطة π من الرابطة الثنائية في الألكين أو الطرف السالب في مجموعة الكربونيل في الألديهايد أو الكيتون.

2-

أ. $CH_3(CH_2)_3CH=CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3(CH_2)_3CH_2CH_3$

ب. $CH_3CH=CHCH_3 + Cl_2 \rightarrow CH_3\underset{Cl}{CH}\underset{Cl}{CH}CH_3$

ج. $CH_2=CHCH_2CH_2CH_3 + H_2O \xrightarrow{H_3PO_4} CH_3\overset{OH}{CH}CH_2CH_2CH_3$

د. $CH_3CH_2C\equiv CH + 2HCl \rightarrow CH_3CH_2\overset{Cl}{\overset{|}{C}}CH_3$ (Cl)

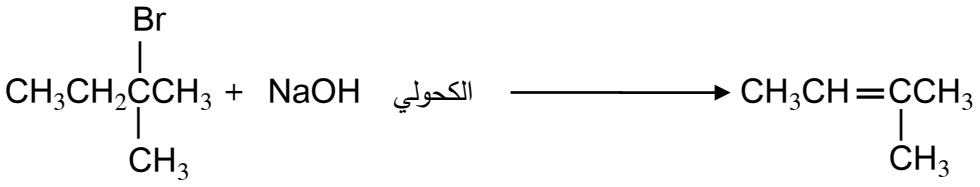
هـ. $CH_3CH_2CH_2CHO + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_2CH_2CH_2OH$

و. $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H \xrightarrow[2)\ HBr]{1)\ CH_3CH_2MgBr} CH_3CH_2\overset{OH}{CH}CH_2CH_3 + MgBr_2$

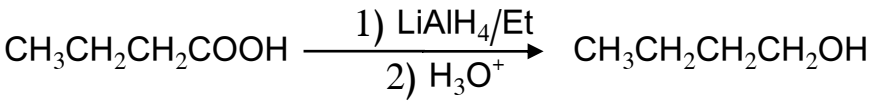
ز. $CH_3CH_2CH_2\overset{OH}{CH}CH_3 \xrightarrow[\text{مركز}/\Delta]{H_2SO_4} CH_3CH_2CH=CHCH_3$

قيد الإعداد والمراجعة

ح.



ط.



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

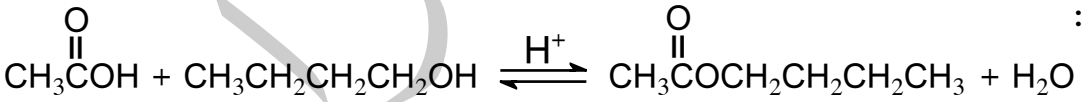
أنبوب الاختبار الذي يتكون على جداره الداخلي مرآة فضية يكون المحلول الناتج عن أكسدة الكحول الأولي، لأن الكحول الأولي يتأكسد باستخدام PCC/CH_2Cl_2 مكونا ألديهايد يتأكسد بواسطة محلول توليز ويَختزِل أيونات الفضة Ag^+ في المحلول مكونا مرآة فضية. أما المحلول الآخر فلا يلاحظ تكون مرآة فضية لأن أكسدة الكحول الثانوي تنتج كيتون لا يتأكسد بواسطة محلول توليز.

4- الصيغة الجزيئية للإستر A: $C_6H_{12}O_2$ ، الصيغة البنائية للكحول C: $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$

فتكون صيغة الحمض الكربوكسيلي B: CH_3COOH

والصيغة البنائية للإستر A: $CH_3COOCH_2CH_2CH_2CH_3$

معادلة تكوين الإستر:



العامل المساعد المستخدم: حمض H_2SO_4 مركز.

5- أ.

X: $CH_3CH_2CH_2OH$

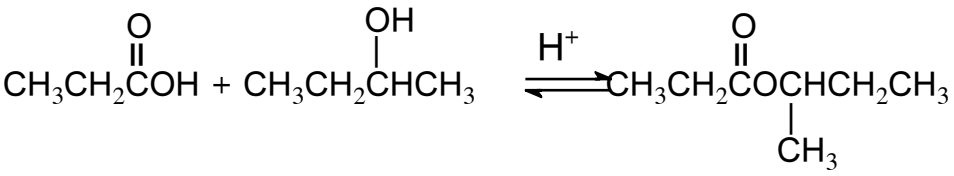
Y: $CH_3CH_2\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCH_3$

Z: CH_3CH_2COOH

قيد الإعداد والمراجعة

ب. تفاعل اختزال

ج.



