11

DARAJATY
ONLINE EDUCATIONAL PLATFORM

WWW.DARAJATY.COM

المثالي

الكيمياء

الفترة الثانية

منصة درجاتي

أسئلة وإجابات

شرح مفصل

55129947

الكيمياء الكهربائية : فرع من الكيمياء الفيزيائية يهتم بدراسة التحولات الكيميائية التي تنتج أو تمتص تيارا كهربائيا.

عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي من كبريتات النحاس (II)

	الملاحظة	الإستنتاج (التفسير) والمعادلات الكيميائية
1	تتكون طبقة اسفنجية لونها بني غامق على سطح شريحة الخارصين	نتيجة اختزال كاتيونات النحاس (Cu^{2+}) في المحلول وتحولها الي ذرات النحاس (Cu) تترسب علي سطح شريحة الخارصين $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
2	تآكل سطح شريحة الخارصين	- نتيجة تأكسد ذرات الخارصين وتحولها الي كاتيونات الخارصين Zn^{2+} $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$
3	يبهت لون المحلول الازرق تدريجيا حتي يختفي كليا	نتيجة اختزال كاتيونات النحاس (Cu^{2+}) لونها أزرق في المحلول وتحولها الي ذرات النحاس (Cu) تترسب علي سطح شريحة الخارصين وبالتالي يتناقص تركيز كاتيونات النحاس (Cu^{2+}) في المحلول $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

كيف نتأكد من وجود كاتيونات الخارصين Zn^{2+} في المحلول الناتج في نهاية التفاعل

نضيف محلول هيدروكسيد الصوديوم قطرة بقطرة الي المحلول الناتج فيتكون راسب أبيض من هيدروكسيد الخارصين $Zn(OH)_2$

بعض المفاهيم الهامة في الكيمياء الكهربائية

عملية الأكسدة :عملية فقد الذرة للالكترونات ويصاحبها زيادة في عدد التأكسد

العامل المختزل : المادة التي يحدث لها عملية أكسدة (تفقد إلكترونات) ويزداد عدد تأكسدها

عملية الإختزال : عملية إكتساب الذرة للالكترونات ويصاحبها نقص في عدد التأكسد

العامل المؤكسد : المادة التي يحدث لها عملية إختزال (تكتسب إلكترونات) ويقل عدد تأكسدها

في التجربة السابقة حدثت عملية أكسدة لذرات الخارصين (Zn عامل مختزل) بينما حدثت عملية إختزال لكاتيونات النحاس (Cu^{2+} عامل مؤكسد) أي يتبادل الخارصين وكاتيونات النحاس الإلكترونات من خلال تفاعل أكسدة وإختزال

عملية الأكسدة: $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

عملية الإختزال : $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

المعادلة النهائية (التفاعل الكلي) : $Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$

صفوة تعلمي الكويت

في التجربة السابقة لا نحصل على طاقة كهربائية (تياركهربائي) وإنما تنتج طاقة حرارية

لانها دائرة مفتوحة ولا يوجد موصل إلكتروني (سلك) لتوصيل الإلكترونات من موضع الأكسدة إلى موضع الإختزال

تطبيقات على الأكسدة والاختزال

في الأشكال السابقة المطلوب :

1- أكتب المعادلات الإلكترونية التي توضح عمليتي الأكسدة والإختزال مع كتابة المعادلة النهائية

2- حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل

حدد نوع العملية (أكسدة / إختزال) في كل مما يلي :

$Na_{(s)} \rightarrow Na^{+}_{(aq)} + e^-$ ----------

$Fe^{3+}_{(aq)} + e^- \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)}$ ----------

$Al_{(s)} \rightarrow Al^{3+}_{(aq)} + 3e^-$ ----------

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

أنواع التفاعلات الكيميائية

- تفاعلات الإحلال المفرد
- تفاعلات التحلل (التفكك)
- تفاعلات الاحتراق

تفاعلات أكسدة وإختزال

- تفاعلات يحدث فيها انتقال الالكترونات من احد المتفاعلات الي الاخر

تفاعلات إحلال مزدوج

- تفاعلات لا يحدث فيها انتقال الالكترونات من احد المتفاعلات الي الاخر

- تفاعلات الترسيب
- تفاعلات الأحماض والقواعد (التعادل)

يمكن التمييز بين تفاعلات الأكسدة والإختزال وبين غيرها من التفاعلات من خلال تغير عدد التأكسد للعنصر نفسه بين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة

جدول بأعداد التأكسد الشائعة لبعض العناصر في مركباتها

العنصر	عدد التأكسد في مركباته	العنصر	عدد التأكسد في مركباته
H- Ag- K -Li-Na	+1	Cl - Br- I	-1 (ما عدا مركباتها مع O ,F)
Zn- Mg - Ca-Ba	+2	F	-1
Al	+3	O	-2 غالبا
H (مع الفلزات - الهيدريدات)	-1	O في فوق الأكسيد O_2^{2-}	-1

قواعد هامة عند حساب أعداد التأكسد للعناصر :

استخدم القواعد التالية دائما عند حساب عدد تأكسد أي عنصر في مركب أو أيون

عدد تأكسد العنصر في جزيء متماثل (مادة عنصرية) = صفر

عدد تأكسد العنصر في أيون بسيط = شحنة الايون مثال : عدد تأكسد الحديد في Fe^{3+} = +3

في المركبات : مجموع أعداد تأكسد الذرات = صفر (المركب متعادل)

في المجموعات الذرية مثل الكبريتات SO_4^{2-} مجموع أعداد تأكسد الذرات = -2

اوجد عدد تأكسد الذرة التي تحتها خط

$\underline{SO_4}^{2-}$

$(1 \times S) + (4 \times O) = -2$

$(1 \times S) + (4 \times -2) = -2$

$S = +6$

$\underline{SO_2}$

$(1 \times S) + (2 \times -2) = 0$

$S = +4$

$\underline{P_2O_5}$

$(2 \times P) + (5 \times -2) = 0$

$P = +5$

$\underline{CO_2}$

$(1 \times C) + (2 \times -2) = 0$

$C = +4$

$\left[\underline{Ag}(NH_3)_2\right]^+$

$(1 \times Ag) + (2 \times NH_3) = +1$

$(1 \times Ag) + (2 \times 0) = +1$

$Ag = +1$

$\underline{Cr_2O_7}^{2-}$

$(2 \times Cr) + (7 \times O) = -2$

$(2 \times Cr) + (7 \times -2) = -2$

$Cr = +6$

$\underline{H_2SO_4}$

$(2 \times 1) + (1 \times S) + (4 \times -2) = 0$

$S = +6$

$\underline{NH_4}^+$

$(1 \times N) + (4 \times 1) = +1$

$N = -3$

$\underline{HNO_3}$

$(1 \times 1) + (1 \times N) + (3 \times -2) = 0$

$N = +5$

$\underline{MnO_4}^-$

$(1 \times Mn) + (4 \times -2) = -1$

$Mn = +7$

أكمل الجدول التالي:

الأكسجين	$\underline{O_2}$	$\underline{H_2O_2}$	$\underline{Na_2O_2}$	$\underline{OF_2}$	$\underline{O_2F_2}$
عدد تأكسده	0	-1	-1	+2	+1

الهيدروجين	$\underline{H_2}$	$\underline{CaH_2}$	$\underline{HCl}$
عدد تأكسده	0	-1	+1

حدد العامل المؤكسد والعامل المختزل

$\overset{0}{H_2} + \overset{0}{Cl_2} \longrightarrow \overset{+1\ -1}{2HCl}$

زيادة عدد التأكسد

نقص عدد التأكسد

العامل المؤكسد : Cl_2

العامل المختزل : H_2

$\overset{0}{2H_2} + \overset{0}{O_2} \longrightarrow \overset{+1\ -2}{2H_2O}$

زيادة عدد التأكسد

نقص عدد التأكسد

العامل المؤكسد : O_2

العامل المختزل : H_2

صفوة معلمي الكويت

أكمل ما يلي :

نصف التفاعل التالي	$Zn \longrightarrow ZnO_2^{2-}$

1)يمثل عملية .....

2)يحتاج الي عامل .....لإتمام التفاعل

3)Zn يعتبر عامل .....

4)يصاحبه .....الكترونات

نصف التفاعل التالي	$N_2 \longrightarrow 2\ NH_3$

1) يمثل عملية .....

2) يحتاج الي عامل .....لإتمام التفاعل

3) N_2 يعتبر عامل .....

4) يصاحبه ..... الكترونات

أكمل ما يلي :

-المعادلة التالية : $Cl_2 \longrightarrow ClO^- + Cl^-$ غير موزونة وفيها ناتج عملية الأكسدة هو.....بينما ناتج عملية الاختزال هو ..... ويعتبر Cl_2 عامل --------- وعامل ----------

حدد نوع التفاعلات التالية (أكسدة وإختزال – ليست أكسدة وإختزال)

$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$	.....
$2HCl_{(aq)} + Fe_{(s)} \rightarrow FeCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$	.....
$2H_2O_{2(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$	.....
$PCl_{5(g)} \rightarrow PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$	.....

في المعادلة التالية : $2NaN_{3(s)} \rightarrow 2Na_{(s)} + 3N_{2(g)}$

العامل المؤكسد هو .....والعامل المختزل هو ..... ناتج الأكسدة .....

وناتج الاختزال.....عدد تأكسد النيتروجين في المتفاعلات يساوي ..... وفي النواتج يساوي.....

وزن معادلات الأكسدة والإختزال بطريقة أنصاف التفاعلات (الأيون-إلكترون الجزئية)

طريقة أنصاف التفاعلات : يقسم فيها التفاعل النهائي إلى نصفي تفاعل وهما نصف تفاعل أكسدة ونصف تفاعل إختزال ويتم وزن كل منهما على حدة

هنبدأ بوزن أنصاف تفاعلات في وسط حمضي (يحتوي على تركيز مرتفع من كاتيون الهيدروجين H^+)

باستخدام طريقة أنصاف التفاعلات زن أنصاف التفاعلات التالية التي تجري في وسط حمضي مع تحديد العامل اللازم لإتمام التفاعل:

أ - $PbO_2 \rightarrow Pb^{2+}$

أ) عملية إختزال ويلزم لإتمامها وجود عامل مختزل

$PbO_2 \longrightarrow Pb^{2+}$

$PbO_2 \longrightarrow Pb^{2+} + 2H_2O$

$PbO_2 + 4H^+ \longrightarrow Pb^{2+} + 2H_2O$

$PbO_2 + 4H^+ + 2e^- \longrightarrow Pb^{2+} + 2H_2O$

ب - $NO \rightarrow NO_3^-$

ب) عملية أكسدة ويلزم لإتمامها وجود عامل مؤكسد

$NO \longrightarrow NO_3^-$

$NO + 2H_2O \longrightarrow NO_3^-$

$NO + 2H_2O \longrightarrow NO_3^- + 4H^+$

$NO + 2H_2O \longrightarrow NO_3^- + 4H^+ + 3e^-$

وزن معادلة الاكسدة والاختزال بطريقة أنصاف التفاعلات في وسط حمضي

باستخدام طريقة أنصاف التفاعلات زن معادلات الاكسدة والاختزال التالية في وسط حمضي

1) $I^- + NO_3^- \rightarrow NO + I_2$

العامل المؤكسد : NO_3^- نصف تفاعل الأكسدة

العامل المختزل : I^- نصف تفاعل الأختزال

$$NO_3^- \longrightarrow NO$$
$$NO_3^- \longrightarrow NO + 2H_2O$$
$$NO_3^- + 4H^+ \longrightarrow NO + 2H_2O$$
$$NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \longrightarrow NO + 2H_2O \quad \times 2$$

$$I^- \longrightarrow I_2$$
$$2I^- \longrightarrow I_2 + 2e^- \quad \times 3$$

$$2NO_3^- + 8H^+ + 6e^- \longrightarrow 2NO + 4H_2O$$

$$6I^- \longrightarrow 3I_2 + 6e^-$$

بالجمع

$$2NO_3^- + 8H^+ + 6I^- \longrightarrow 2NO + 4H_2O + 3I_2$$

2) $Cr_2O_7^{2-} + SO_2 \rightarrow SO_4^{2-} + Cr^{3+}$

العامل المؤكسد : $Cr_2O_7^{2-}$ نصف تفاعل الأكسدة

العامل المختزل : SO_2 نصف تفاعل الأختزال

$$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$$
$$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+}$$
$$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$
$$Cr_2O_7^{2-} + 14H+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$
$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

$$SO_2 \rightarrow SO_4^{2-}$$
$$SO_2 + 2H_2O \rightarrow SO_4^{2-}$$
$$SO_2 + 2H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 4H^+$$
$$SO_2 + 2H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \quad \times 3$$

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

$$3SO_2 + 6H_2O \longrightarrow 3SO_4^{2-} + 12H^+ + 6e^-$$

بالجمع

$$Cr_2O_7^{2-} + 2H^+ + 3SO_2 \longrightarrow 2Cr^{3+} + H_2O + 3SO_4^{2-}$$

3) $Cr_2O_7^{2-} + Sn^{2+} \longrightarrow Cr^{3+} + Sn^{4+}$

العامل المؤكسد : $Cr_2O_7^{2-}$ نصف تفاعل الأكسدة

العامل المختزل : Sn^{2+} نصف تفاعل الأختزال

$$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$$
$$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+}$$
$$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$
$$Cr_2O_7^{2-} + 14H+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$
$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

$$Sn^{2+} \longrightarrow Sn^{4+}$$
$$Sn^{2+} \longrightarrow Sn^{4+} + 2e^- \quad \times 3$$

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

$$3Sn^{2+} \longrightarrow 3\,Sn^{4+} + 6e^-$$

بالجمع

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 3Sn^{2+} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O + 3\,Sn^{4+}$$

(4 $C_2O_4^{2-} + MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+} + CO_2$

العامل المؤكسد : MnO_4^-

نصف تفاعل الأكسدة

$$C_2O_4^{2-} \longrightarrow CO_2$$
$$C_2O_4^{2-} \longrightarrow 2CO_2$$
$$C_2O_4^{2-} \longrightarrow 2CO_2 + 2e^- \quad \times 5$$

العامل المختزل : $C_2O_4^{2-}$

نصف تفاعل الأختزال

$$MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+}$$
$$MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$
$$MnO_4^- + 8H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$
$$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O \quad \times 2$$

$$2MnO_4^- + 16H^+ + 10e^- \longrightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O$$
$$5C_2O_4^{2-} \longrightarrow 10CO_2 + 10e^-$$

بالجمع

$$2MnO_4^- + 16H^+ + 5C_2O_4^{2-} \longrightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2$$

(5 $Cr_2O_7^{2-} + C_2H_6O \rightarrow C_2H_4O + Cr^{3+}$

العامل المؤكسد : $Cr_2O_7^{2-}$

نصف تفاعل الأكسدة

$$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$$
$$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+}$$
$$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$
$$Cr_2O_7^{2-} + 14H+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$
$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

العامل المختزل : C_2H_6O

نصف تفاعل الأختزال

$$C_2H_6O \longrightarrow C_2H_4O$$
$$C_2H_6O \longrightarrow C_2H_4O + 2H^+$$
$$C_2H_6O \longrightarrow C_2H_4O + 2H^+ + 2e^- \quad \times 3$$

$8H^+$

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$
$$3C_2H_6O \longrightarrow 3C_2H_4O + 6H^+ + 6e^-$$

بالجمع

$$Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ + 3C_2H_6O \longrightarrow 2Cr^{3+} + 3C_2H_4O + 7H_2O$$

صفوة معلمي الكويت

تمرين (أجب بنفسك)

باستخدام طريقة أنصاف التفاعلات زن التفاعلات التالية التي تجري في وسط حمضي مع تحديد العامل المؤكسد والعامل المختزل:

$Cr_2O_7^{2-} + S^{2-} \rightarrow S + Cr^{3+}$	(1
$Cr_2O_7^{2-} + H_2SO_3 \rightarrow HSO_4^- + Cr^{3+}$	(2
$MnO_4^- + H_2O_2 \rightarrow O_2 + Mn^{2+}$	(3
$MnO_4^- + C_2H_2 \rightarrow CO_2 + Mn^{2+}$	(4
$Cr_2O_7^{2-} + NO_2^- \rightarrow NO_3^- + Cr^{3+}$	(5
$Fe_3O_4 + I^- \rightarrow Fe^{2+} + I_2$	(6

مراجعة على ما سبق

السؤال الأول: اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية:

1-أحد فروع الكيمياء الفيزيائية الذي يهتم بدراسة التحولات الكيميائية التي تنتج أو تمتص تياراً كهربائياً [----------]

2-عملية اكتساب الالكترونات ونقص بعدد التأكسد. [----------]

3-مادة تكتسب الكترونات ويحدث لها نقص في عدد التأكسد. [----------]

4-عملية فقد إلكترونات وزيادة بعدد التأكسد [----------]

5-مادة تفقد إلكترونات ويحدث لها زيادة في عدد التأكسد . [----------]

6- تفاعلات يحدث فيها انتقال الكترونات من أحد المتفاعلات الى الاخر. [----------]

7-العدد الذي يمثل الشحنة الكهربائية التي تبدو علي الذرة في المركب أو الايون. [----------]

8-الطريقة التي يتم فيها تقسيم التفاعل النهائي الى نصف تفاعل اكسدة ونصف تفاعل اختزال ووزنها كلا على حدة. [----------]

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلي:

1-تعتبر تفاعلات الترسيب وتفاعلات الأحماض والقواعد من تفاعلات الأكسدة والاختزال. ( )

2-عند غمر شريحة من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II الازرق اللون يبهت لون المحلول بسبب أكسدة كاتيونات النحاس Cu^{2+}. ( )

3-عدد التأكسد للأكسيجين في المركب BaO_2 يساوي 2- ( )

4-عدد التأكسد للهيدروجين في المركب $LiAlH_4$ يساوي 1+ ( )

5-عدد التأكسد للفوسفور في المركب $K_4P_2O_7$ يساوي 5 + ( )

6-عدد تأكسد النيتروجين في المركب NH_4Cl يماثل عدد تأكسده في الأيون NH_4^+ ( )

7-عدد تأكسد النيتروجين في (Li_3N) يساوي عدد تأكسده في NH_4Cl يساوي 3+ ( )

8-عدد التأكسد للكربون في $C_6H_{12}O_6$ يماثل عدد تأكسده في CH_3COOH . ( )

9-التغير التالي $BF_4^- \rightarrow BF_3$ يعتبر مثالا على عملية التأكسد. ( )

10-يعتبر تحول ClO_2^- إلى ClO_3^- تفاعل أكسدة . ( )

11- التغير التالي $NO_3^- \rightarrow NH_4^+$ يمثل عملية اختزال . ( )

12-التغير التالي : $SO_3^{2-} \rightarrow SO_4^{2-}$ يلزم لإتمامه وجود عامل مؤكسد ( )

13-التغير التالي $NO \rightarrow N_2H_4$ يلزم لإتمامه وجود عامل مختزل . ( )

14- التغير التالي: $CH_3CHO \rightarrow CH_3COOH$ يصحبه زيادة في عدد تأكسد الكربون، لذلك يلزم لإتمامه وجود عامل مؤكسد. ( )

15- يعتبر فوق أكسيد الهيدروجين في التفاعل التالي: $H_2O_2 + SO_2 \rightarrow H_2SO_4$ ، عامل مختزل. ( )

16- في التفاعل التالي: $2P + 3\ Cl_2 \rightarrow 2\ PCl_3$ يعتبر الكلور عاملاً مؤكسداً . ( )

17- في التفاعل التالي $2Na^+ + 2Br^- + Cl_2 \rightarrow 2Na^+ + 2Cl^- + Br_2$، يسلك Br^- كعامل مؤكسد، والكلور Cl_2 كعامل مختزل. ( )

18-تحول CO_2 في عمليه البناء الضوئي إلى سكر $C_6H_{12}O_6$ يعتبر مثالاً لتفاعل أكسدة. ( )

السؤال الثالث: املأ الفراغات في الجمل والمعادلات الكيميائية التالية بما يناسبها علميا :

1- في تفاعلات الأكسدة والاختزال إذا --------عدد تأكسد العنصر يكون عاملاً مختزلاً .

2- في تفاعلات الأكسدة والاختزال ، تُسمى المادة التي اختزلت بالعامل --------

3- عند غمر شريحة خارصين في محلول كبريتات النحاس II أزرق اللون يتناقص تركيز الكاتيونات Cu^{2+} بسبب حدوث عملية --------له.

4- عند وضع شريحة خارصين في محلول مائي من كبريتات النحاس II يسلك كاتيون النحاس كعامل --------

5- تحدث عملية الاختزال عندما تكتسب المادة الكترونات --------عدد تأكسدها.

6- عدد تأكسد العناصر القلوية (Li,Na,K) في جميع مركباتها يساوي --------

7- عدد تأكسد الفوسفور في المركب $K_4P_2O_7$ يساوى --------

8- عدد تأكسد الأكسجين في المركب (KO_2) يساوى --------بينما عدد تأكسده في (K_2O_2) يساوى----

9- عدد التأكسد الحديد في الأيون $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ يساوى--------

10-عدد التأكسد للحديد في الصيغة $K_4Fe(NO_3)_6$ يساوي --------

11-عدد التأكسد النحاس في الأيون $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ يساوى--------

12-عدد تأكسد الألومنيوم في الأيون $[Al(OH)_4]^-$ يساوى--------

13-عدد تأكسد الهيدروجين في هيدريد الصوديوم NaH يساوى --------

14-عدد تأكسد الكربون في المركب $C_6H_{12}O_6$ يساوى --------

15-عدد تأكسد الكربون في الايون CO_3^{2-} يساوى --------

16-عدد تأكسد الكربون في المركب Na_2CO_3 يساوى --------

17-عدد تاكسد النتروجين في الصيغة Li_3N --------عدد تأكسده في الصيغةNH_3

18- عدد تأكسد النيتروجين في المركب NH_2OH يساوى --------

19- عدد تأكسد الكلور في ClO^- يساوي --------

20-التغر التالي: $MnO_4^- \rightarrow MnO_2$ يصحبه --------الكترونات .

21-التغير التالي $C_2H_2 \rightarrow CO_2$ يمثل عملية --------

22-نصف التفاعل التالي $Zn \rightarrow Zn(OH)_4^{2-}$ يمثل عملية --------

23-نصف التفاعل التالي $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$ يمثل عمليه--------

24-تحول ClO_3^- إلى ClO^- يعتبر عمليه--------

25-تحول $Cr_2O_7^{2-}$ إلى Cr^{3+} يعتبر عمليه --------

26-التغير التالي $Na_2O_2 \rightarrow NaO_2$ يمثل عملية --------

27-طبقا لمعادلة الأكسدة والاختزال غير الموزونة التالية : $P \rightarrow PH_3 + PO_4^{3-}$

فإن المعادلة الجزئية التي تمثل:

- نصف تفاعل الاختزال هي : --------

- نصف تفاعل الاكسدة هي : --------

28-ناتج عملية الأكسدة في التفاعل التالي $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ ،هو --------

29-المعادلة التالية: $Cl_2 \rightarrow ClO^- + Cl^-$ غير موزونة وناتج عملية الأكسدة فيها هو--------

30-في التفاعل التالي: $NO_2^- + Al \rightarrow NH_3 + AlO_2^-$ ، فإن ناتج عمليه الاختزال هو ---------

31-طبقا للتفاعل التالي: $Br_2 \rightarrow BrO^- + Br^-$ فان ناتج عمليه الأكسدة هو--------

32-يلزم لإتمام التغير التالي : $N_2 \rightarrow 2NH_3$ وجود عامل --------

33-التغير الكيميائي التالي $Cd \rightarrow Cd(OH)_2$ يحتاج في إتمامه إلى وجود عامل --------

34-التغير الكيميائي التالي $SO_4^{2-} \rightarrow SO_3^{2-}$ يحتاج إتمامه الى وجود عامل --------

35-يلزم لإتمام التغير التالي: $N_2 \rightarrow 2NH_3$ وجود عامل --------

36-التغير التالي: $NO_3^- \rightarrow NH_4^+$ يلزم لإتمامه وجود عامل. --------

37- التغير التالي: $NO_3^- \rightarrow NH_3$ يحتاج اتمامه الى وجود عامل --------

38- نصف التفاعل التالي: $Zn \rightarrow ZnO_2^{2-}$ يمثل عملية --------ولذلك يحتاج اتمامه الى وجود عامل --------

39- المادة التي تعمل كعامل مختزل في التفاعل التالي $Zn + NO_3^- \rightarrow [Zn(OH)_4]^{2-} + NH_3$ هي --------

40- العامل المؤكسد في التفاعل التالي: $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$ ، هو--------

41- في التفاعل التالي: $2HCl + Fe \rightarrow FeCl_2 + H_2$ ، فإن العامل المؤكسد هو --------

42- ذرات الخارصين في نصف التفاعل التالي: $Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$ ، تسلك كعامل --------

43- $Al_{(s)} + 2H_2O_{(\ell)} \rightarrow AlO_2^-{}_{(aq)} +$ ----------$+ 3e$

(علما بان التفاعل تم في وسط حمضي)

44- $MnO_2 + 2H_2O \rightarrow MnO_4^- + 4H^+ +$---------

45- $SO_3^{2-} +$ ---------- $\rightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ + 2e^-$

46- عند وضع شريحه خارصين في محلول مائي من كبريتات النحاس II يسلك كاتيون النحاس كعامل .مختزل------

السؤال الرابع: ضع علامة (✓) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة التي تكمل كل من الجمل التالية:

1) **جميع التغيرات التالية تتم عند وضع شريحة من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II عدا واحدة،هي:**

- ❒ يبهت لون محلول $CuSO_4$ الأزرق تدريجياً
- ❒ يزداد تركيز الكاتيونات Cu^{2+} في المحلول
- ❒ يتغطى سطح الخارصين بطبقة بنية من النحاس
- ❒ يتآكل سطح شريحة الخارصين

2) **عند غمر شريحة من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II، تحدث جميع التغيرات التالية، عدا :**

- ❒ تتأكسد ذرات الخارصين الي كاتيونات Zn^{2+}
- ❒ يختفي اللون الأزرق للمحلول تدريجياً
- ❒ تختزل الكاتيونات Cu^{2+} الي ذرات Cu
- ❒ تتأكسد كاتيونات النحاس الي ذرات Cu

3) عدد التأكسد للأكسيجين يساوي +1 في المركب:

❒ BaO_2 ❒ MnO_2 ❒ O_2F_2 ❒ OF_2

4) **عدد تأكسد الكبريت يساوى (+2) في المركب:**

❒ H_2S ❒ SO_3 ❒ H_2SO_3 ❒ $H_2S_2O_3$

5) **عدد تأكسد النتروجين في الأيون NO_3^- ' هو :**

❒ (-5) ❒ (-1) ❒ (+1) ❒ (+5)

6) **عدد تأكسد الاكسجين في المركب Li_2O_2 يساوى :-**

❒ (-2) ❒ (-1) ❒ (-0.5) ❒ (0)

7) **عدد تأكسد كل من الأكسجين والنيتروجين والصوديوم في المركب $NaNO_3$ هي علي الترتيب :**

❒ -2 ؛ +5 ؛ +1 ❒ +2؛ -5 ؛ +1 ❒ -6؛ +5 ؛ +1 ❒ -1؛ +3 ؛ -2

8) عدد تأكسد الكربون في المركب C_3H_4 هو :-

❒ -4 ❒ $-\frac{4}{3}$ ❒ $+\frac{2}{3}$ ❒ +3

صفوة معلمي الكويت

9) المركب الذي فيه عدد التأكسد للهيدروجين يساوي (-1) ، هو :

❒ H_2O ❒ H_2SO_4 ❒ HCl ❒ MgH_2

10) عدد الإلكترونات االلازمة لوزن نص المعادلة التالية : $Fe^{2+}_{(aq)} \rightarrow Fe^{3+}_{(aq)}$ ، يساوي :

❒ 1 ❒ 2 ❒ 3 ❒ 5

11) أحد التغيرات التالية يدل على عمليه اكسده: -

❒ $NO_3^- \rightarrow NH_4^+$ ❒ $SO_3 \rightarrow SO_2$ ❒ $Mn^{2+} \rightarrow MnO_2$ ❒ $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$

12) احدي التفاعلات التالية تمثل تفاعل اكسده واختزال:-

❒ $NaCl + AgNO_3 \rightarrow NaNO_3 + AgCl$ ❒ $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$

❒ $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$ ❒ $FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 + 3NaCl$

13) أحد التفاعلات التالية يعتبر تفاعل اكسدة واختزال ، هو:

❒ $2HCl + CuO \rightarrow CuCl_2 + H_2O$ ❒ $HCl + KOH \rightarrow KCl + H_2O$

❒ $4HCl + MnO_2 \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$ ❒ $2HCl + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + CO_2 + H_2O$

14) أحد التفاعلات التالية يمثل تفاعل اكسده واختزال ،هو:

❒ $H_3O^+ + OH^+ \rightarrow 2\ H_2O$ ❒ $AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl + HNO_3$

❒ $Zn + NO_3^- \rightarrow ZnO_2^{2-} + NH_4^+$ ❒ $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow 2NaCl + BaSO_4$

15) التفاعل الذي يعتبر تفاعل اكسده واختزال من بين ما يلى هو: -

❒ $HCl + H_2O \rightarrow Cl^- + H_3O^+$ ❒ $2HCl + Fe \rightarrow FeCl_2 + H_2$

❒ $2HCl + K_2O \rightarrow 2KCl + H_2O$ ❒ $2HCl + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + CO_2 + H_2O$

16) جميع التفاعلات التالية من تفاعلات الاكسدة والاختزال عدا واحداً ، هو:

❒ $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$ ❒ $Fe + 2AgNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_2 + 2Ag$

❒ $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$ ❒ $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

17) العامل المختزل في التفاعل التالي $Mg + Cu^{2+} \rightarrow Cu + Mg^{2+}$ ، هو:

❒ Mg^{2+} ❒ Cu ❒ Cu^{2+} ❒ Mg

18) المادة التي تعمل كعامل مختزل في التفاعل التالي $Zn + NO_3^- \rightarrow [Zn(OH)_4]^{2-} + NH_3$:-

❒ Zn ❒ NO_3^- ❒ $Zn(OH)_4^{2-}$ ❒ NH_3

19) العامل المؤكسد في التفاعل التالي: $Cr + H^+ \rightarrow H_2 + Cr^{3+}$ ، هو:

❒ Cr ❒ H^+ ❒ H_2 ❒ Cr^{3+}

16) في التفاعل التالي $Cl_2 \rightarrow ClO^- + Cl^-$ يسلك الكلور كعامل :

❒ مؤكسد فقط ❒ مؤكسد وعامل مختزل معاً

❒ مختزل فقط ❒ مساعد (حفاز)

17) من تفاعل الاكسدة والاختزال التالي $Zn + Pb^{2+} \rightarrow Pb + Zn^{2+}$ نستنتج ان :-

❒ كاتيون الرصاص قد تأكسد لأنه اكتسب الكترونين ❒ ذرة الخارصين قد تأكسدت لأنها فقدت الكترونين

❒ الرصاص عامل مؤكسد ❒ كاتيون الرصاص عامل مختزل

18) جميع النواتج التي تحتها خط في التفاعلات الكيميائية تكونت نتيجة عمليه أكسدة عدا واحدا هو:

❒ $Mg + Pb^{2+} \rightarrow Pb + Mg^{2+}$ ❒ $2Cu^{2+} + 4I^- \rightarrow 2CuI + I_2$

❒ $2Fe^{2+} + Cl_2 \rightarrow 2Fe^{3+} + 2Cl^-$ ❒ $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$

19) لوزن نصف التفاعل التالي $CH_3OH + 4OH^- \rightarrow CH_2O_2 + 3H_2O$ ، يجب إضافة:

❒ $4OH^-$ ❒ $4e^-$ ❒ $4H_2O$ ❒ $4H^+$

20) في التفاعل التالي $Mg+Cl_2 \rightarrow MgCl_2$ نصف تفاعل الأكسدة هو: -

$Mg \rightarrow Mg^{2+}+2e^-$ ❐ $Mg^{+2}+2e^- \rightarrow Mg$ ❐ $Cl_2 \rightarrow 2Cl^-+2e^-$ ❐ $Cl_2+2e^- \rightarrow 2Cl^-$ ❐

21) أحد أنصاف التفاعلات التالية يمثل عمليه اختزال ، هو:

$MnO_4^- \rightarrow Mn^{+2}$ ❐ $Al \rightarrow AlO_2^-$ ❐ ❐ $2Cl \rightarrow Cl_2$ ❐ $Mg \rightarrow Mg^{+2}$ ❐

22) طبقا للتفاعل التالي $4\ HNO_3 + Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2\ H_2O + 2\ NO_2$

فإن جميع العبارات التالية صحيحة ،عدا :

❐ يسلك الحمض كعامل مؤكسد ❐ ناتج تفاعل الاختزال هو $Cu(NO_3)_2$

❐ ناتج تفاعل الاختزال هو NO_2 ❐ المول الواحد من ذرات النحاس يفقد إلكترونين

23) ناتج عملية الاكسدة في التفاعل التالي $Bi_2S_3 + HNO_3 \rightarrow 2Bi(NO_3)_3 + 2NO + 3S + 4H_2O$ هو:

$2Bi(NO_3)_3$❐ $2NO$❐ $3S$❐ $4H_2O$❐

24) التفاعل الذى لا يتغير فيه عدد تأكسد الكبريت هو :

$2H_2S+SO_2 \rightarrow 3S+ 2H_2O$❐ $SO_2 +PbO_2 \rightarrow PbSO_4$❐

$S+O_2 \rightarrow SO_2$ ❐ $SO_3+ H_2O \rightarrow H_2SO_4$❐

25)احد التغيرات التالية يحتاج الى عامل مؤكسد لا تمامه ، هو :

$NO_3^- \rightarrow NH_3$ ❐ $H_2S \rightarrow S^{2-}$ ❐

$Pb(OH)_3 \rightarrow PbO_2$ ❐ $CO_2 \rightarrow CO_3^{2-}$ ❐

السؤال الخامس: علل (فسر) ما يلي :

1-تكون طبقة بنية اللون من ذرات النحاس (Cu) علي سطح شريحة الخارصين عند غمرها بمحلول $CuSO_4$

2- يبهت لون محلول كبريتات النحاس(II) الأزرق تدريجيا حتى يختفي كلياً بعد بضع ساعات من غمر شريحة خارصين فيه

صفوة معلمي الكويت

3- تاكل سطح شريحة الخارصين عند غمرها في محلول مائي لكبريتات النحاس(II)

5-التفاعل التالي $HCl+NaOH \rightarrow NaCl+H_2O$ لا يعتبر من تفاعلات الأكسدة والاختزال.

6- يعتبر الكادميوم في التفاعل الكيميائي التالي $Cd \rightarrow Cd(OH)2$ عامل مختزل

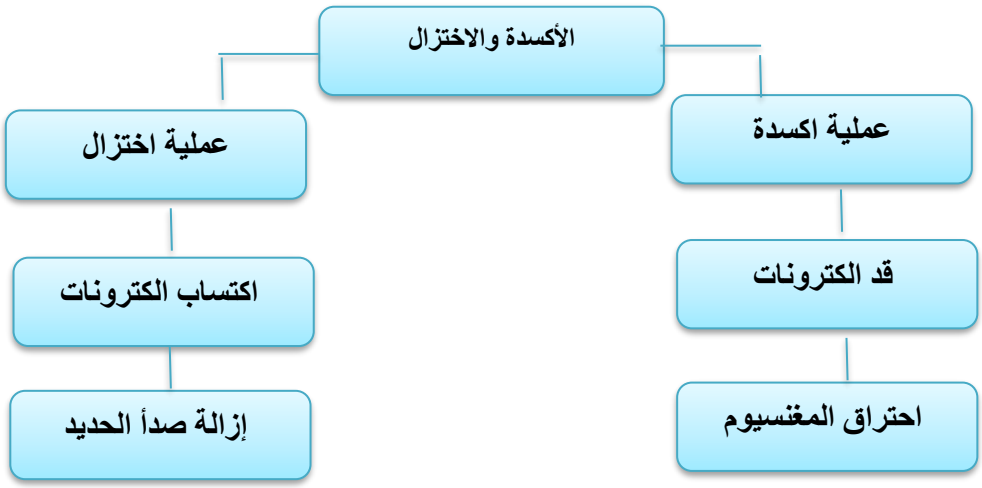
7- نصف التفاعل التالي $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}+e^-$ يعتبر عملية اكسدة

السؤال السادس: استخدم المفاهيم الموضحة في الشكل لرسم خريطة مفاهيم لتنظيم الافكار الرئيسية الواردة فيها

1 عامل مؤكسد - عامل مختزل - عدد التأكسد يقل - عدد التأكسد يزيد

صفوة معلمي الكويت

2 مثال احتراق المغنسيوم -عملية أكسدة -اكتساب الكترونات -فقد الكترونات -عملية اختزال -الاكسدة والاختزال -مثال إزالة صدأ الحديد



السؤال السابع : اجب عن الأسئلة التالية

1 اكمل الجدول التالي

نصف التفاعل	نوع العملية(أكسدة أو اختزال)
$Fe \rightarrow Fe^{2+} + \cdots$	نوع العملية----------
$Na \rightarrow Na^{+} + \ldots$	نوع العملية----------
$Al \rightarrow Al^{3+} + \ldots$	نوع العملية----------
$Cu^{2+} + \cdots \rightarrow Cu$	نوع العملية----------
$\cdots Ag^{+} \cdots + \rightarrow Ag$	نوع العملية----------
$Cl_2 + \cdots \rightarrow 2Cl^{-}$	نوع العملية----------

اكتب نصفي تفاعل الأكسدة و الاختزال والمعادلة النهائية الموزونة لكل من التفاعلات التالية

(أ) $Al_{(s)} + 2H^{+}_{(aq)} \rightarrow Al^{3+}_{(aq)} + H_{2(g)}$

نصف تفاعل الأكسدة: ----------

نصف تفاعل الاختزال:----------

المعادلة النهائية الموزونة : ----------

(ب) $Fe_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + Fe^{2+}_{(aq)}$

نصف تفاعل الأكسدة :----------

نصف تفاعل الاختزال :----------

المعادلة النهائية الموزونة :----------

(جـ) $Cu_{(s)} + Ag^{+}_{(aq)} \rightarrow Ag_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)}$

نصف تفاعل الأكسدة:----------

نصف تفاعل الاختزال: ----------

المعادلة النهائية الموزونة : ----------

صفوة معلمي الكويت

الخلايا الالكتروكيميائية : انظمة أو أجهزة تقوم بتحويل الطاقة الكهربائية الي طاقة كيميائية أو العكس من خلال تفاعلات اكسدة واختزال

الخلايا الالكتروكيميائية

خلايا جلفانية (خلايا فولتية)
خلايا تنتج طاقة كهربائية من التفاعلات الكيميائية من نوع الأكسدة والإختزال التي تحدث بشكل تلقائي
أمثلة: الخلية الجافة / المركم الرصاصي/ خلية الوقود

خلايا الكتروليتية (خلايا تحليل كهربائي)
خلايا تحتاج الي طاقة كهربائية وينتج منها تفاعل كيميائي من نوع الاكسدة والاختزال لا يحدث بشكل تلقائي

أولا : الخلايا الجلفانية أو الفولتية :

عند وضع شريحة من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II يحدث تفاعل تلقائي مستمر حيث تتأكسد ذرات الخارصين بينما تختزل كاتيونات النحاس (**يحدث تبادل إلكتروني بين سطح فلز الخارصين وكاتيونات النحاس**)

نحصل على طاقة حرارية وليس على طاقة كهربائية (علل ؟؟)
ويرجع ذلك إلى عدم وجود موصل فلزي لحركة الإلكترونات **(أي تعتبر الدائرة مفتوحة)**

$$Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

نستنتج من التفاعل السابق (تفاعل أكسدة وإختزال تلقائي) أن :
- ذرات الخارصين أكثر ميلا لفقد إلكترونات من ذرات النحاس
- ميل كاتيونات النحاس لإكتساب إلكترونات (أي للإختزال) أكبر من ميل كاتيونات الخارصين وبالتالي جهد إختزال النحاس أكبر من جهد إختزال الخارصين (الخارصين أكثر نشاطا من النحاس)

ما المقصود بجهد الإختزال وجهد الإختزال القياسي ؟

جهد الإختزال : الطاقة المصاحبة لاكتساب المادة للالكترونات أي ميلها الي الاختزال

جهد الإختزال القياسي E^o : جهد الاختزال عند الظروف القياسية (عند درجة الحرارة 25 C وضغط غاز ان وجد 101 KPa وتركيز المحلول 1 M)

لاحظ واستنتج:

$$Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu \qquad E = +0.34V$$
$$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e \qquad E = -0.34V$$

نستنتج أن :جهد الاختزال يساوي جهد الاكسدة مع اختلاف الإشارة

تم الاتفاق على أن : جهد الاختزال القياسي للهيدروجين يساوي صفر حسب نظام الاتحاد الدولي للكيمياء النظرية والتطبيقية

$$2H^+ + 2e \rightarrow H_2 \qquad E = 0\ V$$

الخلايا الجلفانية (الفولتية) : أنظمة تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية من خلال تفاعلات أكسدة واختزال تحدث بشكل تلقائي مستمر

صفوة معلمي الكويت

ما معنى بشكل تلقائي مستمر ؟ (شروط الحصول على تيار كهربائي)

(1) وجود فرق جهد ناتج عن الإختلاف في النشاط الكيميائي
(من تفاعلات الأكسدة والإختزال) أو إختلاف في جهود الإختزال

(2) وجود حاملات الشحنات (موصلات)

حاملات الشحنات

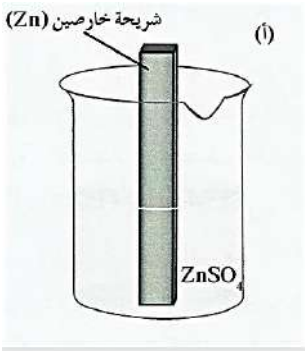
موصل فلزي (الكتروني)
حركة الالكترونات في الدائرة الكهربائية الخارجية

موصل الكتروليتي (ايوني)
حركة الايونات (الموجبة او السالبة) في الخلية

وجه المقارنة	الانود	الكاثود
التعريف	هو القطب الذي له أو عنده عملية الاكسدة	هو القطب الذي يحدث عنده عملية الاختزال
في الخلايا الجلفانية (الفولتية)	سالب	موجب
في الخلايا الالكتروليتية	موجب	سالب

نصف الخلية : وعاء يحتوي على شريحة مغمورة جزئيا في محلول الكتروليتي لاحد مركبات مادة الشريحة.

نصف الخلية القياسي: وعاء يحتوي على شريحة مغمورة جزئيا في محلول الكتروليتي لاحد مركبات مادة الشريحة تركيزه 1M عند درجة الحرارة $25^{\circ}C$ وضغط غاز ان وجد



1 نصف خلية الخارصين القياسية

تتكون من وعاء يحتوي على شريحة خارصين مغمورة جزئيا في محلول مائي

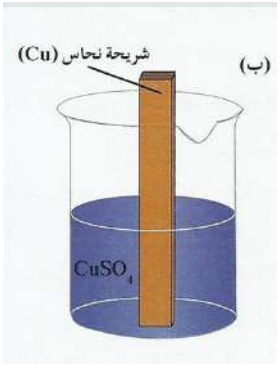
تركيزه 1M من كاتيونات الخارصين Zn^{2+} عند درجة حرارة 25c وضغط يعادل 101KPa

$$Zn^{2+}_{(aq)} + 2e \rightleftharpoons Zn_{(s)}$$

الرمز الاصطلاحي ⬅ $Zn^{2+}_{(aq)}\ (1M)\ /\ Zn_{(s)}$

نتيجة حالة الاتزان بين ذرات شريحة الخارصين وكاتيوناته.

1-يبقي تركيز الكاتيونات في المحلول ثابتا 2- نبقي كتلة الشريحة ثابتة 3-يعتبر نصف الخلية المفرد دائرة مفتوحة



2 نصف خلية النحاس القياسية

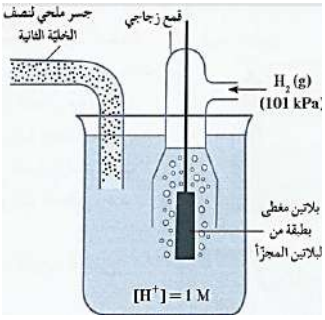
تتكون من وعاء يحتوي على شريحة نحاس مغمورة جزئيا في محلول مائي تركيزه 1M من كاتيونات النحاس Cu^{2+} عند درجة حرارة 25c وضغط يعادل 101KPa

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e \rightleftharpoons Cu_{(s)}$$

الرمز الاصطلاحي ⬅ $Cu^{2+}_{(aq)}\ (1M)\ /\ Cu_{(s)}$

نتيجة حالة الاتزان بين ذرات شريحة النحاس وكاتيوناته.

1-يبقي تركيز الكاتيونات في المحلول ثابتا 2- نبقي كتلة الشريحة ثابتة 3-يعتبر نصف الخلية المفرد دائرة مفتوحة



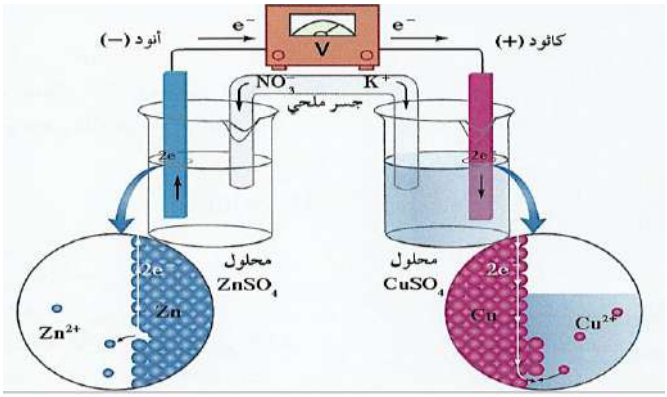
3 نصف خلية الهيدروجين القياسية

تتكون من وعاء يحتوي وعاء يحتوي علي قطب بلاتين مغمورة جزئيا في محلول حمضي يحتوي علي كاتيون الهيدروجين عند الظروف القياسية

$$2H^+_{(aq)} + 2e \rightleftharpoons H_{2(g)}$$

الرمز الاصطلاحي ⬅ $2H^+_{(aq)}\ (1M)\ /\ H_{2(g)}\ ,Pt$

الخلية الجلفانية (خلية الخارصين – النحاس)



تتكون الخلية الجلفانية (خلية الخارصين – نحاس) من :

(1) موصل فلزي في الدائرة الخارجية ومفتاح فولتميتر لقياس فرق الجهد

(2) **جسر ملحي** : أنبوب على شكل حرف **U** يحتوي على محلول إلكتروليتي مثل نيترات البوتاسيوم **KNO_3** المذاب في جيلاتين لربط نصفي الخلية

كيف تعمل الخلية الجلفانية ؟

ماذا يحدث عند غلق الدائرة بربط قطبي الخلية لتشكيل الدائرة الخارجية ؟ سلطان

ينحرف مؤشر الفولتميتر مما يدل على مرور تيار كهربائي ويكون إتجاه مرور الإلكترونات من **قطب الخارصين** (الأنود ـ القطب السالب) إلى **قطب النحاس** (الكاثود ـ القطب الموجب) سلطان

التفاعلات والتغيرات التي تحدث في خلال عمل الخلية الجلفانية هي :

نصف خلية الخارصين (الأنود ـ القطب السالب) سلطان

- نقص كتلة قطب (شريحة) الخارصين يدل على أكسدة فلز الخارصين الى كاتيونات الخارصين وفقا للمعادلة

$$Zn_{(s)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

نتيجة لذلك يزداد تركيز كاتيونات الخارصين في محلول نصف خلية الخارصين (الأنود)

- الأنود في الخلايا الجلفانية هو القطب السالب لانه مصدر الإلكترونات .