-6

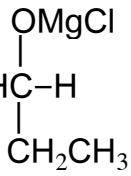
A: CH_3CH_2Cl

B: CH_3CH_2MgCl

D: CH_3Cl

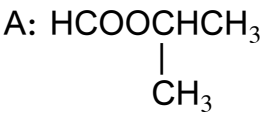
E: CH_3OH

R: HCHO

X: 

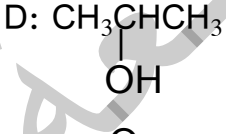
Y: $CH_3CH_2CH_2OH$

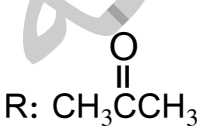
-7

A: 

C: HCOONa

B: HCOOH

D: 

R: 

Y: $CH_3CH{=}CH_2$

قيد الإعداد والمراجعة

-8

A; $CH_3CH_2CH_2OH$ B: $CH_3CH_2CH_2ONa$

C: CH_3CH_2COOH D: $CH_3CH_2CH_2Cl$ E: $CH_3CH_2CH_2OCH_2CH_2CH_3$

-9

$CH_3CH_2CH_2Cl + NaOH \rightarrow CH_3CH_2CH_2OH + NaCl$

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow{PCC/CH_2Cl_2} CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$$

$CH_2{=}CH_2 + HBr \rightarrow CH_3CH_2Br$

$CH_3CH_2Br + Mg \xrightarrow{\text{ايثر}} CH_3CH_2MgBr$

$$CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H + CH_3CH_2MgBr \rightarrow CH_3CH_2\overset{\overset{OMgBr}{|}}{\underset{\underset{CH_2CH_3}{|}}{C}}-H \xrightarrow{HBr} CH_3CH_2\overset{\overset{OH}{|}}{C}HCH_2CH_3$$

-10

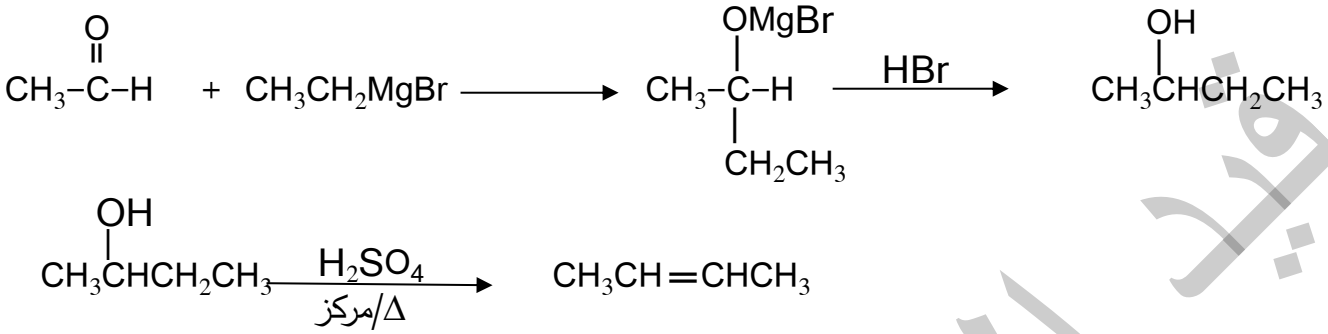
$CH_3CH_3 + Br_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} CH_3CH_2Br + HBr$

$CH_3CH_2Br + Mg \xrightarrow{\text{ايثر}} CH_3CH_2MgBr$

$CH_3CH_2Br + NaOH \rightarrow CH_3CH_2OH + NaBr$

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{PCC/CH_2Cl_2} CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$$

قيد الإعداد والمراجعة



-11

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

فرع 1: مركب الألكوكسيد المستخدم: $CH_3\overset{\overset{ONa}{|}}{C}HCH_3$ حيث يتفاعل مع هاليد الألكيل الأولي CH_3CH_2Cl تفاعل استبدال، ولا يكون مركب الألكوكسيد CH_3CH_2ONa لأنه سيكون هاليد الألكيل المستخدم $CH_3\underset{\underset{Cl}{|}}{C}HCH_3$ وهو هاليد ألكيل ثانوي يتفاعل بالحذف بشكل رئيسي.