نصف خلية النحاس (الكاثود سلطان القطب الموجب) سلطان

- زيادة كتلة قطب (شريحة) النحاس يدل على اختزال كاتيونات النحاس الى ذرات نحاس تترسب على شريحة النحاس وفقا للمعادلة

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$$

نتيجة لذلك يقل تركيز كاتيونات النحاس في محلول نصف خلية النحاس (الكاثود)

- الكاثود في الخلايا الجلفانية هو القطب الموجب لانه يستقبل الإلكترونات .

معلمي الكويت

أهمية (دور) الجسر الملحي :

تهاجر أيونات الجسر الملحي إلى محلولي نصفي الخلية { تهاجر الكاتيونات إلى نصف خلية الكاثود (النحاس) بينما تهاجر الأنيونات إلى نصف خلية الأنود (الخارصين) } وبالتالي يساعد الجسر الملحي على الوصول لحالة التعادل الكهربائي في نصفي الخلية ومنع تشبع نصف خلية الأنود بالكاتيونات ونصف خلية الكاثود بالأنيونات كما يعمل على غلق الدائرة الداخلية

الرمز الإصطلاحي للخلية : تعبير موجز عن الخلية الجلفانية (تركيبها والتفاعلات التي تحدث خلال عملها)

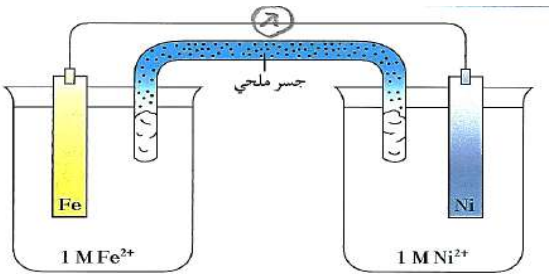
$$Zn(s) / Zn^{2+}_{(aq)}\,(1M) \,||\, Cu^{2+}_{(aq)}\,(1M) / Cu_{(s)}$$

الأنود ← الكاثود

تطبيقات على الخلية الجلفانية :

يحدث تفاعل الأكسدة و الاختزال التلقائي التالي في الخلية الفولتية الموضحة في الشكل التالي:

$$Ni^{2+}_{(aq)} + Fe_{(s)} \rightarrow Ni_{(s)} + Fe^{2+}_{(aq)}$$



(1)حدد اتجاه سير التيار الكهربائي في الدائرة الخارجية علي الرسم

(2) نصف التفاعل الحادث عند الأنود:- ----------

نصف التفاعل الحادث عند الكاثود:----------

(3) نصف التفاعل الحادث عند الكاثود:----------

(4) الرمز الاصطلاحي للخلية : ----------

(5) القطب الذي تزداد كتلته هو ---------- -السبب -------

(6)القطب الذي تقل كتلته هو ------ -السبب ----------

(7) أي المحلولين في هذه الخلية عندما تعطي تيارا كهربائيا يقل تركيزه ----------

(8) أي المحلولين في هذه الخلية عندما تعطي تيارا كهربائيا يزداد تركيزه----------

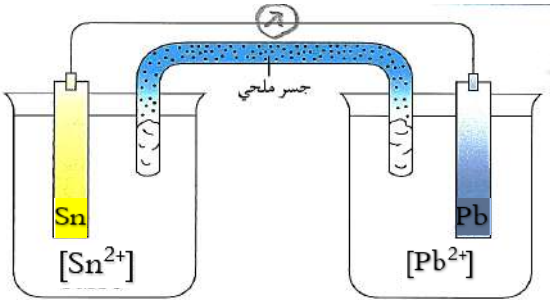
(9) حدد اتجاه هجرة أيونات الجسر الملحي :

- تهاجر كاتيونات الجسر الملحي الي نصف خلية --- بينما تهاجر أنيونات الجسر الملحي الي نصف خلية ----

(10) القطب الموجب في هذه الخلية هو ---------- بينما القطب السالب ----------

خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي هو $Pb / [Pb^{2+}] \,||\, [Sn^{2+}] / Sn$ و المطلوب :

(1)ارسم شكلا تخطيطيا للخلية موضحا عليه كل من الأنود والكاثود مع تحديد شحنتيهما و اتجاه سير الإلكترونات في الدائرة الخارجية



(2) التفاعل الحادث في نصف خليه القصدير: ----------

(3) التفاعل الحادث في نصف خليه الرصاص: ----------

(4) نتيجة استمرار هذه الخلية في إعطاء تيار كهربائي فانه :

تزداد كتلته قطب ----------

تقل كتلته القطب ----------

---------- تركيز كاتيونات Pb^{2+}

---------- تركيز كاتيونات Sn^{2+}

(5) تهاجر كاتيونات الجسر الملحي نحو قطب الذي إشارته ------ بينما تهاجر أنيونات الجسر الملحي نحو قطب الذي إشارته ----

تدريبات على ما سبق

كيمياء 11 علمي

السؤال الأول أكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

1. أنظمة أو أجهزة تقوم بتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية أو العكس من خلال تفاعلات أكسدة واختزال. (_____)
2. خلايا تنتج طاقة كهربائية من خلال التفاعلات الكيميائية من نوع الأكسدة والاختزال (_____)
3. خلايا تحتاج إلى طاقة كهربائية وينتج منها تفاعل كيميائي من نوع الأكسدة والاختزال. (_____)
4. الطاقة المصاحبة لاكتساب المادة للإلكترونات أي ميلها إلى الاختزال. (_____)
5. جهد الاختزال عند الظروف القياسية درجة الحرارة 25^oC وضغط غاز إن وجد $101.3\ kPa$ وتركيز المحلول $1M$ (_____)
6. وعاء يحتوي على شريحة مغمورة جزئياً في محلول إلكتروليتي لأحد مركبات مادة الشريحة (_____)
7. وعاء يحتوي على شريحة مغمورة جزئيًا في محلول إلكتروليتي لأحد مركبات مادة الشريحة عند الظروف القياسية (درجة الحرارة 25^oC وضغط غاز إن وجد $101.3\ kPa$ وتركيز المحلول $1M$) (_____)
8. رمز يعبر بإيجاز عن الخلية الجلفانية إذ يدل على تركيبها والتفاعلات التي تحدث خلال عملها. (_____)
9. أنبوب على شكل حرف U يحتوي علي محلول الكتروليتي من مثل نيترات البوتاسيوم المذاب في جيلاتين لربط نصفي الخلية. (_____)
10. حركة الكترونات من العامل المختزل في الأنود الى العامل المؤكسد في الكاثود(_____)

السؤال الثاني أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً

1. عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي لمحلول كبريتات النحاس II نحصل على طاقة ----------
2. طبقاً لنصف التفاعل التالي: $E^0 = +0.34\ V$ $Cu^{+2}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$ ، نستنتج أن جهد الأكسدة للنحاس يساوي ----------
3. إذا كان جهد الاختزال القياسي للفضة $(+0.8\ V)$ فان جهد الاكسدة القياسي له يساوي ----------
4. الرمز الاصطلاحي لنصف خلية النحاس التي يحدث فيها نصف التفاعل التالي: $Cu_{(s)} \rightleftarrows Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^-$ هو ----------
5. الرمز الاصطلاحي لنصف خلية الهيدروجين القياسية هو ----------
6. يشترط لتوليد تيار كهربائي وجود ---------- ناتج من الاختلاف في النشاط الكيميائي للقطبين
7. تحدث عملية الاختزال عند ---------- بينما تحدث عملية الأكسدة عند ---------- في جميع الخلايا الإلكترو كيميائية

صفوة معلمي الكويت

8 الرسم المقابل يمثل نصف خلية خارصين قياسية فيها :

ا-المعادلة الكيميائية عند حالة الاتزان هي ----------

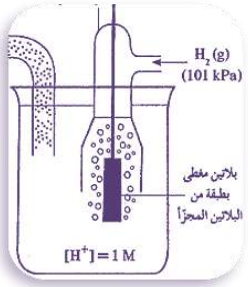
ب- تركيز الكاتيونات في المحلول ----------

ج- كتلة الشريحة ----------

د- نصف الخليّة المفرد منها يعُتبَر دائرة ----------

هـ-الرمز الاصطلاحي لنصف الخلية هو ----------

9 الرسم المقابل يمثل نصف خلية الهيدروجين القياسية ومنه نستنتج أن :



أ- المعادلة الكيميائية عند الاتزان ----------

ب- الرمز الاصطلاحي لنصف الخلية هو----------

ت- اصطلح على اعتبار أن قيمة جهد اختزاله يساوي ----------

10 عند ربط قطبي الخلية الجلفانية لتشغيلها ينحرف مؤشر الفولتميتر مما يدل على مرور تيار الكتروني (تيار كهربائي) في الدائرة الخارجية من قطب ---------- إلى قطب ----------

11 عند تشغيل الخلية الجلفانية تسري الايونات ---------- من نصف خلية الكاثود الى نصف خلية الانود عبر الجسر الملحي

12 عند تشغيل الخلية الجلفانية تتحرك الكاتيونات الموجودة في الجسر الملحي وفى محلولي نصف الخلية نحو محلول قطب ----------

السؤال الثاني ضع علامة √ في المربع المقابل للإجابة الصحيحة التي تكمل كلا من الجمل التالية:

1 عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي من كبريتات النحاس II، تحدث جميع التغيرات التالية عدا واحدة :

( ) يزداد تركيز الكاتيونات Zn^{2+} في المحلول

( ) يمكن الحصول على طاقة كهربائية

( ) يبهت لون المحلول الازرق تدريجيا حتى يختفي

( ) تختزل كاتيونات النحاسII الى ذرات النحاس

2 عند وضع قطعه من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II ، فإن أحد ما يلي صحيح :

( ) كل أنيون كبريتات يفقد الكترونين ويتعادل.

( ) ذرات الخارصين تتأين ويترسب النحاس

( ) جزئيات حمض الكبريتيك تتكون في المحلول

( ) لا يحدث اي تفاعل

صفوة معلمي الكويت

3 جميع ما يلي يحدث في نصف الخلية القياسية ماعد واحدا :

( ) تبقى كتلة الشريحة ثابتة

( ) يزداد تركيز الايونات الموجبة في المحلول

( ) يبقى تركيز الكاتيونات ثابتاً في المحلول

( ) يعتبر نصف الخلية المفردة دائرة مفتوحة.

4 عند وضع شريحة خارصين في محلول مائي يحتوي على Zn^{2+} في الظروف القياسية يحدث احدً ما يلي

( ) تتولد طاقة حرارية ( ) تقل كتلة الشريحة

( ) تتولد طاقة كهربائية ( ) تحدث حالة اتزان بين ذرات الخارصين وكاتيونات

5 جميع ما يلي من وظائف الجسر الملحي ماعدا واحدة :

( ) يغلق الدائرة الخارجية في الخلية الجلفانية

( ) يسمح بهجرة الكاتيونات الى منطقه الكاثود

( ) يعيد التعادل الكهربائي الى نصفي الخلية

( ) يسمح بهجرة الانيونات الي منطقه الأنود

6 عند وضع شريحة خارصين في محلول مائي يحتوي على Zn^{+2} في الظروف القياسية يحدث احدً ما يلي

( ) تزيد كتله شريحة الخارصين ( ) تبقي كتله شريحة الخارصين ثابته

( ) تقل كتله شريحة الخارصين ( ) يقل تركيز محلول Zn^{+2}

7 جميع ما يلي يحدث أثناء عمل الخلية الجلفانية ماعدا واحدا: -

( ) تفاعل اكسده واختزال بشكل تلقائي ومستمر ( ) زيادة كتله الكاثود

( ) تتجه الكاتيونات خلال الجسر الملحي نحو الانود ( ) نقص كتله الأنود

8 طبقا للخلية الجلفانية التي لها الرمز الاصطلاحي $Ni / [Ni^{2+}] // [Mg^{2+}] / Mg$، فإن أحد ما يلي صحيح :

( ) تقل كتله قطب النيكل ( ) العامل المختزل هي كاتيون النيكل Ni^{+2}

( ) نصف خليه الانود هو Ni / Ni^{2+} (1M) ( ) نصف خليه الانود هو Mg / Mg^{2+}(1M)

9 جميع ما يلي يحدث أثناء عمل الخلية الجلفانية ما عدا واحدا:

( ) تفاعل أكسدة واختزال بشكل غير تلقائي .

( ) سريان للإلكترونات من الأنود للكاثود خلال الدائرة الخارجية

( ) زيادة في تركيز الأيونات الموجبة في محلول الأنود

( ) هجرة للأنيونات خلال الجسر الملحي نحو الأنود

10 احدى العبارات التالية غير صحيحة عن الخلية الجلفانية :

( ) تتحرك الكاتيونات خلال الجسر الملحي نحو القطب السالب ( ) الكاثود هو القطب الموجب

( ) يزداد تركيز الايونات الموجبة في محلول الانود ( ) تحدث عملية الاكسدة عند قطب الانود

صفوة معلمي الكويت

11 جميع ما يلى من وظائف الجسر الملحي ماعدا: -
( ) يغلق الدائرة الخارجية في الخلية الجلفانية ( )يسمح بهجرة الكاتيونات الى منطقه الكاثود
( ) يعيد التعادل الكهربائي الى نصفي الخلية ( )يسمح بهجرة الانيونات الي منطقه الأنود

12 جميع ما يلي يحدث أثناء عمل الخلية الجلفانية ماعدا: -
( ) تفاعل اكسده واختزال بشكل تلقائي ومستمر ( ) زيادة كتله الكاثود
( ) تتجه الكاتيونات خلال الجسر الملحي نحو الانود ( ) نقص كتله الأنود

13 جميع ما يلي يحدث أثناء عمل الخلية الجلفانية ما عدا:
( ) تفاعل أكسدة واختزال بشكل تلقائي مستمر
( ) سريان للإلكترونات من الأنود للكاثود خلال الدائرة الخارجية
( ) زيادة في تركيز الأيونات الموجبة في محلول الأنود
( ) هجرة للكاتيونات خلال الجسر الملحي نحو الأنود

14 احدى العبارات التالية غير صحيحة وهى :-
( ) تتحرك الكاتيونات خلال الجسر الملحي في الخلية الجلفانية نحو القطب السالب
( ) الكاثود هو القطب الموجب في الخلية الجلفانية
( ) يزداد تركيز الايونات الموجبة في محلول الانود في الخلية الجلفانية
( ) تحدث عملية الاكسدة عند قطب الانود في الخلايا الالكتروكيميائية.

السؤال الثالث ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة في كل من العبارات التالية:

1 ينتج تيار كهربائي عند وضع قطعه من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II . ( )
2 تنتج طاقة حرارية عند وضع قطعة من الخارصين في محلول من كبريتات النحاس ( )
3 عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاس II تزداد شدة اللون الأزرق للمحلول بعد فترة. ( )
4 عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاس II تتكون طبقة لونها بني غامق بعد فترة على سطح شريحة الخارصين . ( )
5 يستدل على الذرات المتأكسدة في المحلول الناتج من غمر شريحة خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاسII
6 بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم قطرة بعد قطرة إلى المحلول الناتج فيتكون راسب أبيض من هيدروكسيد النحاس ( )
7 عند وضع ساق من الخارصين في محلول $CuSO_4$ يقل تركيز كاتيونات النحاس في المحلول. ( )
8 تحدث عملية الاكسدة عند قطب الأنود في جميع الخلايا الالكتروكيميائية. ( )
9 تحدث عملية الاختزال عند القطب الموجب للخلية في جميع الخلايا الالكتروكيميائية . ( )
10 الكاثود هو القطب الذي تحدث عنده عملية الاكسدة في الخلايا الالكتروكيميائية. ( )
11 يمكن أن تختلف مادة الشريحة عن الأيونات الموجودة في الملول في بعض أنواع أنصاف الخلايا . ( )
12 جهد الاختزال القياسي لنصف خلية الهيدروجين يساوي صفر عند جميع درجات الحرارة . ( )

13 كاتيون الهيدروجين أسهل اختزالا من كاتيونات العناصر التي تسبقه في سلسلة جهود الاختزال ( )

14 طبقا للخلية الجلفانية المكونة من النصفين $X^{2+}(1M) / X$ و $H^{+}(1M) / H_2,Pt$ ، يتصاعد

15 غاز الهيدروجين اذا كان جهد الاختزال القياسي للقطب $X^{2+}(1M) /X$ اشارته سالبة. ( )

16 الرمز الاصطلاحي التالي $Cd^{2+}(1M) // Cd / Fe^{2+}(1M) / Fe$ لخلية جلفانية ومنه نستنتج أن القطب الذي تقل كتلته هو الكادميوم . ( )

17 ينتج تيار كهربائي عند وضع قطعه من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II ( )

السؤال الرابع

علل لما يلي تعليلا علميا صحيحا :

1 عند غمر قطب من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II لا يمكن الحصول على طاقة كهربائية

---

2 يجب فصل فلزّ الخارصين عن المحلول الذي يحتوي على كاتيونات النحاسII في الخلية الجلفانية

---

3 عند غمر لوح خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاسII يبهت اللون الازرق للمحلول تدريجياً

---

4 تتكون طبقة بنية اللون على سطح شريحة الخارصين عند وضعها في محلول كبريتات النحاسII.

---

5 يبقى تركيز كاتيون الخارصين ثابت في نصف خليه الخارصين القياسية.

---

6 تزداد كتلة الرصاص في الخلية الجلفانية التي لها الرمز الاصطلاحي $Sn/[Sn^{+2}]//[Pb^{2+}]/Pb$

صفوة معلمي الكويت

الخلايا الإلكتروكيميائية : أنصافها وجهودها

ما المقصود بالجهد الكهربائي للخلية الفولتية ؟

الجهد الكهربائي للخلية الفولتية : هو مقياس قدرة الخلية على إنتاج تيّار كهربائي .

يقاس الجهد الكهربائي للخليّة بالفولت (V)

ملاحظة هامة :لا يمكن قياس جهد نصف خليّة مفردة .

جهد الاختزال لنصف الخليّة الذي يحدث عنده الاختزال يكون أكبر من جهد الاختزال لنصف الخليّة الذي تحدث عنده الأكسدة و الفرق بين هذين الجهدين يُسمّى جهد الخليّة

جهد الخليّة = جهد الاختزال لنصف الخلية الذي يحدث عنده الاختزال - جهد الاختزال لنصف الخلية الذي يحدث عنده الأكسدة

$$E_{cell} = E_{cathode} - E_{anode}$$

أو

$$E_{cell} = E_{reduction} - E_{oxidation}$$

في جميع الخلايا الإلكتروكيميائية يحدث الإختزال عند الكاثود بينما تحدث الأكسدة عند الأنود

جهود الاختزال القياسية لأنصاف الخلايا بالنسبة لجهد الإختزال القياسي لقطب الهيدروجين القياسي

ملاحظة هامة : **يمكن تحديد قيمه جهد الاختزال القياسي لإي نصف خليه باستخدام قطب هيدروجين قياسي**

☺ خلية خارصين – هيدروجين

ويعطي الفولتمتر قراءة تساوي 0.76 V+عندما يوصل قطب الخارصين بالطرف السالب ويوصل قطب الهيدروجين بالطرف الموجب ، يتأكسد الخارصين ، أي أنّه الأنود .

في حين تُختَزل كاتيونات الهيدروجين أي أن قطب الهيدروجين هو الكاثود .

يمكن الأن كتابة أنصاف التفاعلات و التفاعل النهائي للخليّة .

الأكسدة (عند الأنود) $Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

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

التفاعل النهائي $Zn_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$

صفوة معلمي الكويت

يسمح استخدام قطب الهيدروجين القياسي بحساب جهد الاختزال القياسي لنصف خليّة الخارصين باستخدام معادلة جهد الخليّة القياسي التي سبق ذكرها وهي

$E_{cell} = E_{reduction} - E_{oxidation}$

يساوي جهد الخلية **0.76V**

$$E^\circ_{cell} = E^\circ_{H^+/H2} - E^\circ_{Zn^{2+}/Zn}$$

$$E^\circ_{cell} = 0 - E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = +0.76V$$

$$E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76\ V$$

يساوي **جهد الاختزال القياسي لنصف خليه الخارصين** $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76\ V$ ولقيمته إشاره سالبه **علل ؟**

لأن ميل كاتيونات الخارصين للاختزال الي فلز الخارصين اي إلي كسب إلكترونات في هذه الخليه أقل من ميل كاتيونات الهيدروجين إلي الاختزال إلي غاز الهيدروجين

وبالتالي لا تختزل كاتيونات الخارصين وإنما يتأكسد فلز الخارصين الي كاتيونات الخارصين ولذلك تشيرالإشاره السالبه إلي أن الإلكترونات تنتقل من قطب الخارصين باتجاه قطب غاز الهيدروجين

☺**خليه هيدروجين – نحاس**

تساوي القيمه المقاسه لجهد **خليه هيدروجين – نحاس** قياسيه 0.34 فولت

يعمل **النحاس** , **ككاثود** و تختزل كاتيوناته الي فلز نحاس بينما يؤدي **نصف خليه الهيدروجين دور الأنود** فيتأكسد غاز الهيدروجين الي كاتيونات هيدروجين.