قيد الإعداد والمراجعة

قيد الإعداد والمراجعة

حلول أسئلة كتاب الأنشطة

والتجارب العملية

الوحدة الخامسة (5): الكيمياء الحركية

التجربة الاستهلالية صفحة 5:

التحليل والاستنتاج:

1- تصاعد غاز أثناء حدوث التفاعل.

2- $CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

3- يزداد حجم غاز CO_2 الناتج مع الزمن، أما مقدار التغير في حجمه مع الزمن فإنه يقل.

التجربة 1 صفحة 7

التحليل والاستنتاج:

1- بزيادة تركيز الحمض تزدادا سرعة التفاعل ويؤشر 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-

$$2H_2O_{2(aq)} \xrightarrow{MnO2} O_{2(g)} + 2\,H_2O_{(l)}$$

أسئلة التفكير صفحة 8

السؤال الاول صفحة 8:

1- رتبة $NO_2 = 2$

2- رتبة $F_2 = 1$

3- $Rate = k[NO_2]^2[F_2]^1$

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

5- $R = 0.5 \times 0.5 \times 0.5 = 0.125\ M/s$

السؤال الثاني صفحة 9:

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

ب . طاقة الموادّ الناتجة: 40 kJ

ج . طاقة المعقّد المنشّط من دون وجود عامل مساعد: 200 kJ

د . طاقة الموادّ المتفاعلة: 90 kJ

قيد الإعداد والمراجعة

السؤال الثالث صفحة9:

- رتبة B = 1 ، رتبة A = صفر ، الرتبة الكلية = 1
- $R= k[B]^1$
- $k = 0.2\ s^{-1}$
- $[B] = \frac{R}{k} = \frac{4\times10^{-3}}{0.2} = 0.02\ M$

السؤال الرابع صفحة 10 :

- رتبة كل من A وB =1
- $R= k[A]^1[B]^1$
- وحدة ثابت السرعة $M^{-1}.s^{-1}$ ويمكن كتابتها على النحو 1/ M.s

السؤال الخامس صفحة 11:

- رتبة NO : 2
- $R= k[NO]^2[Cl_2]^1$
- $k = \frac{0.06}{0.1\times0.01} = 60/M^{-2}.s^{-1}$
- $R= 60\times (0.2)^2 \times 0.1 = 0.24\ M/s$

السؤال السادس صفحة 11:

رتبة كل من A و B = صفر لأنه 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:

أ. $R = \frac{-(0.02-0.04)}{40-20} = 1x10^{-3}\ M.s^{-1}$

ب.

$$\frac{-(0.02-0.04)}{40-20} = \frac{1(x-0.12)}{2(40-20)}$$

$x=0.16M.s^{-1}$

السؤال الثامن صفحة 12:

أ.رتبة المادة W=1

ب. قانون سرعة التفاعل $R= k[W]^1$

ج. $0.3=k(0.05)$

$k = 6\ s^{1-}$

د. s^{-1}

قيد الإعداد والمراجعة

السؤال التاسع صفحة 12:

أ. $R = k[Hb]^1[CO]^1$

ب. $0.62 \times 10^{-6} = k \times 2.21 \times 10^{-6} \times 1.00 \times 10^{-6}$

$k = 0.28X10^6\ M^{-1}.s^{-1}$

ج. $R = 0.28 \times 2.4 \times 10^{-6} \times 3.36 \times 10^{-6}$

$R = 2.25X10^{-6}\ M.s^{-1}$

السؤال العاشر صفحة 12:

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6
رمز الاجابة	ج	أ	ج	د	أ	ب
رقم السؤال	7	8	9	10	11	12
رمز الاجابة	د	د	ب	ج	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	أ	ج	

قيد الإعداد والمراجعة

الوحدة السادسة (6): الكيمياء الكهربائية

التجربة الاستهلالية ص19

التحليل والاستنتاج:

1- الفلزات التي تفاعلت مع حمض HCl: Mg، Al، Zn.