يمكن حساب جهد الاختزال القياسي للنحاس كما يلي :

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

$$E^\circ_{cell} = E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} - E^\circ_{H^+/H2}$$

$$E^\circ_{cell} = E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} - 0 = +0.34V$$

$$E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = +0.34V$$

توضح هذه الحسابات أن جهد الاختزال القياسي للنحاس يساوي $+0.34\ V$ **و لقيمته إشاره موجبه** علل ؟؟

لأن ميل كاتيونات النحاس إلي الاختزال في هذه الخليه اكبر من ميل كاتيونات الهيدروجين الي الاختزال

صفوة معلمي الكويت

سلسله جهود الاختزال القياسيه

سلسله جهود الاختزال القياسيه (**السلسلة الإلكتروكيميائية**) : ترتيب العناصر بحسب النشاط الكيميائي أو ترتيب أنصاف الخلايا تصاعديا بحسب جهود إختزالها القياسية

من مزايا ترتيب أنصاف الخلايا في السلسله ما يلي :

تمتلك قيم جهود الاختزال لأنصاف الخلايا التي تسبق الهيدروجين إشاره سالبه و يدل ذلك علي أن أي نصف خليه منها يعمل كأنود عند توصيله بنصف خليه الهيدروجين , وكاتيوناته اقل ميلا إلي الاختزال

ففي خليه الخارصين- الهيدروجين القياسيه , يتأكسد الخارصين , بينما تختزل كاتيونات الهيدروجين

- تمتلك بعض العناصر الفلزية **(التي تسبق الهيدروجين في السلسلة) القدرة علي ان تحل محل الهيدروجين في مركباته كالماء و الأحماض إذا توفرت الظروف المناسبه**

فالخارصين مثلا يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك و يتصاعد غاز الهيدروجين الذي يشتعل بفرقعه, بحسب المعادله التاليه :

$$Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

كذلك يتفاعل الصوديوم بشده مع الماء ويتصاعد أيضا غاز الهيدروجين بحسب المعادله التاليه

$$2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2\,NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

علل العناصر الفلزيه التي تسبق الهيدروجين في السلسلة لا توجد في الطبيعه في الحاله العنصريه.إنما توجد علي شكل مركبات من مثل الكلوريدات أو الكبريتات ؟

لها جهود إختزال منخفضة وبالتالي فهي نشطة كيميائيا اذا تميل ذراتها لفقدان إلكترونات مكونة مركبات

تمتلك جهود الاختزال لأنصاف الخلايا التي تلي الهيدروجين إشارة موجبه ويدل ذلك علي أن أي نصف خليه منها يعمل كاثودا عند توصيله بنصف خليه الهيدروجين,

وبالتالي فهو أقل ميلا إلي الأكسدة من الهيدروجين, وكاتيوناته أكثر ميلا إلي الاختزال,

صفوة تعلمي الكويت

فخلية النحاس - الهيدروجين القياسيه مثلا , يتأكسد الهيدروجين , بينما تختزل كاتيونات النحاس (II) .

علل:العناصر الفلزيه التي تلي الهيدروجين في السلسلة الإلكتروكيميائية يمكن أن تتواجد منفردة في الطبيعة في الحلة العنصرية ؟

لكبر جهود إختزالها وبالتالي نشاطها الكيميائي منخفض و ليس لها القدرة علي أن تحل محل الهيدروجين في مركباته كالماء و الأحماض في الظروف العاديه, فالنحاس والبلاتين مثلا لا يتفاعلان مع الماء أو حمض الهيدروكلوريك العاديه في الظروف

علل يتم استخدام الفضه و الذهب و البلاتين في صناعه الحلي؟

لان لها جهود إختزال مرتفعة وبالتالي نشاطها الكيميائي منخفض وميل ذراتهالفقد إلكترونات أو للأكسدةمنخفض) فلا تتفاعل مع الماء ولا الأحماض

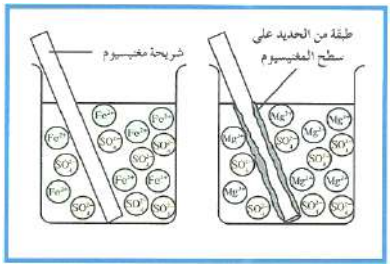
علل لا يستخدم الصوديوم والكالسيوم والحديد في صناعة الحلي ؟

لان جهود إختزالها منخفضة (تسبق الهيدروجين في السلسلة) ونشاطها الكيميائي مرتفع - ميل ذراتها للأكسدة مرتفع وتتفاعل مع الماء والأحماض

استنتاج العلاقه بين وضع الفلزات في السلسه و نشاطه الكيميائي بالنسبه الى بعضها البعض ,

من خلال دراسه ما حدث عند غمر قطب من الخارصين في محلول كبريتلت النحاس (II) , حيث حل الخارصين محل كاتيونات النحاس في المحلول بحسب المعادله التاليه:

$$Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Cu_{(s)} + Zn^{2+}_{(aq)}$$



وبالمثل عند غمر شريحه من المغنسيوم في محلول كبريتات الحديد (II) , حيث يحل المغنيسيوم محل كاتيونات الحديد (II) في المحلول, ويمكن التعبير عن التغير الذي حدث بالمعادله التالية:

$$Mg_{(s)} + Fe^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Fe_{(s)} + Mg^{2+}_{(aq)}$$

بالنسبة للفلزات : الفلز الذي يقع أعلى في السلسلة (جهد إختزاله أقل = أكثر نشاطا) يستطيع أن يحل محل كاتيونات الفلز الذي يليه في السلسلة (جهد إختزاله أكبر = أقل نشاطا) والعكس غير صحيح

بالنسبة للافلزات : اللافلز الذي يقع أسفل في السلسلة (جهد إختزاله أكبر = أكثر نشاطا) يستطيع أن يحل محل أنيونات اللافلز الذي يسبقه في السلسلة (جهد إختزاله أقل = أقل نشاطا) والعكس غير صحيح

تفاعلات تلقائية

$$Cl_{2(g)} + 2NaBr_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + Br_{2(l)}$$
$$Br_{2(l)} + 2KI_{(aq)} \longrightarrow 2KBr_{(aq)} + I_{2(s)}$$

تفاعلات غير تلقائية

$$Cl_{2(g)} + 2NaF_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + F_{2(g)}$$
$$I_{2(g)} + 2\ KBr_{(aq)} \longrightarrow 2\ KI_{(aq)} + Br_{2(l)}$$

علل : لا يستطيع الكلور ان يحل محل الفلور في محاليل مركباته

لانها لا فلزات ويعتمد نشاطها الكيميائي على إكتساب إلكترونات و جهد إختزال الكلور (لا فلز) أقل من الفلور (لا فلز) وبالتالي ميله أقل لإكتساب إلكترونات

علل : لا يستطيع اليود أن يحل محل البروم في محاليل مركباته.

لانها لا فلزات ويعتمدنشاطها الكيميائي على إكتساب إلكترونات و جهد إختزال اليود (لا فلز) أقل من البروم (لا فلز) وبالتالي ميله أقل لإكتساب إلكترونات

الجهد القياسي V	نصف تفاعل الأختزال
-3.05 v	$Li^{+}_{(aq)} + e^{-} \longrightarrow Li_{(s)}$
-2.93 v	$K^{+}_{(aq)} + e^{-} \longrightarrow K_{(s)}$
0 v	$2H^{+}_{(aq)} + 2e^{-} \longrightarrow H_{2(g)}$
+1.36 v	$Cl_{2(g)} + 2e^{-} \longrightarrow 2Cl^{-}_{(aq)}$
+2.87 v	$F_{2(g)} + 2e^{-} \longrightarrow 2F^{-}_{(aq)}$

أقوى العوامل المؤكسدة هو F_2 وأضعفها Li^{+} - أقوى العوامل المختزلة هو Li واضعفها F^{-}

جميع الأنواع على يسار السهم عوامل مؤكسدة والأنواع على يمين السهم عوامل مختزلة

صفوة علمي الكويت

أهميه حساب جهود الخلايا القياسيه

تتكون أي خليه جلفانيه من نصفي خليه . يمتلك القطب الذي تحدث عنده عمليه الاختزال جهد الاختزال الاكبر , في حين يمتلك القطب الاخر الذي تحدث عند عملية الأكسدة جهد الاختزال الاصغر . يمكن استعمال الجهد القياسي للخليه لتوقع ما إذا كان التفاعل تلقائيا أم لا .فإن كان جهد خليه تفاعل أكسدة و اختزال موجب يكون التفاعل تلقائيا اما إذا كان سالبا فيكون التفاعل غير تلقائيا. و يكون التفاعل الأخير تلقائيا في الاتجاه المعاكس, ويمتلك جهده القيمة العدديه نفسها ولكنها موجبة

مسائل تطبيقات على حساب جهود الخلايا الجلفانية

1 حدد نصف خلية الاختزال و نصف خلية الأكسدة في الخليه الفولتية المكونه من نصفي الخلايا التالية ثم احسب جهد الخليه القياسي و اكتب المعادلة النهائية.

$Fe^{3+}_{(aq)} + e^- \longrightarrow Fe^{2+}_{(aq)}$ $\quad E^\circ_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = +0.77\ V$

$Ni^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Ni_{(s)}$ $\quad E^\circ_{Ni^{2+}/Ni} = -0.25\ V$

الإجابة :

للنيكل جهد إختزال أقل من الحديد لذلك يحدث أكسدة للنيكل ويحدث إختزال لكاتيون الحديد III

الأكسدة (عند الأنود) $Ni_{(s)} \longrightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

الاختزال (عند الكاثود) $Fe^{3+}_{(aq)} + e^- \quad Fe^{2+}_{(aq)}$

$$Ni_{(s)} \longrightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$
$$2Fe^{3+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow 2\ Fe^{2+}_{(aq)}$$
$$2Ni_{(s)} + Fe^{3+}_{(aq)} \longrightarrow 2\ Fe^{2+}_{(aq)} + Ni^{2+}_{(aq)}$$

يمكن الان حساب جهد الخليه القياسي .

$$E_{cell} = E_{reduction} - E_{oxidation}$$

$$E_{cell} = E^\circ_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} - E^\circ_{Ni^{2+}/Ni}$$

$$= 0.77-(-0.25) = \mathbf{1.02V}$$

صفوة معلمي الكويت

2 خليه فولتيه مكونه من نصفي الخلايا التاليه:

$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$ $E^\circ_{Cu2^+/Cu} = +0.34V$

$Al^{3+}_{(aq)} + 3e^- \longrightarrow Al_{(s)}$ $E^\circ_{Al^{3+}/Al} = -1.66V$

اكتب معادلة الخلية النهائيه واحسب جهدها القياسي .

الحلّ:

جهد إختزال الألومنيوم أقل من جهد إختزال النحاس

يتأكسد الألومنيوم بينما تختزل كاتيونات النحاس وفقا للمعادلات التالية :

عملية الأكسدة(أنود)
عملية الإختزال (كاثود)

$Al_{(s)} \longrightarrow Al^{3+}_{(aq)} + 3e^-$ x 2

$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$ x 3

$2Al_{(s)} \longrightarrow 2Al^{3+}_{(aq)} + 6e^-$

$3Cu^{2+}_{(aq)} + 6e^- \longrightarrow 3Cu_{(s)}$

بالجمع : ----------

المعادلة النهائية $2Al_{(s)} + 3Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow 2Al^{3+}_{(aq)} + 3Cu_{(s)}$

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

$E^\circ_{cell} = +0.34 - (-1.66) = 2\ V$

3 خلية فولتيه مكونه من نصفي الخلايا التاليه:

$Ag^+_{(aq)} + e^- \longrightarrow Ag_{(s)}$ $E^\circ_{Ag^+/Ag} = +0.80V$

$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$ $E^\circ_{Cu2^+/Cu} = +0.34V$

اكتب معادلة الخلية النهائية و احسب جهدها القياسي.

الحلّ:

جهد إختزال النحاس أقل من جهد إختزال الفضة لذلك تتأكسد ذرات النحاس بينما تختزل كاتيونات الفضة وفقا للمعادلات الآتية :

$Cu_{(s)} \longrightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

$Ag^+_{(aq)} + e^- \longrightarrow 2Ag_{(s)}$ x 2

$Cu_{(s)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

$2Ag^+_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow 2Ag_{(s)}$

بالجمع ----------

المعادلة النهائية : $Cu_{(s)} + 2Ag^+_{(aq)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$

$E^\circ_{cell} = E^\circ_{cathode} - E^\circ_{anode} = +0.80 - (+0.34) = +0.46\ V$

4 احسب جهد الخلية E°_{cell} لتحديد ما إذا كان تفاعل الأكسدة و الاختزال التالي تلقائيًا أم لا.

$Ni_{(s)} + Fe^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + Fe_{(s)}$ علما بأن : $E^\circ_{Ni2+/Ni} = -0.25V$

و $E^\circ_{Fe^{2+}/Fe} = -0.44V$

الحل

يكون تفاعل الأكسدة و الاختزال تلقائيا إذا كان جهد الخليه القياسي موجبا.

معادلتي نصفي التفاعل في المعادلة المعطاة:

الأكسدة (أنود) $Ni_{(s)} \longrightarrow Ni^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

الاختزال (كاثود) $Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Fe_{(s)}$

$$E_{cell} = E_{reduction} - E_{oxidation}$$

$$E_{cell} = -0.44-(-0.25) = -0.19V$$

ونظرا لأن جهد الخلية القياسي المحسوب عدد سالب, يكون تفاعل الأكسدة والاختزال غيرتلقائي.

5 احسب جهد الخلية القياسي لتحديد ما إذا كان تفاعل الأكسدة والاختزال التالي سوف يحدث تلقائيا.

$3Zn^{2+}_{(aq)} + 2Cr_{(s)} \longrightarrow 3Zn_{(s)} + 2Cr^{3+}_{(aq)}$ علما بأن :

$E^\circ_{Cr^{3+}/Cr} = -0.74V$, $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76V$

الحل

$$E_{cell} = E_{reduction} - E_{oxidation} = E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} - E^\circ_{Cr^{3+}/Cr} = -0.76-(-0.74)=-0.02\ V$$

قيمة جهد الخلية بإشارة سالبة ولذلك لا يحدث التفاعل بشكل تلقائي

هل التفاعل التالي تلقائي :

$Co^{2+}_{(aq)} + Fe_{(s)} \longrightarrow Co_{(s)} + Fe^{2+}_{(aq)}$ علما بأن : $E^\circ_{Co^{2+}/Co} = --0.28V$ ، $E^\circ_{Fe^{2+}/Fe} = -.0.44V$

الحل

من التفاعل السابق يحدث للحديد أكسدة بينما تحدث عملية إختزال لكاتيونات الكوبلت

$$E_{cell} = E_{reduction} - E_{oxidation} = -0.28-(-0.44) = +0.16\ v$$

التفاعل تلقائي قيمة جهد الخلية بإشارة موجبة

صفوة معلمي الكويت

تدريبات على ما سبق

كيمياء 11 علمي

السؤال الأول اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية :

1. حركة الكترونات من عامل مختزل في الأنود الى عامل مؤكسد في الكاثود.
2. مقياس قدرة الخلية على إنتاج تيار كهربائي، ويقاس عادة بالفولت. [ ]
3. الفرق بين جهد الاختزال لنصف الخلية الذي يحدث عنده الاختزال وجهد الاختزال لنصف الخلية الذي يحدث عنده الأكسدة [ ]
4. ترتيب العناصر في سلسلة بحسب النشاط الكيميائي وتصاعديا بحسب جهود الاختزال القياسية لأنصاف الخلايا. [ ]
5. ترتيب انصاف خلايا مختلفة ترتيبا تصاعديا تبعا لجهود اختزالها القياسية مقارنة بنصف خلية الهيدروجين القياسية. [ ]
6. النوع الذي يمثل أقوى عامل مؤكسد في السلسلة الالكتروكيميائية. [ ]
7. النوع الذي يمثل أضعف عامل مؤكسد في السلسلة الالكتروكيميائية [ ]
8. النوع الذي يمثل أقوى عامل مختزل في السلسلة الالكتروكيميائية [ ]
9. النوع الذي يمثل أضعف عامل مختزل في السلسلة الالكتروكيميائية [ ]

السؤال الثاني أكمل الفراغات في الجمل التالية بما يناسبها علمياً:

1. جهد خلية الهيدروجين-النحاس القياسية يساوى +0.34V ، مما يدل على أن ميل كاتيونات النحاس الى الاختزال لذرات نحاس .....من ميل كاتيونات الهيدروجين الى الاختزال الي غاز الهيدروجين
2. اذا كان جهد الخلية القياسي للخلية الجلفانية التالية $Ga/[Ga^{3+}]//[H^+]/H_2,Pt$ تساوى(0.539 V) فإن جهد الاختزال القياسي لنصف خلية الجاليوم Ga^{3+}/Ga يساوى .....فولت
3. خلية فولتية مكونة من نصف خلية المغنسيوم القياسية Mg^{2+}/Mg أنودا ونصف خلية الهيدروجين القياسية كاثوداً وجهد الخلية $E^0_{Cell}=2.37\ v$ ، فإن جهد الاختزال القياس للمغنسيوم Mg^{2+}/Mg يساوى .....
4. من التفاعلات التالية: $X + Y^{2+} \rightarrow X^{2+} + Y$ ، $X^{2+} + Z \rightarrow X + Z^{2+}$

   نستنتج ان جهد الاختزال القياسي للعنصر Y .....من جهد الاختزال القياسي للعنصرZ.
5. التفاعل التالي يمثل التفاعل الكلي لخلية جلفانية $X_{(s)} + Y^{2+}_{(aq)} \rightarrow X^{2+}_{(aq)} + Y_{(s)}$ ،مما يدل علي أن جهد الاختزال القياسي للعنصر X.....من جهد الاختزال القياسي للعنصرY
6. اذا علمت ان جهد الاختزال القياسي لقطب $(Sn^{2+}/Sn=-0.13V)$ ولقطب$(Ag^+/Ag= +0.8V)$ فان الجهد القياسي للخلية الجلفانية المكونة منهما يساوى .....

7. العامل المؤكسد في الخلية الجلفانية التي لها الرمز الاصطلاحي: $Fe/[Fe^{2+}]//[Cd^{2+}]/Cd$ هو .....
اذا كان جهد خلية الهيدروجين –النحاس القياسية يساوى (+0.34 v) فان جهد الاختزال القياسي للنحاس يساوي .....

8. اذا كانت القوه المحركة للخلية الجلفانية التالية: $Ti/[Ti^{+}]//[H^{+}]/ H_2(atm),Pt$ تساوى (0.336 V) ،فإن جهد الاختزال القياسي لقطب الثاليوم يساوي .....

9. خلية جلفانية مكونة من نصف الخلية القياسية X^{2+} / X بحيث كان قطبها انودا ونصف خلية الهيدروجين القياسية كاثودا وجهد الخلية القياسي لهذه الخلية يساوي (+0.14) فولت, فان جهد الاختزال القياسي لنصف الخلية X^{2+} / X يساوي.....فولت.

10. إذا كان جهد اختزال المغنسيوم يساوي(-2.4) فان التفاعل الكلي الحادث في هذه الخلية الجلفانية المكونة من المغنسيوم والهيدروجين هو.....

11. في الخلية الجلفانية المكونة من النصفين (X^{2+}/ X) ، ($H^{+} / H_2,Pt$) يتصاعد غاز الهيدروجين إذا كانت قيمة جهد الاختزال القياسي للقطب (X^{2+} / X) ذات إشارة.....

12. كلما قلت قيمة جهد اختزال الفلز .....شدة تفاعله مع حمض الهيدروكلوريك

13. يتفاعل الصوديوم بشدة مع الماء ويتصاعد غاز الهيدروجين ، لأن جهد اختزاله.....من جهد اختزال الهيدروجين

14. اذا علمت ان جهد اختزال كل من المغنسيوم والفضة (2.38V ,- 0.8V +) على الترتيب ،فإنه عند وضع شريحة من المغنسيوم في محلول نترات الفضة يؤدى ذلك الى اختزال .....

15. إذا علمت أن $(E^0_{Zn2+/Zn}= -0.76\ V)$, $(E^0_{Fe2+/Fe}=-0.44\ V)$ ، فإن تفاعل الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك .....نشاطاً من تفاعل الحديد مع حمض الهيدروكلوريك .

16. اذا علمت أن تفاعل فلز الحديد مع حمض الهيدروكلوريك اقل شدة من تفاعل فلز الخارصين مع الحمض نفسه ، فإن ذلك يدل على أن الخارصين .....نشاطاً من الحديد.

17. لا يتصاعد غاز الهيدروجين عند وضع قطعة من فلز النحاس في محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف ،لأن جهد الاختزال القياسي للنحاس قيمته ذات اشارة .....

18. اعتمد الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (الأيوباك)أن جهد اختزال القياسي للهيدروجين يساوى.....

19. لا يمكن حساب جهد اختزال نصف خلية معينة بمفرده ولكي يمكن ذلك ، يتم توصيلها مع نصف خلية.....القياسية والذي جهد الاختزال القياسي له يساوي صفر فولت.

20. في (خلية الخارصين – الهيدروجين) القياسية إذا علمت ان جهد الاختزال القياسي لنصف خلية الخارصين يساوي -0.76 V فان ميل كاتيونات الخارصين للاختزال لذرات الخارصين .....من ميل كاتيونات الهيدروجين الى الاختزال لغاز الهيدروجين

21. إذا كان التفاعل التالي $Mg+Ni^{2+} \rightarrow Ni+Mg^{2+}$ يحدث تلقائياً ، فإن ذلك يدل على أن جهد الاختزال القياسي للمغنسيوم .....من جهد جهد الاختزال القياسي للنيكل

22. يحل المغنسيوم تلقائيا محل الرصاص في محاليل مركباته مما يدل على أن جهد اختزال الرصاص ..... من جهد اختزال المغنسيوم

23 طبقا للتفاعل التلقائي التالي $M + X^{2+} \rightarrow X + M^{2+}$ فان العنصر الافتراضي X يقع ..... العنصر الافتراضي M في السلسلة الالكتروكيميائية.

24 إذا كان التفاعل التالي $Fe + Cd^{2+} \rightarrow Cd + Fe^{2+}$ يحدث تلقائيا ، فإن فلز الحديد ..... فلز الكادميوم في السلسلة الالكتروكيميائية.

25 اذا علمت ان جهود الاختزال القياسية للعنصرين الافتراضيين Y,X هي علي الترتيب (+1.06 v , +1.36v) فإن ذلك يعني أن التفاعل التالي: $X_2 + 2NaY \rightarrow 2NaX + Y_2$ ..... تلقائياً.

26 في السلسلة الالكتروكيميائية يعتبر الفلور من أقوى ..... وكاتيون الليثيوم أضعف عامل .....

27 يعتبر الليثيوم من أقوى العوامل ..... في السلسلة الالكتروكيميائية بينما يعتبر أنيون الفلوريد من أضعف العوامل ..... في السلسلة الالكتروكيميائية

28 أضعف العوامل المؤكسدة في السلسلة الالكتروكيميائية ، هو ..... بينما أضعف العوامل المختزلة فيها هو .....

29 إذا كانت قيمة جهد التفاعل ذات إشارة سالبة ، فإن هذا التفاعل ..... تلقائياً.

30 اذا علمت ان جهد اختزال النيكل ($E^0_{Ni2+/Ni}$ = -0.25 V) وجهد اختزال الحديد ($E^0_{Fe2+/Fe}$ = -0.44 V) ، فإن هذا التفاعل التالي: $Fe + Ni^{2+} \rightarrow Ni + Fe^{2+}$ ..... بشكل تلقائي.

31 اذا علمت أن جهود الاختزال القياسية التالية (Mg^{+2} / Mg= -2.4 v) و (Zn^{+2} / Zn= -0.76) ، فإن التفاعل التالي: $Mg^{+2} + Zn \rightarrow Zn^{+2} + Mg$ ..... بشكل تلقائي.

32 اذا كان التفاعل التالي $Zr_{(s)} + 2Zn^{2+}_{(aq)} \rightarrow 2Zn_{(s)} + Zr^{4+}_{(aq)}$ يحدث تلقائياً عند (25^0C) فإن فلز الزركونيوم Zr ..... فلز الخارصين Zn من حيث الترتيب في السلسلة الالكتروكيميائية.

33 اللافلز الذي يقع في أسفل السلسلة الالكتروكيميائية يكون ميله الى ..... الكترونات أكبر من ميل اللافلز الذي يسبقه

34 اذا كان العنصر (X) يحل محل أنيونات العنصر(Y) في محاليل مركباته ، فإن ذلك يدل على أن جهد الاختزال القياسي للعنصر (X) ..... من جهد الاختزال القياسي للعنصر Y.