2- الترتيب: Zn < Al < Mg.

3-

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

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 واختزال.

قيد الإعداد والمراجعة

التجربة (1): مقارنة جهود بعض الخلايا الجلفانية ص21-23

التحليل والاستنتاج:

1- الإجابة في الجدول المجاور:

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

2-

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

3- $E^{\circ}_{cell\ (Al-Cu)} > E^{\circ}_{cell\ (Al-Pb)} > E^{\circ}_{cell\ (Zn-Cu)} > E^{\circ}_{cell\ (Pb-Cu)}$

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

4- Cu> Pb> Zn> Al

قيد الإعداد والمراجعة

التجربة (2): التحليل الكهربائي لمحاليل بعض المركبات الأيونية

ص 24- 25

التحليل والاستنتاج:

1- وصف التغيرات:

محلول KI	محلول $CuSO_4$
عند المصعد يتغير اللون إلى بني نتيجة تأكسد أيونات I^- وتحولها إلى جزيئات اليود I_2.	عند المصعد يتصاعد غاز O_2.
عند المهبط يتصاعد غاز الهيدروجين وتتكون أيونات OH^- فيتحول لون المحلول إلى زهري.	عند المهبط يترسب النحاس.

2- نواتج التحليل الكهربائي:

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

3-

التفاعل	محلول KI	محلول $CuSO_4$
تفاعل المصعد/ تأكسد:	$2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$	$2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$

4-

التفاعل	محلول KI	محلول $CuSO_4$
تفاعل المهبط/ اختزال	$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$	$Cu^{+2} + 2e^- \rightarrow Cu$

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

قيد الإعداد والمراجعة

أسئلة تفكير

ص26-31

1- أ. معادلة التفاعل الكلي الموزونة المتوقع:

$$6MnO_4^- + 10Cr^{3+} + 11H_2O \rightarrow 6Mn^{2+} + 5Cr_2O_7^{2-} + 22H^+$$

ب. العامل المختزل: Cr^{3+}.

ج. العامل المؤكسد: MnO_4^-.

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

هـ.

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

$$E^\circ_{cell} = 1.51 - 1.33 = 0.18\ V$$

2-

أ.

$$IPO_4 \xrightarrow{H^+} I_2 + IO_3^- + H_2PO_4^-$$

نصف تفاعل الاختزال:

$$6e^- + 4H^+ + 2IPO_4 \rightarrow I_2 + 2H_2PO_4^-$$

نصف تفاعل التأكسد:

$$(IPO_4 + 3H_2O \rightarrow IO_3^- + H_2PO_4^- + 4H^+ + 2e^-) \times 3$$

$$3IPO_4 + 9H_2O \rightarrow 3IO_3^- + 3H_2PO_4^- + 12H^+ + 6e^-$$

معادلة التفاعل الكلي الموزونة:

$$5IPO_4 + 9H_2O \rightarrow I_2 + 3IO_3^- + 5H_2PO_4^- + 8H^+$$

العامل المؤكسد: IPO_4 في ($IPO_4 \rightarrow I_2$)

العامل المختزل: IPO_4 في ($IPO_4 \rightarrow IO_3^-$)

قيد الإعداد والمراجعة

ب. $ClO_3^- + N_2H_4 \xrightarrow{OH^-} NO_3^- + Cl^-$

نصف تفاعل الاختزال: $(6e^- + 6H^+ + ClO_3^- \rightarrow Cl^- + 3H_2O) \times 7$

نصف تفاعل التأكسد: $(6H_2O + N_2H_4 \rightarrow 2NO_3^- + 16H^+ + 14e^-) \times 3$