35 يستطيع ..... أن يحل محل جميع أنيونات الهالوجينات الأخرى في محاليل مركباتها.

36 اذا كانت جهود الاختزال القياسية لكل من الكلور (1.36 V) واليود (0.54 V) على الترتيب ، فإن قيمة جهد التفاعل التالي: $Cl_2 + 2KI \rightarrow 2KCl + I_2$ يساوى .....

37 اذا علمت ان جهد الاختزال القياسي لليود يساوى (+0.54v) وجهد الاختزال القياسي للبروم(+1.07 v) فإن التفاعل التالي: $2NaBr + I_2 \rightarrow 2NaI + Br_2$ ..... بشكل تلقائي.

38 في التفاعل التالي $Br_2 + 2KI \rightarrow 2KBr + I_2$ وعلماً أن (E^0_{I2/I^-}=+0.54V, E^0_{Br2/Br^-}=+1.07V) ، فإن قيمة جهد الخلية القياسي المكونة منهما له اشارة .....

صفوة معلمي الكويت

السؤال الثالث ضع علامة √ في المربع المقابل للإجابة الصحيحة التي تكمل كلا من الجمل التالية:

1. خلية جلفانية مكونة من نصف خلية مغنسيوم ($E^0_{Mg2+/Mg}$=-2.37v) ونصف خلية حديد ($E^0_{Fe2+/Fe}$=-0.44v) ، فإن أحد العبارات التالية غير صحيحة ، هي :
   - ( ) تقل كتلة قطب المغنسيوم
   - ( ) المغنسيوم عامل مختزل
   - ( ) نصف خلية الكاثود هو Fe^{2+}/Fe
   - ( ) الحديد عامل مختزل

2. المعادلة التالية $Zn+2H^+ \rightarrow H_2+Zn^{2+}$ تمثل التفاعل الكلى لخلية جلفانية ومنه نستدل على ان: -
   - ( ) جهد اختزال الخارصين (أكبر من الهيدروجين)
   - ( ) الخارصين يلي الهيدروجين في السلسلة
   - ( ) الخارصين عامل مختزل اقوى من الهيدروجين
   - ( ) الخارصين عامل مؤكسد اقوى من الهيدروجين

3. في الخلية الجلفانية التي رمزها الاصطلاحي $H_2(1atm),Pt/[H^+]//[Cu^{2+}]/Cu$ فانه :-
   - ( ) تنتقل الالكترونات من الهيدروجين الى كاتيون النحاس وينتج تيار كهربائي عند تشغيل الخلية
   - ( ) ($E^0_{Cell} = -E^0_{Cu^{2+}/Cu}$)
   - ( ) معادلة العملية الحادثة عند قطب الانو دهى $2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)}$
   - ( ) يحدث اختزال لفلز النحاس

4. خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي: $Cu / [Cu^{2+}] // [H^+], Pt(1atm)H_2$ فإذا علمت أن جهد الاختزال القياسي للنحاس (0.34) فولت فإن جميع العبارات التالية صحيحة عدا واحدة وهى:
   - ( ) تسري الإلكترونات من قطب الهيدروجين إلى قطب النحاس في الدائرة الخارجية.
   - ( ) القوة المحركة الكهربائية للخلية E^0_{cell}= جهد الاختزال القياسي للنحاس.
   - ( ) التفاعل النهائي في الخلية هو $Cu + 2H^+ \rightarrow Cu^{2+} + H_2$
   - ( ) جهد الأكسدة القياسي للنحاس = القوة المحركة الكهربية للخلية E^0_{cell} مسبوقا بإشارة سالبة.

5. إذا كانت جهود الاختزال القياسية لكل من المغنيسيوم و الألمنيوم و الخارصين و النحاس على الترتيب هي (-2.37 , -1.66 , - 0.76 , 0.34) فإن ذلك يدل على أن:
   - ( ) النحاس يختزل كاتيون الخارصين
   - ( ) الخارصين يختزل كاتيونات المغنسيوم.
   - ( ) المغنسيوم يختزل كاتيون الألمنيوم
   - ( ) الخارصين يختزل كاتيون الألومنيوم

6. اذا علمت ان جهود الاختزال القياسية لكل من (المغنسيوم, الفضة , النحاس, الخارصين) هي على الترتيب (-0.76 v, +0.34v, +0.8v, -2.38v) فان احد التفاعلات التالية يتم بشكل تلقائي:
   - ( ) $Cu + Zn^{2+} \rightarrow Zn + Cu^{2+}$
   - ( ) $2Ag + Cu^{2+} \rightarrow Cu + 2Ag^+$
   - ( ) $Mg + Cu^{2+} \rightarrow Cu + Mg^{2+}$
   - ( ) $2Ag + Mg^{2+} \rightarrow Mg + 2Ag^+$

صفوة معلمي الكويت

7 جميع أنصاف الخلايا التي تسبق الهيدروجين في السلسلة الالكتروكيميائية:

( ) تحل فلزاتها محل الهيدروجين في مركباته كالماء والأحماض.

( ) توجد العناصر الفلزية منها في الطبيعة بصورة منفردة

( ) قيم جهود الاختزال لها ذات إشارة موجبة.

( ) أسهل في الاختزال من الهيدروجين.

8 المعادلة التالية تمثل التفاعل الكلي لخلية جلفانية $X+Y^{2+} \rightarrow Y+X^{2+}$ مما يدل على أن:

( )جهد اختزال العنصر X أكبر من جهد اختزال العنصر Y ( ) العنصر X يعتبر عامل مؤكسد

( ) جهد اختزال العنصر X اقل من جهد اختزال العنصر Y ( ) العنصر Y يعتبر عامل مختزل

9 عند غمر قطعه من الحديد في محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$II فان جميع ما يلى يحدث ماعدا: -

( )تقل كتله الحديد ( ) يختزل النحاس ( ) يتأكسد الحديد ( ) يقل تركيز المحلول

10 إذا كان الفلز (A)مغمور في محلول الفلز(B) وحتى يحدث تفاعل الأكسدة والاختزال بشكل تلقائي يجب أن يكون جهد اختزال النوع (A) والنوع(B) كالتالي:

( ) $E^0_A=-2.37v, E^0_B=-0.44v$ ( ) $E^0_A=-0.25v, E^0_B=-3.05v$

( ) $E^0_A=+0.85v, E^0_B=-0.13v$ ( ) $E^0_A=+0.8v, E^0_B=+0.34v$

11 اذا كان التفاعل التالي $Mg+Fe^{2+} \rightarrow Fe+Mg^{2+}$ يحدث بشكل تلقائي فان ذلك يدل علي أن:

( ) الحديد يسبق المغنسيوم في السلسلة الالكتروكيميائية ( ) جهد اختزال الحديد اقل من جهد اختزال المغنسيوم

( ) الحديد عامل مختزل أقوى من المغنسيوم ( ) الحديد اقل نشاطا من المغنسيوم

12 أذا علمت ان قيمه جهود الاختزال القياسية للأنواع التالية هي

$[E^0_{Cu2+/Cu} = +0.34\ V, E^0_{Al3+/Al} = -1.66\ V, E^0_{Ag+/Ag} = +0.8\ V, E^0_{Ni2+/Ni} = -0.25\ V]$

فإن الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية التي لها أكبر جهد يمكن الحصول عليه هو:

( ) $Al/Al^{+3}//Ag^{+}/Ag$ ( ) $Cu/Cu^{+2}//Ni^{+2}/Ni$

( ) $Ag/Ag^{+}//Cu^{+2}/Cu$ ( ) $Al/Al^{+3}//Cu^{+2}/Cu$

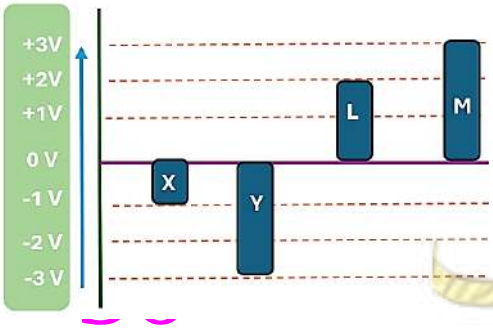
13 أقوي العوامل المؤكسدة من الانواع التالية (جهود الاختزال القياسية بين القوسين):

( ) $Hg^{2+}(+0.85v)$ ( ) $Cu^{2+}(+0.34v)$ ( ) $Co^{2+}(-0.28v)$ ( ) $Mg^{2+}(-2.38v)$

14 أفضل العوامل المختزلة من الانواع التالية (جهود الاختزال القياسية بين القوسين):

( ) $Cu^{2+}(+0.34v)$ ( ) $Fe^{2+}(-0.44v)$ ( ) $Al^{3+}(-1.67v)$ ( ) $Na^{+}(-2.71v)$

الشكل التالي يمثل جهود الاختزال الافتراضية لعدة فلزات ومنه نستنتج الترتيب التنازلي للفلزات حسب نشاطها الكيميائي هو:



( ) X ثم يليه Y ثم يليه L ثم يليه M ( ) Y ثم يليه X ثم يليه L ثم يليه M

( ) M ثم يليه L ثم يليه Y ثم يليه X ( ) L ثم يليه Y ثم يليه Y ثم يليه M

صفوة تعليمي الكويت

15 في الخليه الجلفانية التالية $Sc/Sc^{3+}//Zr^{4+}/Zr$ ، فإن التفاعل الكلى الحادث فيها هو :-

( ) $4Sc_{(s)} + 3Zr^{4+}_{(aq)} \rightarrow +3Zr_{(s)} + 4Sc^{3+}_{(aq)}$ ( ) $3Sc_{(s)} + 4Zr^{4+}_{(aq)} \rightarrow 4Zr_{(s)}+3Sc^{3+}_{(aq)}$

( ) $3SC_{(s)} + 4Zr^{4+}_{(aq)} \rightarrow 4Zr_{(s)}+3Sc^{3+}_{(aq)}$ ( ) $4Sc^{3+}_{(aq)} + 3Zr^{4+}_{(aq)} \rightarrow 4Zr_{(s)}+4SC_{(s)}$

16 إذا علمت ان التفاعلات التالية تحدث بصفه تلقائيه مستمرة: -

$Zn+Pb^{2+} \rightarrow Pb+Zn^{2+}$ $Ti+Zn^{2+} \rightarrow Zn+Ti^{2+}$ $2Lu+3Ti^{2+} \rightarrow 3Ti+2Lu^{3+}$

فان أحد التفاعلات التالية لا يحدث بشكل تلقائي:

( ) $2Lu+3Pb^{2+} \rightarrow 3Pb+2Lu^{3+}$ ( ) $2Lu+3Zn^{2+} \rightarrow 3Zn+2Lu^{3+}$

( ) $Pb+Ti^{2+} \rightarrow Ti+Pb^{2+}$ ( ) $Ti+Pb^{2+} \rightarrow Pb+Ti^{2+}$

17 ستة قطع معدنية مرتبة تنازلياً حسب النشاط في السلسة الالكتروكيميائية من (الخارصين ,الحديد ,الرصاص ,النحاس , الفضة ,الذهب) ، غمرت في محاليل أملاح مختلفة فالفلز الذي يتغطى بطبقة من فلز أخر نتيجة غمره في المحلول هو:

( ) النحاس في محلول كبريتات الحديد II ( ) الفضة في محلول نترات الرصاص II

( ) الذهب في محلول كبريتات الخارصين ( ) الحديد في محلول كلوريد النحاسII

18 يتفاعل العنصر X مع محلول العنصر Y طبقاً للمعادلة التالية $X + Y^{2+} \rightarrow Y+ X^{2+}$ ، فان أحدي العبارات التالية صحيحة، هي:

( ) العنصر X يلي عنصرY في سلسله جهود الاختزال

( ) العنصر Xعامل مؤكسد أقوي من العنصر Y

( ) جهد الاختزال القياسي للعنصرX أكبر منه للعنصرY

( ) العنصر Xعامل مختزل أقوي من العنصر Y

19 اللافلز الاكثر نشاطا كيميائيا ما يلى هو (قيمة جهد الاختزال بين القوسين):

( ) F_2(+2.87 V) ( ) Cl_2(+1.36 V) ( ) Br_2(+1.07 V) ( ) I_2(+0.54 V)

20 أقوى عامل مؤكسد من الانواع التالية هو (قيمة جهد الاختزال بين القوسين):

( ) Cu(+0.34 V) ( ) Rb(-2.925 V) ( ) Co(-0.28 V) ( ) Pb(-0.126 V)

21 اقل الفلزات التالية قدره على فقد إلكترونات أثناء التفاعلات الكيميائية (جهد الاختزال القطبية بين القوسين) هو:

( ) الصوديوم (-2.71) ( ) الماغنسيوم (-2.34v) ( ) النحاس(+0.34v) ( ) البلاتين(+1.2v)

صفوة معلمي الكويت

السؤال الرابع **ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة في كل من العبارات التالية:**

1. عند توصيل نصف خليه الهيدروجين بالطرف الموجب للفولتميتر ونصف خليه الخارصين بالطرف السالب وكانت القراءة موجبه فان ناتج الاختزال هو تصاعد غاز الهيدروجين عند الكاثود. ( )
2. إذا كان القطب X يعمل كأنود عند توصيله بنصف خلية الهيدروجين في الخلية الجلفانية فإن ذلك يعني على أن جهد اختزال القطب X ذو قيمة سالبة ( )
3. التفاعل التالي $X+Y^{2+} \rightarrow Y+X^{2+}$ يحدث تلقائياً مما يدل على أن جهد اختزال العنصر X اكبر من جهد اختزال العنصر Y . ( )
4. جميع الأنواع التي تسبق الهيدروجين في سلسلة جهود الاختزال يمكن أن توجد بصورة منفردة في الطبيعة. ( )
5. الفلز الأعلى في سلسلة جهود الاختزال يحل محل كاتيونات الفلزات التي تليه في السلسلة . ( )
6. إذا حدث التفاعل التالي بشكل تلقائي: $2A\ell + 3Zn^{2+} \rightarrow 2A\ell^{3+} + 3Zn$ ، فإن ذلك يدل على أن فلز الألمنيوم يسبق الخارصين في سلسلة جهود الاختزال القياسية. ( )
7. أقوى العوامل المؤكسدة هي تلك الانواع التي تقع علي يمين السهمين وفي أسفل السلسلة. ( )
8. يحل المغنسيوم تلقائيا محل الحديد في محاليل أو مصاهير مركباته مما يدل على أن المغنسيوم يلي الحديد في سلسلة جهود الاختزال القياسية. ( )
9. يقع الليثيوم Li اعلي السلسلة الالكتروكيميائية بينما يقع الفلور F_2 اسفلها ، لذلك يكون انيون الفلوريد F^- عاملاً مؤكسداً اقوي بكثير من عنصر الليثيوم Li . ( )
10. يعتبر عنصر الليثيوم أقوى العوامل المختزلة في السلسلة الالكتروكيميائية. ( )
11. يمكن ان يسلك الليثيوم Li في أي تفاعل كيميائي سلوك العامل المؤكسد. ( )
12. يكن للكلور ان يحل تلقائيا محل اليود في محاليل مركباته مما يدل على ان اليود يسبق الكلور في سلسلة جهود الاختزال. ( )
13. يقاس نشاط اللافلزات بقدرتها على الاكسدة، لذلك يحل اللافلز الذي يقع أعلى السلسلة محل أنيونات اللافلزات التي تليه في محاليل مركباته. ( )
14. ينتج تيار كهربائي عند وضع قطعه من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II ( )
15. في الخلية الجلفانية المكونة من النصفين X^{2+}/X و $H^+/H_2,Pt$ يتصاعد غاز الهيدروجين إذا كان جهد الاختزال القياسي للقطب X^{2+}/X اشارته سالبة. ( )
16. تنتج طاقة حرارية عند وضع قطعه من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II ( )

17 كاتيون الهيدروجين أسهل اختزالاً من كاتيونات العناصر التي تسبقه في سلسلة جهود الاختزال القياسية. ( )

18 الرمز الاصطلاحي التالي $Fe/[Fe^{2+}]//[Cd^{2+}]/Cd$ لخلية جلفانية ومنه نستنتج أن القطب الذى تقل كتلته هو الكادميوم. ( )

19 عند توصيل نصف خلية الهيدروجين بالطرف الموجب للفولتميتر ونصف خلية الخارصين بالطرف السالب وكانت القراءة موجبة ، فإن ناتج الاختزال هو تصاعد غاز الهيدروجين عند الكاثود. ( )

السؤال الخامس **علل لما يلي تعليلا علميا صحيحا** :

1 لا يمكن قياس الجهد الكهربائي لنصف خلية مفردة.

---

2 لا يمكن قياس الجهد الكهربائي لنصف خلية الخارصين أو لنصف خلية النحاس وهما منفصلان عن بعضهما البعض ولكن يمكن ذلك عند توصيلهما لتكوين خلية فولتية.

---

3 تستخدم نصف خلية الهيدروجين القياسية لتحديد قيمة جهد الاختزال القياسي لأي نصف خلية آخر.

---

4 يتصاعد غاز الهيدروجين عند تفاعل الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك.
أو يصلح فلز الخارصين لتحضير غاز الهيدروجين من حمض الهيدروكلوريك في المختبر.

---

5 لا يتصاعد غاز الهيدروجين عند تفاعل النحاس مع حمض الهيدروكلوريك.
أو لا يصلح فلز النحاس لتحضير غاز الهيدروجين من حمض الهيدروكلوريك في المختبر.

صفوة معلمي الكويت

6 لا يتأثر البلاتين بمحاليل الأحماض المخففة في الظروف العادية

---

7 يمكن استخدام فلز المغنسيوم ولا يمكن استخدام فلز النحاس في تحضير غاز الهيدروجين من الاحماض

---

8 يتأكل سطح فلز المغنسيوم عند وضعه في محلول كبريتات حديد II

---

9 لا يستخدم الصوديوم في صناعه الحلى أو العملات المعدنية ($E^0_{Na+/Na}$= -2.7V)
أو يحفظ الصوديوم تحت سطح الكيروسين في المختبر أو لا يحفظ الصوديوم تحت سطح الماء.
أولا يوجد الصوديوم منفردا في الطبيعة

---

10 لا يستخدم الكالسيوم في صناعة الحلي؟

---

11 يستخدم كل من الذهب والفضة والبلاتين في صناعة الحلى وتوجد في الطبيعة بالحالة العنصرية.

---

12 انصاف الخلايا التي تلي الهيدروجين بالسلسلة دائماً تسلك كقطب كاثود إذا وصلت بنصف خلية الهيدروجين القياسية

صفوة معلمي الكويت

13 لا يمكن الحصول علي فلز الالومنيوم عمليا باختزال كاتيوناته من المحاليل المائية بالتحليل الكهربائي.
{جهد الاختزال القياسي للماء للاختزال=(-0.41) فولت , جهد الاختزال القياسي للألومنيوم =(-1.67) فولت }

---

14 لا يصح حفظ محلول كبريتات النحاس II المستخدم كمبيد حشري في أواني من الحديد

---

15 يعتبر الألمنيوم عاملاً مختزلاً أقوى من الفضة

---

16 يتغطى سطح فلز المغنسيوم بطبقة من الفضة عند وضع شريط مغنسيوم في محلول نترات الفضة

---

17 العناصر الفلزية التي تسبق الهيدروجين لا توجد على الحالة العنصرية في الطبيعة وانما توجد على شكل مركبات.

---

18 يصدأ الحديد عند تركه معرضاً للهواء الرطب.

---

19 العناصر الفلزية التي تلي الهيدروجين يمكن أن توجد في الطبيعة في الحالة العنصرية.

صفوة معلمي الكويت

20 الفلور يستطيع ان يحل محل جميع الهالوجينات في محاليل مركباتها.

---

21 لا يستطيع اليود أن يحل محل أنيونات الهالوجينات الاخرى في محاليل مركباتها.

---

22 لا يستطيع الكلور أن يحل محل الفلور في محاليل مركباته.

---

23 يمكن تحضير البروم بتفاعل محاليل املاحه مع عنصر الكلور.

---

24 يمكن حفظ محلول كبريتات الخارصين في اناء من النحاس ولايمكن حفظ محلول كبريتات النحاس II في اناء من الخارصين

---

25 في خلية النحاس-الهيدروجين القياسية يكون جهد الاختزال القياسي للنحاس بإشارة موجبة

---

26 يتغطى سطح فلز المغنسيوم بطبقة من الفضة عند وضع شريط مغنسيوم في محلول نترات الفضة

صفوة معلمي الكويت

القطب	الجهد القياسي بالفولت
$Na^+ + e^- \rightarrow Na$	(-2.71V)
$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$	(-2.37V)
$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$	(-0.00V)
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	(+0.34V)
$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$	(1.36 V)

السؤال السادس أجب عما يلي

1- مستعيناً بالجدول المقابل أجب عن الأسئلة التالية :

أ- اقوى العامل المؤكسدة من هذه الانواع هو ----------

ب- اقوى العامل المختزلة من هذه الانواع هو ----------

ج- الفلز الذى له القدرة على اختزال الكاتيون Mg^{2+} هو----------

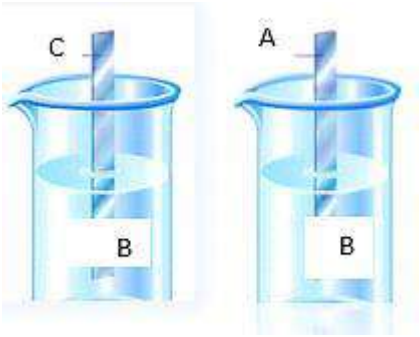
د- الفلز الذى يمكن أن يوجد في الحالة العنصرية في الطبيعة هو ----------

2- قطعتان من Mg،Cu متلاصقتان وضعتا في محلول لحمض (HCl) تركيزه 0.1M فاذا علمت أن جهود الاختزال لكل من (المغنسيوم ، النحاس، الهيدروجين) على التوالي هي (0 v, +0.34 v, -2.37v)
والمطلوب اجب عن الأسئلة التالية:

أ- حدد أي من التفاعلات التالية يمكن أن يحدث تلقائياً:

1. $Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$
2. $Cu_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CuCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$
3. فسر لمادا لا يتأكسد النحاس Cu إلى Cu^{2+} ؟

3- عند غمر الفلز(A) في محلول نيترات الفلز(B) تترسب طبقة على القطب(A) أما عند غمر الفلز(C) في نفس المحلول لا يحدث تغير ، مما سبق اجب عن الأسئلة التالية: .



أ- الفلز الذي له أقل جهد اختزاله هو ---------- والفلز الذي له أكبر جهد اختزال هو ----------

ب- المادة المترسبة على القطب A هي ذرات الفلز .....

ج- ماهي التغيرات التي تحدث عند القطب (A) ؟

4- مستعيناً بالجدول المقابل أجب عن الأسئلة التالية:

نصف التفاعل	الجهد القياسي
$Sn^{+2} + 2e^- \rightarrow Sn$	-0.14
$Pb^{+2} + 2e^- \rightarrow pb$	-0.13
$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$	0.000
$Br_2 + 2e^- \rightarrow 2Br^-$	+1.07
$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$	+1.36

1. أكثر العناصر ميلاً لفقد الكترونات بالجدول ، هو ----------
2. أفضل العناصر ميلا لاكتساب الكترونات بالجدول ،هو----------
3. التفاعل التالي: $pb + Sn^{+2} \rightarrow Sn + pb^{+2}$ ---------- بشكل تلقائي.
4. البروم----------محل الكلور في محاليل مركباته.