$42e^- + 42H^+ + 7ClO_3^- \rightarrow 7Cl^- + 21H_2O$

$18H_2O + 3N_2H_4 \rightarrow 6NO_3^- + 48H^+ + 42e^-$

$7ClO_3^- + 3N_2H_4 \rightarrow 7Cl^- + 6NO_3^- + 3H_2O + 6H^+$

$7ClO_3^- + 3N_2H_4 + 6OH^- \rightarrow 7Cl^- + 6NO_3^- + 3H_2O + 6H^+ + 6OH^-$

معادلة التفاعل الكلي الموزونة: $7ClO_3^- + 3N_2H_4 + 6OH^- \rightarrow 7Cl^- + 6NO_3^- + 9H_2O$

العامل المؤكسد: ClO_3^- ، العامل المختزل: N_2H_4

3-

1. $B > C > A > D$
2. D^{2+}
3. نعم يمكن، لأن جهد اختزال A أعلى من جهد اختزال B، فلا يتأكسد A ولا يختزل أيونات B^{2+}.
4. B و D .

4- أ. $[Zn^{2+}] = 1M$

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

قيد الإعداد والمراجعة

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: $Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$

ج. $NaOH_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

عند المهبط يختزل الماء حسب المعادلة: $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$

لأن جهد الاختزال المعياري له (−0.83 V) أعلى من جهد الاختزال المعياري للصوديوم (−2.71 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) فتتاكسد حسب المعادلة:

$$4OH^- \rightarrow O_2 + 2H_2O + 4e^-$$

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

المعادلة الكلية: $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$

د. $MnI_{2(l)} \rightarrow Mn^{2+}_{(l)} + 2I^-_{(l)}$

عند التحليل الكهربائي للمصهور فإن الأيون السالب I^- يتأكسد ، والأيون الموجب Mn^{2+} يختزل، ويُحسب جهد الخلية كما يأتي: $E^\circ_{cell} = E^\circ_{cathode} - E^\circ_{anode}$

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

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

-6

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

قيد الإعداد والمراجعة

الوَحدةُ السابعة (7): الكيمياء العضوية

التجربة الاستهلالية: الكشف عن المجموعات الوظيفية في بعض المركبات العضوية

تنظيم البيانات:

المركب	المجموعة الوظيفية	الملاحظة
CH_3COOH	$-COOH$	يتصاعد غاز يطفئ عود الثقاب
CH_3CHO	$-CHO$	يتكون راسب بني محمر
CH_3CH_2OH	$-OH$	يتغير لون المحلول من برتقالي إلى أخضر

التحليلُ والاستنتاج:

1- غاز ثاني أكسيد الكربون.

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

تجربة (1) التمييز بين الألديهايدات والكيتونات

تنظيم البيانات:

المركب	التفاعل مع محلول توليز	دليل حدوث تفاعل
CH_3CHO	يتفاعل	تتكون مرآة فضية
CH_3COCH_3	لايتفاعل	لا يحدث أي تغير

التحليل والاستنتاج:

1- عامل مؤكسد.

2-

$$CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H \xrightarrow[OH^-]{[Ag(NH_3)_2]^+} CH_3COO^- + Ag$$

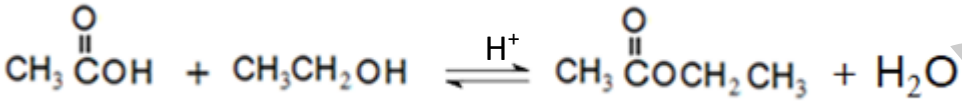
مرآة فضية

إعداد و المراجعة فريد

تجربة (2) تحضير الاستر

التحليلُ والاستنتاج:

1-



2- ايثانوات الايثيل

حل أسئلة التفكير ص38-ص48

س1

A: $CH_3CH_2CH_2Cl$

B: $CH_3CH{=}CH_2$

C: $CH_3CH_2CH_2OCH_3$

D: CH_3CH_2CHO

E: $CH_3\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{C}}HCH_3$

س2

B: HCOONa

A: $CH_3CH_2CH_2OH$

C: $CH_3CH_2CH_2Cl$

D: $CH_3CH_2CH_2ONa$

E: $CH_3CH_2CH_2OCH_2CH_2CH_3$

قيد الإعداد والمراجعة

س3

$$HCHO + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3OH$$

$$CH_3OH + HBr \longrightarrow CH_3Br + OH^-$$

$$CH_3Br + Mg \xrightarrow{\text{إيثر}} CH_3MgBr$$

$$CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H \xrightarrow[2-\ HBr]{1-\ CH_3MgBr} CH_3\overset{\overset{OH}{|}}{C}HCH_3 + MgBr_2$$

$$CH_3\overset{\overset{OH}{|}}{C}HCH_3 \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+} CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_3$$

س4

1- $CH_3CH_2CH_2OCH_3$

2- $CH_3COOCHCH_3$ (CH3 below CHCH3)

3- $CH_3\overset{\overset{Cl}{|}}{C}HCH_3$

4- $CH_3CH_2COO^-Na^+ + CH_3OH$

5- $CH_3\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}=CH_2$

6- CH_3CHCH_3 (OMgBr below CHCH3)

7- $CH_3\overset{\overset{OH}{|}}{C}HCH_3$

قيد الإعداد والمراجعة

س5

أ. A: كحول ثالثي، B: كحول ثانوي.

ب. رمز الكحول C، صيغة الناتج: $CH_3CH_2CH_2CHO$

والكحول D، صيغة الناتج: $CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HCHO$

ج. A

د. رمز الكحول B، صيغة الناتج: $CH_3CH_2\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}CH_3$

هـ. ناتج تأكسد الكحول D باستخدام $K_2Cr_2O_7/H^+$: $CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HCOOH$

$$CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HCOOH + CH_3CH_2CH_2CH_2OH \overset{H^+}{\rightleftharpoons} CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}}}HCOCH_2CH_2CH_2CH_3 + H_2O$$

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: $CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2$

3- C

س6

أ. حذف.

ب. استبدال.

ج. اختزال.

قيد الإعداد والمراجعة

د.

Q: $CH_3CH_2\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCH_3$

X: $CH_3COO\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}HCH_2CH_3$

Z: $CH_3CH_2\underset{\underset{Br}{|}}{C}HCH_3$

Y: $CH_3CH{=}CHCH_3$

L: $CH_3CH_2CH_2CH_3$

G: CH_3CH_2OH

M: CH_3CH_2ONa

A: $CH_3CH_2OCH_3$

هـ. التصبن.

و. PCC مذاب في CH_2Cl_2 أو $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي.

س7

أ. $CH_3CH_2CH_2CH_2OH \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+} CH_3CH_2CH_2COOH$

ب. التفاعل مع $NaHCO_3$؛ ناتج أكسدة 1–بيوتانول هو حمض البيوتانويك $CH_3CH_2CH_2COOH$ الذي يتفاعل مع $NaHCO_3$ ويتصاعد غاز CO_2، أما ناتج أكسدة 2–بيوتانول فهو البيوتانون $CH_3CH_2COCH_3$ الذي لا يتفاعل مع $NaHCO_3$.

قيد الإعداد والمراجعة

س8

$$CH_3Br + KOH \rightarrow CH_3OH + KBr$$

$$CH_3OH \xrightarrow{PCC/CH_2Cl_2} HCH{=}O$$

$$CH_3CH{=}CH_2 + HCl \rightarrow CH_3\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}HCH_3$$

$$CH_3\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}HCH_3 + Mg \xrightarrow{\text{إيثر}} CH_3\underset{\displaystyle MgCl}{\underset{|}{C}}HCH_3$$

$$H{-}\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}{-}H + CH_3\underset{\displaystyle MgCl}{\underset{|}{C}}HCH_3 \rightarrow H{-}\underset{\displaystyle CH_3CHCH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle OMgCl}{\overset{|}{C}}}}{-}H \xrightarrow{HCl} CH_3\underset{\displaystyle CH_2OH}{\underset{|}{C}}HCH_3$$

$$CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_2OH \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+} CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HCOOH$$

قيد الإعداد والمراجعة

س9

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	د	ب	أ	ب
رقم الفقرة	15	16	17	18	19	20	21
رمز الإجابة	ج	د	د	ج	أ	د	ج
رقم الفقرة	22	23	24	25	26		
رمز الإجابة	ج	ب	د	د	أ		

قيد الإعداد والمراجعة