صفوة معلمي الكويت

5 إذا علمت أن جهود الاختزال القياسية لكل من أنصاف الخلايا التالية

(Al^{3+}/Al= -1.67v - Cu^{2+}/Cu=+0.34 v - Pb^{2+}/Pb=-0.13v) ، فاجب عن الأسئلة التالية:

أ- القطب الذي لا يمكن أن يكون أنودا في أي خلية جلفانية مكونة من الأنصاف السابقة ،هو: .....

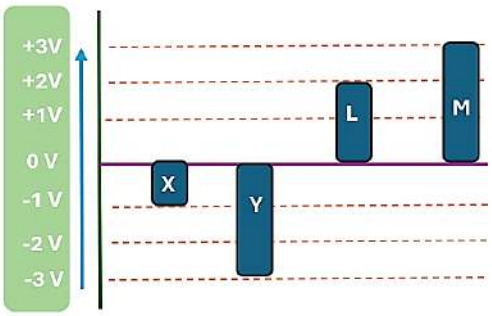
ب- لا يمكن حفظ محلول نترات الرصاص $Pb(NO_3)_2$ في وعاء من .....

ج- يمكن حفظ محلول نترات الرصاص $Pb(NO_3)_2$ في وعاء من .....

6 أمامك جزء من سلسلة جهود الاختزال القياسية والمطلوب الإجابة عن الأسئلة التالية:

1)	اقوى العوامل المؤكسدة من هذه الانواع هو ---------	$Mg^{2+}+2e^-\rightarrow Mg$
2)	اقوى العوامل المختزلة من هذه الانواع هو ---------	$Zn^{2+}+2e^-\rightarrow Zn$
3)	النوع الذي يختزل H^+ ولا يختزل Mg^{2+} ---------	$2H^++2e^-\rightarrow H_2$
4)	النوع الذي يؤكسد H_2 ولا يؤكسد Ag ---------	$Cu^{2+}+2e^-\rightarrow Cu$
5)	التفاعل الكلى في الخلية الجلفانية التي لها أكبر جهد من هذه الأنواع ،هو: ----------	$Ag^++e^-\rightarrow Ag$

7 الشكل المقابل يمثل جهود الاختزال الافتراضية لعدة فلزات والمطلوب اجب عن الأسئلة التالية:



1. أقوي العوامل المختزلة الموضحة بالشكل هي ---------
2. االقوي العوامل المؤكسده الموضحة بالشكل هي ---------
3. يمكن الحصول علي أكبر جهد لخليه جلفانية عند استخدام اقطاب من العنصر ---------والعنصر ---------

8 الفلزات الافتراضية (X , Y , Z , L , M) 9 لكل منها قيمة ما من قيم جهود الاختزال القياسية التالية (-1.03 V , 0.15 V , -0.58 V , -2.38 V , 0.58 V) أضيفت هذه الفلزات إلى محاليل مركبات بعضها البعض وكانت النتائج كما هي ممثلة في المعادلات التالية :

$$X + Y^{2+} \rightarrow X^{2+} + Y$$
$$Z + M^{2+} \rightarrow Z^{2+} + M$$
$$Y + L^{2+} \rightarrow Y^{2+} + L$$
$$M + X^{2+} \rightarrow M^{2+} + X$$

والمطلوب إكمال الفراغات التالية :

1 – ترتيب أقطاب هذه العناصر بالنسبة لبعضها البعض حسب قيم جهود اختزالها القياسية في السلسلة الكهروكيميائية كالتالي : (أكتب قيمة جهد الاختزال أمام كل قطب)

قيم جهود الاختزال القياسية	الترتيب في السلسلة

2 – العنصر (X) قادر على أن يختزل مركبات العناصر .....

3 – الكاتيون (Y^{2+}) قادر على أن يؤكسد العناصر .....

4 – أصعب المركبات اختزالا هو مركب العنصر ..... بينما أسهلها اختزالا هو مركب العنصر .....

5 – العناصر التي تحل محل هيدروجين الاحماض المخففة هي.....أما العناصر التي لا تحل محله هي .....

6 – كاتيون الهيدروجين (H^+) يعتبر أصعب اختزالا من كاتيونات العناصر.....وأسهل اختزالا من كاتيونات العناصر .. ..

7 – العناصر التي يمكن وجودها في الطبيعة على الحالة العنصرية هي .....
أما العناصر التي لا يمكن وجودها في الطبيعة على الحالة العنصرية هي .. ..

8 – لحماية العنصر (X) خوفاً عليه من التآكل فإنه يغطى بأحد العناصر .. ..

9 – لا يجوز حفظ محلول يحتوي على الكاتيون (M^{2+}) في إناء مصنوع من العنصر .....

10 – عند عمل خلايا جلفانية من هذه الاقطاب ، فإن القطب الذي لا يمكن أن يكون كاثوداً في أي خلية منها هو قطب العنصر . ..... ، بينما القطب الذي لا يمكن أن يكون أنوداً في أي خلية منها هو قطب العنصر .....

11 – عند عمل خلية جلفانية من قطبي العنصرين M , Y فإن القطب الموجب في هذه الخلية هو قطب العنصر ..... بينما القطب السالب فيها يكون هو قطب العنصر .....

12 – الخلية الجلفانية التي يمكن عملها من الاقطاب السابقة بحيث يكون لها أكبر قوة محركة كهربائية ، يمكن عملها من قطبي العنصرين . .....

13 – احسب القوة المحركة الكهربائية للخلية السابقة (في بند 12)
.....

14 – إذا أريد عمل خلية جلفانية جهدها القياسي يساوي (+1.18 V) بحيث كان قطب العنصر (Y) هو قطب الكاثود فيها ، فإن قطب الانود يكون هو قطب العنصر .....

15 – عند عمل خلية جلفانية أحد أقطابها هو قطب الهيدروجين القياسي ، فإن الأقطاب التي تسلك أنوداً في هذه الخلايا هي أقطاب العناصر..... أما الأقطاب التي تسلك كاثوداً في هذه الخلايا هي أقطاب العناصر .....

16 – بين بالحساب هل يمكن حدوث التفاعل التالي تلقائياً ؟ ولماذا ؟

$$L + M^{2+} \longrightarrow L^{2+} + M$$

---

10 اذا علمت أن التفاعلات التالية لعناصر فلزية افتراضية وتحدث بصفة تلقائية مستمرة:

$$Z_{(s)} + Y^{2+}_{(aq)} \rightarrow Y_{(s)} + Z^{2+}_{(aq)}$$

$$Y_{(s)} + X^{2+}_{(aq)} \rightarrow X_{(s)} + Y^{2+}_{(aq)}$$

ومنها اجب عن الأسئلة التالية:

أ- رتب الفلزات الافتراضية السابقة تنازلياً حسب نشاطها الكيميائي بالنسبة إلى بعضها البعض.

ب- اكتب الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية التي لها أكبر جهد من العناصر الافتراضية السابقة.

ج- أي الفلزات السابقة أقوى كعامل مختزل؟

---

11 عند توصيل خلية جلفانية (نحاس –فضة)بفولتميتر كانت قراءته (+0.46 V) وعند استبدال قطب الفضة بفلز X اصبحت قراءة الفولتميتر (+0.074 V) ، احسب جهد الاختزال القياسي لكاتيونات العنصر X^{2+} علماً بأن جهد الاختزال القياسي لكل من الفضة والنحاس هي (+ 0.8 V, + 0.34 V) على الترتيب .

صفوة معلمي الكويت

12 لحماية الأجزاء المعدنية من التأكل عند تعرضها لظروف الجو من الرطوبة وغيرها ، يتم في هذه الحالة توصيل الأجزاء المعدنية بالكاثود وقطب اخر بالأنود ، اقرأ الجدول التالي ثم أجب عن المطلوب:

النوع	جهد الاختزال
Al^{3+}/Al	$E^0_{Al3+/Al}$=-1.66V
Fe^{2+}/Fe	$E^0_{Fe2+/Fe}$=-0.44 V
Co^{2+}/Co	$E^0_{Co2+/Co}$=-0.28 V
Cu^{2+}/Cu	$E^0_{Cu2+/Cu}$=+0.34 V

أ- أفضل نوع من الجدول السابق والذي يوصل بالأنود لحماية الحديد Fe هو----------

ب- في حالة إذا كان قطب الانود هو الكوبلت Co ، فإن القطعة المعدنية المراد حمايتها مصنوعة من ----------

ت- يمكن اختيار انواع اخرى يتم توصيلها كأنود بالأجزاء المعدنية المصنوعة من الحديد بشرط ان يكون جهد اختزالها ---------- من جهد اختزال الحديد.

السؤال السابع ((أسئلة متنوعة خاصة بالخلية الجلفانية(الفولتية))

1 -خلية جلفانية يحدث فيها التفاعل الكلي التالي $Cr + Al^{3+} \rightarrow Al + Cr^{3+}$ ، والمطلوب:

أ- قطب الكاثود في هذه الخلية هو قطب ----------

ب- القطب السالب في هذه الخلية هو قطب ----------

ت- القطب الذي تقل كتلته في هذه الخلية بمرور الوقت هو قطب ----------

ث- باستمرار عمل الخلية يقل تركيز كاتيون ------ ---في قطب ----------ويزيد تركيز كاتيون---------في قطب الأنود.

2 - اذا علمت ان التفاعلات التالية تتم بصفة تلقائية مستمرة

$$X_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + X^{2+}_{(aq)}$$

$$Cu_{(s)} + 2Ag^{+}_{(aq)} \rightarrow 2Ag_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)}$$

تم توصيل نصف خلية قياسية للعنصر (X) مع نصف خلية الفضة القياسية لعمل خلية جلفانية والمطلوب :

أ- حدد مادة كل من الانود والكاثود في هذه الخلية؟ الأنود هو ----------والكاثود هو ----------

ب- اكتب معادلات التفاعل الحادث في هذه الخلية عند كل من:

الانود: ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------

الكاثود: ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------

ج- معادلة التفاعل الكلى في هذه الخلية : ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------

د- الرمز الاصطلاحي هذه الخلية: ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------

صفوة معلمي الكويت

3 خلية جلفانية يحدث فيها التفاعل الكلى التالي: $Fe + Ni^{2+} \rightarrow Ni + Fe^{2+}$

والمطلوب: $(E^0_{Fe2+/Fe} = -0.44\ V\ ,\ E^0_{Ni2+/Ni} = -0.25V)$

أ- ارسم شكلا تخطيطيا للخلية موضحا عليه كل من الانود والكاثود واتجاه حركة الالكترونات في السلك.

ب- اكتب أنصاف التفاعلات الحادثة في نصفي الخلية؟

نصف تفاعل الأنود: ---------- ---------- ---------- ---------- ----------

نصف تفاعل الكاثود: ---------- ---------- ---------- ---------- ----------

ت- اكتب الرمز الاصطلاحي لهذه الخلية: ---------- ---------- ---------- ----------

ث- أي الاقطاب تقل كتلته؟ ولماذا ؟ ---------- ---------- ---------- ---------- ----------

ج- اذكر وظائف الجسر الملحي في هذه الخلية: ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------

---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------

ح- احسب جهد الخلية القياسي: ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------

---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------

4 خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي $Sn / [Sn^{2+}] // [Pb^{2+}] / Pb$

إذا علمت أن $(E^0_{Pb2+/Pb} = -0.13\ V)$ $(E^0_{Sn2+/Sn} = -0.14\ V)$ ، المطلوب:

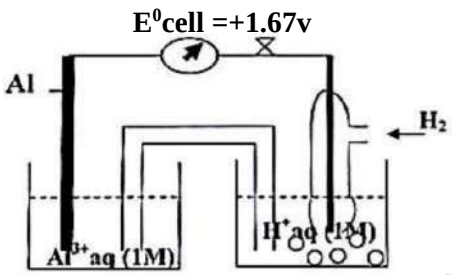
1. ارسم شكل تخطيطي للخلية موضحاً عليه كلا من الانود -الكاثود –اتجاه حركة الالكترونات في السلك
2. اكتب التفاعلات الكيميائية الحادثة عند كل من

الانود:- ---------- ---------- ---------- ----------

الكاثود:- ---------- ---------- ---------- ----------

3. التفاعل الكلى في هذه الخلية : ---------- ---------- ---------- ----------
4. احسب جهد الخلية القياسي: ---------- ---------- ---------- ---------- ----------

5 -من الخلية الجلفانية الموضحة بالرسم الذي أمامك ، وإذا علمت أن ($E^0cell = +1.67v$) اجب عما يلى:



أ- احسب جهد الاختزال القياسي للألومنيوم.

---------- ---------- ---------- ---------- ----------

ب- اكتب معادلات التفاعل الحادث في كل من نصفي الخلية والتفاعل الكلى في هذه الخلية

عند الانود: ---------- ---------- ---------- ----------

عند الكاثود: ---------- ---------- ---------- ----------

التفاعل الكلى: ---------- ---------- ---------- ----------

صفوة معلمي الكويت

ت- اكتب الرمز الاصطلاحي للخلية: ---------- ---------- ---------- ---------- ----------

ث- حدد العامل المختزل في هذه الخلية مع ذكر السبب: ---------- ---------- ---------- ---------- ----------

6 اذا علمت ان ($E^0_{Al3+/Al}$= -1.69 V), ($E^0_{Cu2+/Cu}$=+ 0.34 V) ، المطلوب :

أ- ارسم شكل تخطيطي للخلية الجلفانية المكونة منهما مع بيان الأنود والكاثود واتجاه حركة الالكترونات في الدائرة الخارجية.

ب- اكتب معادلات التفاعل التي تحدث عند كل من نصفي الخلية والتفاعل الكلى في الخلية

عند الانود: ---------- ---------- ----------

عند الكاثود : ---------- ---------- ----------

التفاعل الكلي الحادث في الخلية : ---------- ---------- ----------

ج- اكتب الرمز الاصطلاحي لهذه الخلية. ---------- ---------- ---------- ----------

ح- احسب جهد الخلية القياسي: ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------

خ- عندما تستمر هذه الخلية في إعطاء تياراً كهربائياً ، ماذا يحدث لكتل الأقطاب وتركيز المحلول؟

- تقل كتلة قطب ---------- تركيز محلوله
- تزداد كتلة قطب---------- ويقل تركيز محلوله

7 -التفاعل التالي يمثل التفاعل الكلي لخليه جلفانية: $2Al_{(s)} + 3Pb^{2+}_{(aq)} \rightarrow 3Pb_{(s)} + 2Al^{3+}_{(aq)}$

فاذا علمت ان جهود الاختزال القياسية هي[Pb^{2+}/Pb= - 0.126 V , Al^{3+}/Al= -1.67V] وتركيز المحلول في كل من نصفي الخلية يساوى 1مول /لتر عند 25^0C

والمطلوب :

أ- الرمز الاصطلاحي للخلية: ---------- ----------

ب- اكتب التفاعلات الحادثة عند كل من :-

الانود: ---------- ---------- ----------

الكاثود: ---------- ---------- ----------

ت- ماذا يحدث في نصف خليه الكاثود لكل من القطب وتركيز المحلول

---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------

ث- حساب جهد للخلية E^0_{cell}---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------

8 ثلاث أنصاف خلايا كالتالي: (Cu^{2+}/Cu), (H^+/H_2,Pt),(Mg^{2+}/Mg) تركيز كل منها 1M عند $25C^0$

وجهود الاختزال القياسية لها علي الترتيب (+0.34v ,0 v , -2.3v) والمطلوب:

أ- الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية المكونة من الأقطاب السابقة ويكون لها أكبر جهد خلية:

---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------

ب- التفاعل الكلي للخلية الجلفانية المكونة من الأقطاب السابقة والتي لها أقل جهد خلية:

---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------

ت- القطب الذى لا يمكن أن يكون أنوداً عند استخدام الأقطاب السابقة في تكوين خلايا جلفانية.

---- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------

9 خلية جلفانية مكونة من نصفي خلية تفاعلهما كالتالي:

$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ $\quad E^0_{Cu2+/Cu} = +0.34V$

$Ag^{2+} + e^- \rightarrow Ag$ $\quad E^0_{Ag+/Ag} = +0.8V$

والمطلوب:

أ-اكتب المعادلات الكيميائية للتفاعلات الحادثة عند كل من الأنود ,الكاثود, التفاعل الكلي للخلية

تفاعل الأنود	---------- ---------- ---------- ---------- ----------
تفاعل الكاثود	---------- ---------- ---------- ---------- ----------
التفاعل الكلي	---------- ---------- ---------- ---------- ----------

ب-احسب جهد الخلية القياسي:

---- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------

-------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- --------

10 احسب جهد الاختزال كما هو موضح في الجدول التالي: $E^0_{Ni2+/Ni} = -0.25\ V$

التفاعل	قراءه الفولتميتر E_{cell}	جهد الاختزال
$2Al + 3Ni^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Ni$	+1.41 V	$E^0_{Al^{3+}/Al} =$
$2Cr + 3Ni^{2+} \rightarrow 3Ni + 2Cr^{3+}$	+0.49 V	$E^0_{Cr^{3+}/Cr} =$
$3Ni + 2Fe^{3+} \rightarrow 2Fe^{2+} + 3Ni^{2+}$	+1.02 V	$E^0_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} =$

صفوة معلمي الكويت

التحليل الكهربائي : العمليات التي تستخدم فيها الطاقة الكهربائية لإحداث تغير الكيميائي

الخلية الإلكتروليتية : جهاز تجري فيه عملية التحليل الكهربائي وتستخدم لإحداث تغير كيميائي باستخدام طاقة كهربائية

الخلايا الجلفانية	الخلايا الإلكتروليتية
يحدث تفاعل الاكسدة والاختزال **بشكل تلقائي**	يحدث تفاعل الاكسدة والاختزال **بشكل غير تلقائي**
يطلق طاقة تستعمل في المحيط الخارجي{ اضاءة المصباح الكهربائي }	تمتص الطاقة من مصدر خارجي [بطارية] ليحدث التفاعل
الأنود له إشارة سالبة لأنه مصدر الإلكترونات	الانود له إشارة موجبة لأنه يتصل بالقطب الموجب للبطارية
الكاثود له إشارة موجبة لأنه يستقبل الإلكترونات	الكاثود له إشارة سالبة لأنه يتصل بالقطب السالب للبطارية

تسير الالكترونات من الانود الي الكاثود في الدائرة الخارجية

الاكسدة تحدث عند الانود / الاختزال يحدث عند الكاثود

التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم باستخدام خلية داون

خلية داون :هي الخلية الإلكتروليتية التي تجري فيها عملية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم التجارية

استخدامات الصوديوم والكلور

الصوديوم

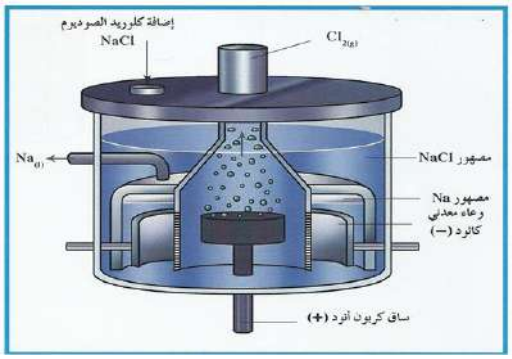
1-يستخدم في مصابيح بخار الصوديوم

2-كمبرد في بعض المفاعلات النووية

الكلور

1- يستخدم لتعقيم مياه الشرب

2- مادة هامة في تصنيع بوليمرات مثل بولي كلوريد الفينيل



نتيجة التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم:

- يتصاعد غاز الكلور عند الانود (القطب الموجب)
- يتكون الصوديوم عند الكاثود (القطب السالب)

عند الأنود (أكسدة) $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

عند الكاثود (اختزال) $2Na^+ + 2e^- \rightarrow 2Na$

جمع

التفاعل النهائي : $2Na^+ + 2Cl^- \rightarrow 2Na + Cl_2$

صفوة معلمي الكويت

التحليل الكهربائي للماء بين أقطاب من الجرافيت

عندما يوصل تيار كهربائي بقطبين مغمورين في ماء نقي لا يمر تيار كهربائي و لا يحدث تحليل كهربائي

لكن عند إضافة قطرات من حمض الكبريتيك H_2SO_4 بتركيزات منخفضة الي الماء

يصبح المحلول موصلا للتيار الكهربائي ويحدث التحليل الكهربائي

عند الانود

- تتواجد الأنواع SO_4^{2-} و H_2O جهد اختزالهما علي التوالي هي (2 v و 1.23 v)
- يتأكسد الماء لأنه يمتلك جهد اختزال أقل

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

عند الكاثود

- تتواجد الأنواع H^+ من الوسط الحمضي و H_2O جهد اختزالهما علي التوالي هي (0 v و −0.42 v)
- يختزل كاتيون الهيدروجين لأنه يمتلك جهد اختزال أكبر

$$4H^+ + 4e \rightarrow 2H_2$$

التفاعل النهائي

$$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$$

نتيجة التحليل الكهربائي للماء

- يتأكسد الماء عند الانود ويتصاعد غاز الاكسجين
- تختزل كاتيونات الهيدروجين من الوسط الحمضي ويتم التعويض عنها من عملية أكسدة الماء ويتصاعد غاز الهيدروجين
- يعتبر حمض الكبريتيك مادة محفزة ؟ ج لان عدد مولات حمض الكبريتيك يظل ثابتا

علل : حجم غاز الهيدروجين الناتج يساوي ضعف حجم غاز الاكسجين

لان عدد مولات الالكترونات الناتجة من اكسدة الماء

تنتج 1 mol من غاز الاكسجين بينما تختزل كاتيونات الهيدروجين وتنتج 2 mol

صفوة معلمي الكويت

التحليل الكهربائي لمحلول مركز لكلوريد الصوديوم بين أقطاب جرافيت

عند الأنود (+) : (تحدث عملية الأكسدة)

توجد الأنواع التالي (تتنافس على عملية الأكسدة) : H_2O (+1.23 V) و Cl^- (+1.36 V)

النوع الذي جهد اختزاله أقل يتأكسد لذلك يتأكسد الماء وينتج غاز الأكسجين الذي يتراكم على القطب الموجب ويرتفع جهد اختزال الماء فيتوقف التفاعل

يتأكسد أنيون الكلوريد وينتج غاز الأكسجين حسب المعادلة التالية :

عملية الاكسدة : $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

عند الكاثود (-) : (تحدث عملية الاختزال)

توجد الأنواع التالي (تتنافس على عملية الاختزال) : H_2O (-0.42 V) و Na^+ (-2.7 V)

النوع الذي جهد اختزاله أعلى يختزل لذلك يختزل الماء وينتج غاز الهيدروجين ويصبح الوسط قلوي حول الكاثود (يحول لون أزرق البروموثيمول إلى اللون الأزرق)

عملية الاختزال : $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$

التفاعل النهائي : $2Na^+ + 2Cl^- + 2H_2O \rightarrow Cl_2 + H_2 + 2Na^+ + 2OH^-$

صفوة معلمي الكويت

تدريبات على ما سبق
الخلايا الإلكتروليتية

السؤال الأول اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية

1. خلايا تحتاج إلى طاقة كهربائية وينتج منها تفاعل كيميائي من نوع الأكسدة والاختزال
2. العمليات التي تستخدم فيها الطاقة الكهربائية لأحداث تغير كيميائي
3. الجهاز الذي تجري فيه عملية التحليل الكهربائي.
4. خلية الكتروكيميائية تستخدم لإحداث تغير كيميائي باستخدام طاقة كهربائية
5. الخلية الالكتروليتية التي تجري فيها عملية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم

السؤال الثاني اكمل الفراغات في الجمل والمعادلات التالية بما يناسبها علميا :

1. في جميع احتمالات الاختزال التي يمكن إحداثها كهربائيا عند الكاثود فإن النوع الذي له -------- قيمه جهد اختزال هو الذي يختزل اولا.
2. في جميع احتمالات الأكسدة التي يمكن إحداثها كهربائيا عند الأنود فإن النوع الذي له -------- قيمه جهد اختزال هو الذي يتأكسد اولا.
3. في احدي خلايا التحليل الكهربائي نتج من عمليات التحليل انيونات OH^- وتصاعد غاز H_2 عند احد قطبيها فإن ذلك يدل على أن المادة التي تم اختزالها هي --------
4. في احدي خلايا التحليل الكهربائي نتج من عمليات التحليل كاتيونات الهيدروجين H^+ وتصاعد غاز O_2 عند أحد قطبيها فان ذلك يدل على أن المادة التي تم اكسدتها هي --------
5. الخلية الإلكتروليتية التي تستخدم في التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم ، تسمى خلية --------
7. في خليه التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم ، ينتج عند الكاثود عنصر --------
6. في خليه التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم ينتج عند الأنود غاز --------
8. عند التحليل الكهربائي لمحلول مركز من NaCl ، يتصاعد غاز _____ عند الأنود كما يتصاعد غاز _____ عند الكاثود ويصبح الوسط ذو تأثير _____ عند الكاثود
9. عند التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك ، فإن عدد مولات الحمض _____
10. عند التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك ، يتصاعد غاز_____ عند الكاثود كما يتصاعد غاز _____ عند الأنود.
11. أثناء التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك ، عندما يتصاعد (4L) من غاز الهيدروجين عند الكاثود ، فإن حجم غاز الأكسجين المتصاعد عند الأنود يساوي---------- L .

السؤال الثالث ضع علامة☑ امام العبارة الصحيحة وعلامة☒ امام العبارة غير الصحيحة :

1. تحدث عملية الاختزال في الخلية الالكتروليتية عند قطب الأنود.( )
2. أثناء التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم المركز ، تحدث عملية الاختزال للماء عند الكاثود لأنه أقل الأنواع قيمة جهد اختزال( )
3. عند وضع بضع قطرات من كاشف أزرق البروموثيمول حول كاثود خلية التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم المركز يتغير لونه إلى اللون الأزرق ( )
4. عند حدوث التحليل الكهربائي للماء في وجود حمض الكبريتيك يتصاعد غاز الاكسجين عند الأنود( )
5. يتكون الصوديوم عند كاثود الخلية الالكتروليتية عند التحلل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم ( )
6. عند التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك ، فإن حجم غاز الهيدروجين الناتج ضعف حجم غاز الاكسجين. ( )
7. عندما يتأكسد الماء في عمليات التحليل الكهربائي يتصاعد غاز الاكسجين عند الأنود. ( )
8. تحدث عملية الاكسدة دائماً عند الأنود سواء كانت الخلية جلفانية أو الكتروليتية. ( )
9. عند التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم يصبح الوسط حمضي عند الكاثود. ( )

السؤال الرابع ضع علامة (√) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة التي تكمل كلا من الجمل التالية:

1. جميع ما يلي يتفق مع ما يحدث في الخلايا الإلكتروليتية ،عدا:
   - ☐ يتصل الكاثود بالطرف السالب للمصدر الكهربائي الخارجي.
   - ☐ تحدث عملية الأكسدة عند قطب الكاثود
   - ☐ تسير الالكترونات في الدائرة الخارجية من الأنود الي الكاثود
   - ☐ تتجه الانيونات نحو قطب الأنود.
2. اثناء التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم باستخدام خلية داون :
   - ☐ يتصاعد غاز الكلور عند القطب الموجب للخلية.
   - ☐ يترسب الصوديوم عند القطب الموجب للخلية.
   - ☐ تتأكسد كاتيونات الصوديوم عند الأنود.
   - ☐ تختزل أنيونات الكلوريد عند الكاثود
3. عند التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم باستخدام خلية داون فان:
   - ☐ يتكون الصوديوم عند الأنود.
   - ☐ التفاعل الحادث عند الانود هو $2Na^{+}+2e \rightarrow 2Na$
   - ☐ يتصاعد غاز الكلور عند الكاثود
   - ☐ يختزل كاتيون الصوديوم عند القطب السالب.
4. جميع ما يلي يحدث عند التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد عدا:
   - ☐ يتكون الصوديوم عند الكاثود
   - ☐ يتصاعد غاز الكلور عن الأنود
   - ☐ تستخدم خلية داون الكهربائية
   - ☐ التفاعل الكلي هو $2Na+Cl_2 \rightarrow 2NaCl$
5. أثناء التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم فإن: -
   - ☐ الوسط عند الكاثود يصبح حمضي
   - ☐ غاز الكلور يتصاعد عند الكاثود
   - ☐ غاز الهيدروجين يتصاعد عند الأنود
   - ☐ لون كاشف البرموثيمول يتحول الي اللون الأزرق عند الكاثود
6. جميع المواد التالية من نواتج التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم المركز باستخدام أقطاب من الجرافيت عدا واحدة، هي:
   - ☐ الصوديوم
   - ☐ الكلور
   - ☐ الهيدروجين
   - ☐ هيدروكسيد الصوديوم

صفوة معلمي الكويت

7 جميع ما يلى يحدث عند التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك المخفف ماعدا :

- ☐ يتأكسد الماء عند الأنود ويتصاعد غاز الاكسجين
- ☐ يختزل الماء عند الكاثود
- ☐ تختزل كاتيونات الهيدروجين من الوسط الحمضي
- ☐ يظل عدد مولات حمض الكبريتيك ثابتاً

8 عند التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك:

- ☐ يتصاعد غاز الأكسجين عند الكاثود
- ☐ يتصاعد غاز الهيدروجين عن الأنود
- ☐ عدد مولات حمض الكبريتيك يظل ثابتاً
- ☐ فإن حجم غاز H_2 الناتج نصف حجم غاز O_2.

السؤال الخامس علل لما يلي تعليلا علميا صحيحا

1 لا يمكن الحصول علي فلز الالمنيوم عمليا باختزال كاتيوناته من المحاليل المائية بالتحليل الكهربائي
(جهد الاختزال القياسي لاختزال الماء =(-0.41) فولت , جهد الاختزال القياسي للألمنيوم =(-1.67) فولت)

---

2 يصبح المحلول قاعدياً عند الكاثود خلال عملية التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم
(جهد اختزال الماء =0.41V- وجهد اختزال كاتيونات الصوديوم =2. 7V-)

---

3 عند التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك يتصاعد غاز الاكسجين عند الأنود

---

4 لا يتغير عدد مولات حمض الكبريتيك المستخدم في عملية التحليل الكهربائي للماء.

---

5 يعتبر حمض الكبريتيك ماده محفزة عند اضافة قطرات منه عند التحليل الكهربائي للماء المقطر

---

6 نحصل عملياً علي غاز الكلور عند الأنود أثناء التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم

صفوة معلمي الكويت

7 عند التحليل الكهربائي للماء المحمض بحمض الكبريتيك يكون حجم غاز الهيدروجين الناتج ضعف حجم غاز الأكسجين

السؤال السادس قارن بين كلاً مما يلي:

وجه المقارنة	الخلية الجلفانية	الخلية الالكتروليتيه
إشارة قطب الأنود		
إشارة قطب الكاثود		
اتجاه سريان الإلكترونات		
القطب الذي تحدث عنده الأكسدة		
القطب الذي يحدث عنده الاختزال		
تفاعلات الاكسدة والاختزال (تلقائي – غير تلقائي)		
الاستخدامات		
الإلكتروليت المستخدم (محلول-مصهور-كلاهما)		

السؤال السابع أجب عن الأسئلة التالية:

1 خلية إلكتروليتية اقطابها من الجرافيت تحتوي علي مصهور كلوريد الصوديوم ، والمطلوب :-

التفاعل عند الأنود	
التفاعل عند الكاثود	
التفاعل الكلي	

2 خلية إلكتروليتية تحتوي علي محلول كلوريد الصوديوم(NaCl) المركز واقطابها من الجرافيت ، أمر فيها تيار كهربائي والمطلوب كتابة التفاعلات التي تحدث في نهاية عملية التحليل الكهربائي حسب المطلوب بالجدول التالي :

التفاعل عند الأنود	
التفاعل عند الكاثود	
التفاعل الكلي	
تأثيرالمحلول الناتج على لون كاشف أزرق بروموثيمول	

صفوة معلمي الكويت

3 خلية الكتروليتية تحتوي على ماء مقطر مضاف إليه قطرات من حمض الكبريتيك بتركيزات منخفضة أمر فيه تيار كهربائي وكانت الاقطاب من الجرافيت والمطلوب: -

التفاعل عند الأنود	
التفاعل عند الكاثود	
التفاعل الكلي	

4 خليتا تحليل كهربائي، إحداهما تحتوي على مصهور كلوريد الصوديوم NaCl والأخرى على ماء H_2O محمض بحمض كبريتيك مخفف ، والمطلوب اكمال الجدول التالي:

وجه المقارنة	مصهور كلوريد الصوديوم	الماء المحمض بحمض الكبريتيك
النوع الذي حدثت له عملية أكسدة		
النوع الذي حدثت له عملية إختزال		
نواتج عملية الأكسدة		
نواتج عملية الاختزال		

5 خلية الكتروليتية تحتوي على محلول كبريتات النحاس II ($CuSO_4$) والاقطاب خاملة، إذا علمت أن قيم جهود الاختزال للأنواع المبينة بالجدول:

	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	$E^0 = + 0.34$ v
	$SO_4^{2-} + 2e^- \rightarrow S_2O_8^{2-}$	$E^0 = +2$ v
(عملية أكسدة للماء)	$2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$	$E^0 = + 0.815$ v
(عملية أختزال للماء)	$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$	$E^0 = - 0.41$ v

المطلوب إكمال ما يلي:

المادة التي تحدث لها عملية أكسدة عند الانود هي : ----------

-المادة التي تحدث لها عملية اختزال عند الكاثود هي: ----------

-كتابة المعادلة النهائية لعملية التحليل الكهربائي: ----------

صفوة معلمي الكويت

6 في خليه تحليل كهربائي لمحلول يوديد البوتاسيوم (KI) ، لديك الأنواع التالية بالجدول وقيم جهود اختزالها:

التفاعل	جهد الاختزال
$K^+ + e^- \rightarrow K$	$E^0 = -2.63v$
$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$ (اختزال الماء)	$E^0 = -0.41v$
$I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$	$E^0 = +0.54v$
$2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e$ (أكسدة الماء)	$E^0 = +0.815\ v$ -

والمطلوب: كتابة المعادلات الكيميائية للتفاعلات الحادثة حسب المطلوب بالجدول التالي:

معادلة التفاعل الحادث عند الانود	
معادلة التفاعل الحادث عند الكاثود	

7 ماذا يحدث في الحالات التالية

1) عند أنود خلية تحليل الكهربائي تحتوي على ماء مضاف اليه قطرات من حمض الكبريتيك المخفف.

---

2) عند كاثود خلية تحليل الكهربائي تحتوي على ماء مضاف اليه قطرات من حمض الكبريتيك المخفف.

صفوة معلمي الكويت

الكيمياء العضوية

نظرية القوة الحيوية : اعتقد العلماء ان المصدر الوحيد للمركبات العضوية هو الكائنات الحية التي تنتجها

علل: دُحضت (حطمت)نظرية القوة الحيوية ؟

لان العالم فولر استطاع انتاج مادة اليوريا $H_2N\text{-}CO\text{-}NH_2$ من مواد غير عضوية

$$AgNCO + NH_4Cl \rightarrow CO(NH_2)_2 + AgCl$$

الكيمياء العضوية علم يهتم بدراسة المركبات التي تحتوي علي عنصر الكربون

علل: يسمي عنصر الكربون عنصر الحضارة أو العنصر الأساسي للحياة علي الأرض ؟

يرجع ذلك لأهمية هذا عنصر الكربون في عملية البناء الضوئي

علل: صنفت المركبات العضوية الي فئات تجمعها قواسم مشتركة؟

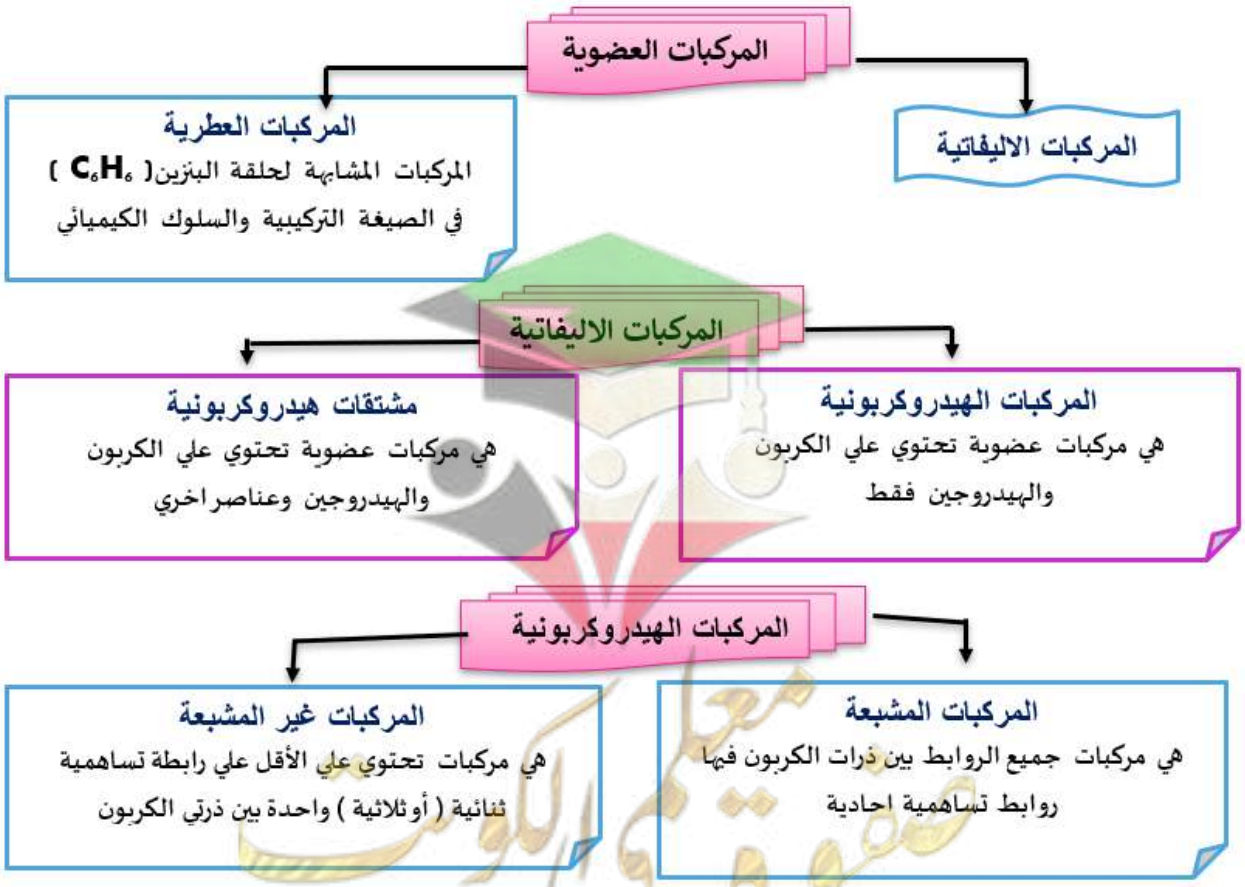
نظرا لكثرة المركبات العضوية وتسهيلا لتسميتها ودراسة خواصها الفيزيائية والكيميائية

تعتمد عملية تصنيف المركبات العضوية علي :

1–البناء الجزيئي للمركبات 2–المجموعات الوظيفية التي تشكل جزءا من المركب العضوي

المركبات العضوية هي المركبات التي تحتوي علي عنصر الكربون

غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وغاز اول أكسيد الكربون (CO) يعتبران مركبين غير عضويين رغم احتوائهما علي الكربون



علل : وفرة المركبات العضوية (هناك ما يزيد عن عشرة ملايين مركب عضوي)؟

لقدرة الكربون المميزة علي الترابط (إقامة كربون – كربون) ليكون سلاسل طويلة وحلقات

الهيدروكربونات المشبعة (الالكانات) هي ابسط انواع الهيدروكربونات وتحتوي علي روابط تساهمية احادية فقط بين ذرات الكربون .

الصيغة العامة : C_nH_{2n+2} حيث n يمثل عدد ذرات الكربون

ابسط مركبات الألكانات : الميثان CH_4

أكتب الصيغة الجزيئية للألكانات التالية :

ألكان يحتوي على ذرة كربون واحدة	CH_4
ألكان يحتوي على 6 ذرات كربون	C_6H_{14}
ألكان يحتوي على 12 ذرة هيدروجين	C_5H_{12}
ألكان يحتوي على 22 ذرة هيدروجين	$C_{10}H_{22}$

يقابل كل صيغة ألكان مجموعة تسمى مجموعة الألكيل

مجموعة الألكيل : مجموعة قادرة علي تكوين رابطة تساهمية احادية واحدة

الصيغة العامة لمجموعة الألكيل–R : $C_nH_{2n+1}-$

مجموعة الميثيل	CH_3-
مجموعة الإيثيل	C_2H_5- أو CH_3-CH_2-
مجموعة البروبيل	C_3H_7- أو $CH_3-CH_2-CH_2-$
مجموعة البيوتيل	C_4H_9- أو $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-$
مجموعة البنتيل	$C_5H_{11}-$ أو $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$
مجموعة الهكسيل	$C_6H_{13}-$ أو $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$

الالكانات مستقيمة السلسلة

سلاسل من ذرات الكربون متصلة ببعضها البعض بواسطة روابط تساهمية أحادية وتشكل جميع ذرات الكربون فيها سلسلة واحدة ممتدة

السلاسل المتشابهة التركيب (المتتالية المتجانسة) :

مجموعة من المركبات حيث يختلف كل مركب عن المركب الذي يسبقه بزيادة مجموعة ميثيلين **($-CH_2-$)** واحدة فقط

مثال : الميثان – الإيثان – البروبان / الهكسان –الهبتان –الديكان

ملاحظة : لا تمثل المتتالية (ميثان – بيوتان – بنتان) سلسلة متشابهة التركيب

صفوة تعليمي الكويت

عند كتابة الصيغ الكيميائية للمركبات العضوية نستخدم الصيغ الجزيئية والصيغ التركيبية الكاملة والمكثفة

الصيغة التركيبية الكاملة : توضح جميع الذرات والروابط في الجزيء

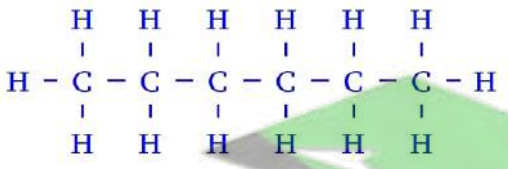
الصيغة التركيبية المكثفة : لا تظهر بعض الروابط الموجودة ضمنيا

تسمية الألكانات مستقيمة السلسلة حسب نظام الأيوباك IUPAC

المقطع الأول هو عدد ذرات الكربون + المقطع الثاني (ان)

الاسم	عدد ذرات الكربون	الصيغة الجزيئية
ميثان	1	CH_4
إيثان	2	C_2H_6
بروبان	3	C_3H_8
بيوتان	4	C_4H_{10}
بنتان	5	C_5H_{12}
هكسان	6	C_6H_{14}
هبتان	7	C_7H_{16}
اوكتان	8	C_8H_{18}
نونان	9	C_9H_{20}
ديكان	10	$C_{10}H_{22}$

أكتب الصيغ الكيميائية كما هو موضح بالجدول التالي لمركب الهكسان

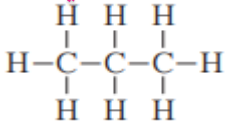
الصيغة الجزيئية	C_6H_{14}
صيغة تركيبية كاملة	
صيغة تركيبية مكثفة	$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$
	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2\,CH_3$
	$CH_3(CH_2)_4CH_3$

ملاحظات

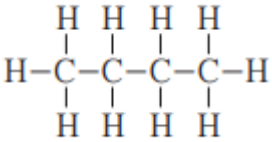
- ترتفع درجة غليان الالكانات المستقيمة السلسلة كلما زاد عدد ذرات الكربون فيها
- يستعمل البروبان كوقود لمنطاد الهواء الساخن ويحفظ عادة في اسطوانات
- يستخدم البيوتان في الكثير من الولاعات

ارسم الصيغ التركيبية الكاملة للالكانات مستقيمة السلسلة التي تحتوي علي

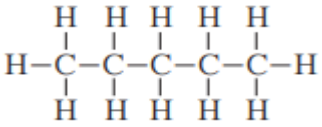
أ)- ثلاث ذرات كربون



ب)- اربع ذرات كربون



ج)- خمس ذرات كربون



الألكانات متفرعة السلسلة :

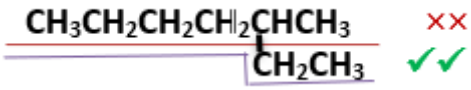
الألكانات التي تتكون عند إضافة مجموعة الألكيل البديلة إلى الألكانات مستقيمة السلسلة

الذرة البديلة (المجموعة البديلة)

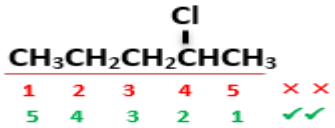
الذرة او المجموعة التي يمكن ان تحل محل ذرة الهيدروجين في جزئ الهيدروكربون الاساسي.

تسمية الألكانات متفرعة السلسلة (حسب نظام الأيوباك)

1-نختار اطول الالكيل سلسلة كربونية



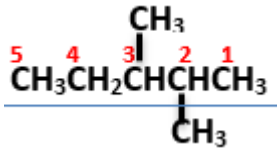
2-نبدأ الترقيم من الطرف الاقرب للمجموعه الوظيفية او الفرع



3-في حالة الفروع المتشابهه:

❖ نضع الارقام معا

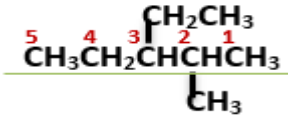
❖ نضيف المقاطع ثنائى , ثلاثى , رباعى , ...



3,2-ثنائي ميثيل .....

4-في حاله فروع مختلفه :

ترتيب الشقوق والفروع حسب الابجديه



3-ايثيل 2-ميثيل .....

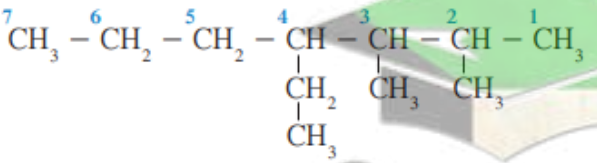
5-نتعامل مع شق الألكيل كفرع

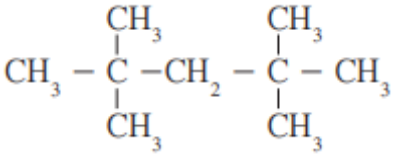
6. نضع بين الارقام (,)

7. نضع بين الرقم والاسم (-)

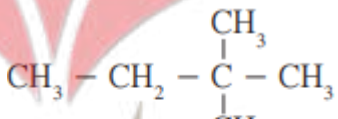
سم المركبات التالية مستخدما نظام الايوباك ؟

4- ايثيل - 2 , 3 - ثنائي ميثيل هبتان

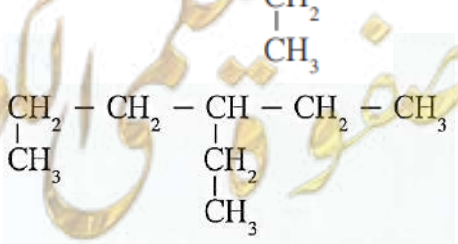




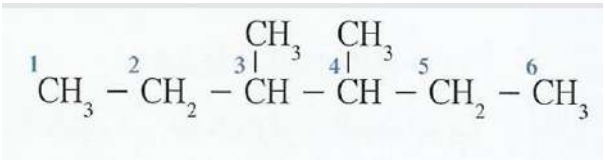
2,2 , 4, 4 - رباعي ميثيل بنتان



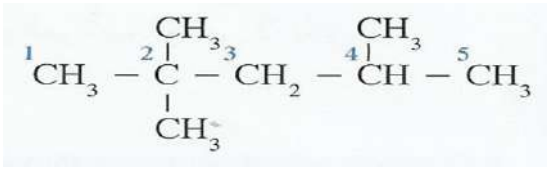
3 , 3 - ثنائي ميثيل هكسان



3 - ايثيل هكسان



3 , 4 – ثنائي ميثيل هكسان



, 2 , 2 4 – ثلاثي ميثيل بنتان

إعادة بناء الصيغ التركيبية بمعرفة اسم الالكان المقابل

1–نجد أصل الكلمة ثم نكتب سلسلة الكربون

2–نرقم ذرات الكربون في السلسلة

3–نحدد المجموعات البديلة ونقوم بتوصيلها بالمواقع الصحيحة في سلسلة الكربون

4–نضيف ذرات الهيدروجين حسب الحاجة

اكتب الصيغ التركيبية لكل من المركبات التالية:

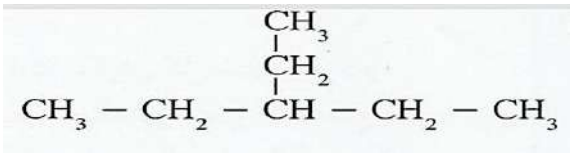
أ) 3– ايثيل البنتان

ب) 4– ايثيل –2, 3, 4– ثلاثي ميثيل الاوكتان

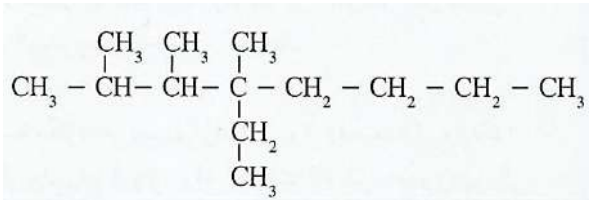
ت) 4,3 –ثنائي ميثيل الهكسان

ث) 2,2, 4– ثلاثي ميثيل البنتان

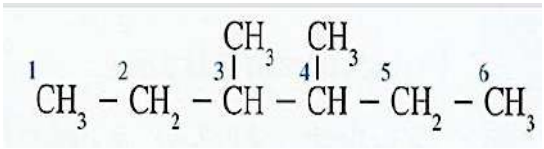
أ)



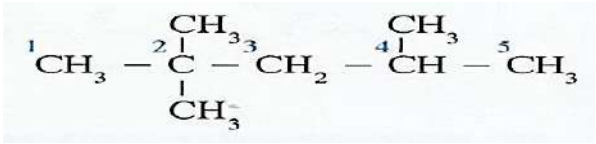
ب)



ت)



ث)



خواص الالكانات

1–جزيئات الهيدروكربون .....غير قطبية..... 2–قوي التجاذب بين جزيئاتها .....ضعيفة جدا.....

3–تميل الهيدروكربونات ذات الكتل المولية المنخفضة الي ان تكون غازات او سوائل ذات درجة غليان منخفضة

لان جزيئات الهيدروكربونات غير قطبية وقوي التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة جدا

4–لا تذوب الألكانات وجميع المركبات الهيدروكربونية في غير الماء

لانها مركبات غير قطبية ولا تكون روابط هيدروجينية مع جزيئات الماء

قاعدة عامة

- المواد المتشابهة تذوب معا.
- المركبين غير القطبين يكونان محلولا.
- المركب القطبي والغير القطبي لا يكونان محلولا .

صفوة معلمي الكويت

الهيدروكربونات غير المشبعة

الهيدروكربونات غير المشبعة :كل المركبات العضوية التي تحتوي علي روابط كربون – كربون تساهمية ثنائية أو روابط كربون – كربون تساهمية ثلاثية.

علل: سميت الهيدروكربونات غير المشبعة بهذا الاسم (يطلق على الألكينات والألكاينات بالهيدروكربونات غير المشبعة)

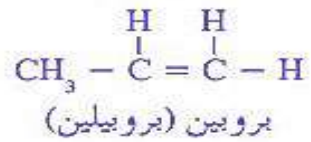
لأنها تحتوي علي عدد أقل من العدد الأقصى لذرات الهيدروجين في صيغها التركيبية نظرا لوجود الرابطة الثنائية أو الثلاثية

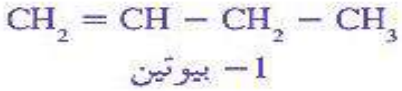
الألكينات :الهيدروكربونات التي تحتوي علي روابط كربون – كربون تساهمية ثنائية

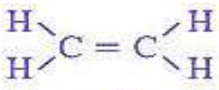
الصيغة الجزيئية العامة: C_nH_{2n}

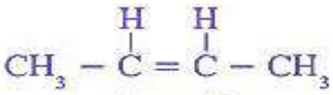
سم الالكينات التالية حسب الايوباك؟

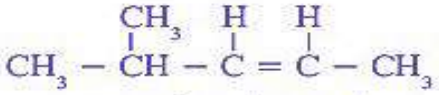
موضع الرابطة الثنائية - الكين


بروبين (بروبيلين)


1 – بيوتين


إيثين
(إيثيلين)


2 – بيوتين


4 – ميثيل – 2 – بنتين

ملاحظات

- ابسط الالكينات .....الايثين (الايثيلين).....و .....البروبين (البروبلين).....

علل :لا يحدث اي دوران حول رابطة كربون – كربون تساهمية ثنائية؟

ذرات الهيدروجين الاربع التي تبرز من الرابطة التساهمية الثنائية C=C تقع في مستوي واحد وهي متباعدة بزاوية 120 .

الألكاينات : الهيدروكربونات التي تحتوى علي رابطة كربون – كربون تساهمية ثلاثية

الصيغة العامة C_nH_{2n-2}

ملاحظات

- ابسط الالكاينات....الايثاين (الأسيتيلين).....
- تستخدم الايثاين (الاستيلين) كوقود في عمليات لحام الفولاذ (لحام الاكسجين).
- الايثاين جزئ خطي لان الروابط التساهمية الممتدة من ذرات الكربون الموجودة في رابطة كربون – كربون التساهمية الثلاثية للايثاين متباعدة عن بعضها البعض لأقصي زاوية وقدرها 180^0
- لا تدور ذرات الايثاين حول الرابطة الثلاثية لان الرابطة الثلاثية في الايثاين صلبة
- لا يحدث وجود الرابطة التساهمية الثنائية أو الرابطة التساهمية الثلاثية في الهيدروكربون تغيرا جذريا في خواصه الفيزيائية؟

لان قوي التجاذب التي تحدث بين جزيئات الالكانات والالكينات والالكاينات هي قوي فاندرفالز ضعيفة

صفوة تعلمي الكويت

تسمية الالكينات

موضع الرابطة الثنائية - الكين

$CH\equiv CH$	$CH_3C\equiv CH$	$CH_3CH_2C\equiv CH$
ايثاين	1- بروباين	1-بيوتاين
$CH_3CH_2CH_2C\equiv CH$	$CH_3CH_2CH_2CH_2C\equiv CH$	$CH_3CH_2CH_2C\equiv CCH_3$
1-بنتاين	1- هكساين	2- هكساين

الخواص الفيزيائية للهيدروكربونات

- جميع الهيدروكربونات تقريبا اقل من كثافة الماء.
- الهيدروكربونات الغازية اكثر كثافة من الهواء باستثناء الميثان والايثاين.
- ترتفع درجات حرارة غليان الهيدروكربونات مع ارتفاع ذرات الكربون
- تشكل الهيدروكربونات مع الهواء مخاليط سريعة الاشتعال وهي غير قابلة للامتزاج مع الماء .
- لا يحدث وجود الرابطة التساهمية الثنائية أو الثلاثية في الهيدروكربونات تغييرا جذريا في الخواص الفيزيائية لان قوى التجاذب التي تحدث بين جزيئات الألكانات أو الألكينات أو الألكاينات هي قوى جذب فاندر فال الضعيفة

الخواص الكيميائية

1-تفاعلات الاحتراق

وضح بكتابة المعادلات الرمزية

1- احتراق غاز الميثان

$$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + \text{طاقة}$$

2- احتراق الايثين

$$C_2H_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + \text{طاقة}$$

3- احتراق الايثاين

$$C_2H_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + \text{طاقة}$$

2-تفاعلات الاستبدال

وضح بكتابة المعادلات الرمزية

1- تفاعل الميثان مع الكلور

$$CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$$
$$CH_3Cl + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl_2 + HCl$$
$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \rightarrow CHCl_3 + HCl$$
$$CHCl_3 + Cl_2 \rightarrow CCl_4 + HCl$$

3-تفاعلات الإضافة

-إضافة الهيدروجين

$$\begin{cases} CH \equiv CH + H_2 \xrightarrow{Ni,\ 200\ ^\circ C} CH_2 = CH_2 \\ CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni,\ 200\ ^\circ C} CH_3 - CH_3 \end{cases}$$

ملاحظة: عند استخدام البالاديوم (Pd) غير المنشّط كمادّة محفّزة تتمّ إضافة الهيدروجين على مرحلة واحدة:

$$C_nH_{2n-2} + H_2 \xrightarrow{Pd} C_nH_{2n}$$

1- تفاعل الايثين مع الهيدروجين في وجود النيكل كمادة محفزة

$$CH_2=CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni\ /\ 200^\circ C} CH_3-CH_3$$

2-تفاعل الايثاين مع الهيدروجين في وجود البلاديوم كمادة محفزة

$$CH\equiv CH + H_2 \xrightarrow{Pd\ /\ \Delta} CH_2=CH_2$$

- إضافة هالوجين X_2 (الكلور Cl_2) : (ينتج عنها تكوين هاليدات الهيدروكربون)

أكمل :

1- $CH_2=CH_2 + Cl_2 \longrightarrow$ .....

2- $CH \equiv CH + Cl_2 \xrightarrow{PCl_5}$ .....

3- $CH\equiv CH + 2Cl_2 \xrightarrow{PCl_5}$ .....

- إضافة هاليدات الهيدروجين HX (HCl) :

أكمل:

1- $CH_2 = CH_2 + HCl \longrightarrow$ .....

2- $CH \equiv CH + HCl \longrightarrow$ .....

3- $CH \equiv CH + 2HCl \longrightarrow$ .....

قاعدة ماركونيكوف :

عند إضافة حمض HX علي ألكين غير متماثل يضاف الهيدروجين H إلى الكربون المرتبط بعدد أكبر من ذرات الهيدروجين و الهاليد X إلى الكربون المرتبط بعدد أقل من ذرات الهيدروجين

$CH_3-CH=CH_2 + HCl \longrightarrow$ .....

صفوة معلمي الكويت

العائلة	الرابطة كربون-كربون	الصيغة العامة	ابسط مركب	
			الاسم	الصيغة
الألكانات	جميع روابطها تساهمية احادية	C_nH_{2n+2} $n\geq1$	الميثان	CH_4
الألكينات	رابطة تساهمية ثنائية واحدة على الاقل	C_nH_{2n} $n\geq2$	الايثين (ايثيلين)	C_2H_4
الألكاينات	رابطة تساهمية ثلاثية واحدة على الاقل	C_nH_{2n-2} $n\geq2$	الايثاين (الاسيتيلين)	C_2H_2

صفوة معلمي الكويت

المركبات الهيدروكربونية

السؤال الأول **اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية** :-

1) المركبات التي تحتوي على عنصر الكربون ماعدا بعض الاستثناءات مثل غازي اول اكسيد الكربون وثاني اكسيد الكربون. ( )
2) علم الكيمياء الذي يهتم بدراسة المركبات التي تحتوي علي عنصر الكربون ( )
3) مركبات عضوية تحتوي على الكربون والهيدروجين فقط. ( )
4) مركبات تحتوي علي الكربون و الهيدروجين و عناصر أخري مثل الهالوجينات، الأكسجين , النيتروجين ( )
5) مركبات جميع الروابط بين ذرات الكربون فيها روابط تساهمية أحادية . ( )
6) مركبات تحتوي على الأقل على رابطة تساهمية ثنائية واحدة أو رابطة تساهميه ثلاثية واحدة بين ذرتي كربون . ( )
7) أبسط أنواع الهيدروكربونات وتحتوي على روابط تساهميه أحادية فقط بين ذرات الكربون وصيغتها العامة C_nH_{2n+2} ( )
8) مركب يعتبر أبسط المركبات العضوية وابسط الكان ويعتبرمن أهم مصادره الغاز الطبيعي والمواد البترولية ( )
9) مجموعة قادرة على تكوين روابط تساهمية أحادية فقط وصيغتها العامة C_nH_{2n+1} ( )
10) مجموعة من المركبات حيث ان كل مركب مختلف عن الذي يسبقه بزيادة مجموعة ميثيلين "CH_2" واحدة فقط ( )
11) الذرة أو المجموعة التي يمكن أن تحل محل ذرة الهيدروجين في جزئ الهيدروكربون الأساسي. ( )
12) الكانات تتكون عند اضافة مجموعة الألكيل البديلة الى الالكان مستقيم السلسة ( )
13) المركبات العضوية التي تحتوي علي روابط كربون – كربون تساهمية ثنائية او ثلاثية ( )
14) الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط كربون – كربون تساهمية ثنائية وصيغتها العامة C_nH_{2n} ( )
15) الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط كربون – كربون تساهمية ثلاثية وصيغتها العامة C_nH_{2n-2} ( )
16) تفاعلات تشارك فيها الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة على حد سواء وتتم بوجود كمية وافرة من الاكسجين وينتج منها ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء. ( )
17) تفاعلات تمتاز بها الهيدروكربونات المشبعة والحلقية، وتستبدل فيها ذرة هيدروجين أو أكثر بذرات أخرى مع الحفاظ على سلسلة المركب الكربونية. ( )
18) تفاعلات تمتاز بها الهيدروكربونات غير المشبعة و تتم عادة بوجود مادة محفزة , وينتج منها تكوين مركبات مشبعة. ( )

صفوة تعلمي الكو

19) صيغة تعبر عن ترتيب و ارتباط ذرات العناصر الداخلة في تركيب المركب الكيميائي ( )

20) عند إضافة حمض HX الي ألكين فإن الهيدروجين يضاف علي الكربون الاكثر هدرجة و الهاليد إلي الكربون الاقل هدرجة ( )

السؤال الثاني اكمل الفراغات التالية بما يناسبها علميا

1) يعتبر .....و..... المصدرين الرئيسين للمواد العضوية حيث تستخرج منهما المركبات العضوية البسيطة كي تستخدم في تصنيع الجزيئات الاكبر والأكثر تعقيدا

2) اعتمدت عملية تصنيف المركبات العضوية اعتمادا كبيرا على البناء الجزيئي للمركبات وعلى------ ---- التي تشكل جزءا من المركب العضوي.

3) المركبات العضوية هي المركبات التي تحتوي على عنصر--------- ، باستثناءبعض المركبات غير العضوية مثل غاز اول أكسيد الكربون وغاز ثاني أكسيد الكربون .

4) المركبات المشبعة هي مركبات جميع الروابط بين ذرات الكربون فيها روابط تساهمية---------

5) الصيغة الجزيئية العامة للألكانات هي-- -------- حيث يمثلn حرف عدد ذرات الكربون في الجزيء الواحد

6) الصيغة العامة لمجموعة الالكيل هي---------- القادرة على تكوين رابطة تساهمية أحادية واحدة.

7) الصيغة الجزيئية العامة للألكينات هي--------- حيث يمثلn حرف عدد ذرات الكربون في الجزيء الواحد

8) الصيغة الجزيئية العامة للألكاينات هي-- -------- حيث يمثلn حرف عدد ذرات الكربون في الجزيء الواحد

9) درجة غليان الالكانات مستقيمة السلسلة ترتفع كلما---------عدد ذرات الكربون فيها.

10) إذا كان عدد ذرات الهيدروجين في جزيء أحد الالكانات(8) فان عدد ذرات الكربون في هذا الجزيء يساوى-----

11) عدد الروابط التساهمية الأحادية في جزيء الايثان ،يساوي -----

12) عدد الروابط التساهمية الأحادية في جزئ البروبان يساوي.-------

13) عدد الروابط التساهمية الأحادية بين ذرات الكربون في جزئ البروبان يساوي-------

14) تتألف مجموعة الألكيل من الألكان المقابل بعد نزع ذرة ---------واحدة هذا الالكان.

15) مركب ينتمي الي الألكينات وبه خمس ذرات كربون تكون صيغته الجزيئية هي----------

16) مركب ينتمي الي الألكاينات وبه (10) هيدروجين فإن عدد ذرات الكربون فيه يساوي----------

17) التهجين الذي تستخدمه ذرة الكربون عند تكوين الرابطة الثلاثية هو ----------

18) الالكينات هي الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط كربون –كربون تساهمية ----------

19) الهيدروكربونات غير المشبعة هي المركبات العضوية التي تحتوي على روابط كربون – كربون تساهمية ---------- أو روابط كربون – كربون تساهمية ----------

20) يعتبر الايثين ابسط أنواع ----------التي تحتوي روابط كربون – كربون تساهمية ثنائية.

21) الالكاينات هي الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط كربون-كربون تساهمية----------

22) الالكاين الذي يستخدم كوقود في عمليات لحام الفولاذ هو الذي صيغته غاز ----------

23) الروابط التساهمية الممتدة بين ذرات الكربون الموجودة في رابطة كربون –كربون التساهمية الثلاثية للايثاين متباعدة عن بعضها بعضا باقصي زاوية قدرها----------

24) قوي التجاذب التي تحدث بين جزيئات الألكانات والألكينات والالكاينات هي قوى .----------الضعيفة

25) في الإيثاين لا تدور ذراته حول الرابطة الثلاثية فيه لأنها ----------

26) جميع الهيدروكربونات تقريبا ..... كثافة من الماء

27) الهيدروكربونات الغازية.----------كثافة من الهواء باستثناء الميثان و الإيثاين

28) ترتفع درجات حرارة غليان الهيدروكربونات مع -------- عدد ذرات الكربون بشكل عام .

29) تشكل الهيدروكربونات مع الهواء مخاليط----------الاشتعال و هي---------- للامتزاج مع الماء .

30) تفاعلات الاستبدال هي تفاعلات تمتاز بها الهيدروكربونات المشبعة والحلقية، وتستبدل فيها ذرة ---------- أو- أكثربذرات أخري مع الحفاظ علي سلسلة المركب الكربونية.

31) تفاعلات الإضافة هي تفاعلات تمتاز بها الهيدروكربونات---------- وتتم عادة بوجود مادة محفزة وينتج منها تكوين مركبات مشبعة غالبا.

32) يتميز المركب الذي له الصيغة C_2H_2بتفاعلات ----------

33) مجموعه الالكيل التي تحتوي على ذرتين كربون تسمي ----------

34) تتألف مجموعة الالكيل من الالكان المقابل بعد نزع ذرة ----------منه

35) الصيغة التركيبة المكثفة للبروباين هي----------

36) الصيغة التركيبية المكثفة للمركب 1-هكسين هي ----------

37) الصيغة التركيبية المكثفة 2-بنتاين هي ----------

38) درجه غليان المركب $C_{12}H_{24}$ ---------- من درجه غليان المركب C_8H_{16}

39) درجة غليان 1-هكساين ----------من درجة غليان 1-بيوتاين

40) $CH_4+Cl_2 \rightarrow$ --------+HCl-----

41) $CH_4+2Cl_2 \rightarrow$ ---------+2HCl-----

42) $CH_4+3Cl_2 \rightarrow$ ----------+3HCl-----

43) $CH_4+4Cl_2 \rightarrow$ -------+4HCl-----

44) $C_nH_{2n}+H_2 \xrightarrow{Ni/200^oC}$ ——-------

45) $C_nH_{2n-2}+H_2 \xrightarrow{Pd}$ ----------

46) $C_nH_{2n-2}+2H_2 \xrightarrow{Ni/200^oC}$ ----------

47) $CH_2=CH_2+H_2 \xrightarrow{Ni/200^oC}$ ----------

48) $H\text{-}C\equiv C\text{-}H + H_2 \xrightarrow{Pd}$ ------ ----

(49 $H\text{-}C\equiv C\text{-}H + 2H_2 \xrightarrow{Ni/200^oC}$ ------ -----

(50 $C_nH_{2n} + X_2 \longrightarrow$ ---------- ---

(51 $C_nH_{2n-2} + X_2 \xrightarrow{PCl_5}$ ----------

(52 $C_nH_{2n-2}X_2 + X_2 \xrightarrow{PCl_5}$ ----------

(53 $CH_2=CH_2 + Cl_2 \xrightarrow{PCl_5}$ ---- ----------

(54 $CH\equiv CH + Cl_2 \xrightarrow{PCl_5}$ ----------

(55 $CH\equiv CH + 2Cl_2 \xrightarrow{PCl_5}$ ----------

(56 $CH_3\text{-}CH=CH\text{-}CH_3 + Cl_2 \rightarrow$ ----------

(57 $C_nH_{2n} + HX \longrightarrow$ ----------

(58 $C_nH_{2n-2} + HX \longrightarrow$ ----------

(59 $C_nH_{2n-2} + 2HX \longrightarrow$ ---------- ---

(60 $CH_2=CH_2 + HCl \rightarrow$ ------ ---------

(61 $CH\equiv CH + HCl \rightarrow$ ----------

(62 $CH_2=CHCl + HCl \rightarrow$ ----------

(63 $CH_3\text{-}CH=CH_2 + HCl \rightarrow$ ----------

السؤال الثالث

ضع علامة ☑ امام العبارة الصحيحة وعلامه ☒ امام العبارة غير الصحيحة في كل مما يلى

1) اكاسيد الكربون واملاح الكربونات تعتبر مركبات غير عضوية رغم احتوائها على الكربون. ( )
2) تزداد درجه غليان الألكانات مستقيمه السلسلة بزيادة عدد ذرات الكربون( )
3) يعتبر المركب ذو الصيغة الجزيئية C_6H_{10} من المركبات الهيدروكربونية المشبعة.( )
4) يعتبر المركب ذو الصيغة الجزيئية C_6H_{14} من المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة.( )
5) تعتبر الالكانات مستقيمه السلسلة مثالا على المتتالية المتجانسة حيث ان كل مركب يختلف عن الذي يسبقه بزيادة مجموعه ميثيلين واحده $-CH_2-$ ( )
6) تفاعلات الإضافة تمتاز بها الهيدروكربونات المشبعة( )
7) الالكاينات هي الهيدروكربونية التي تحتوي علي روابط كربون-كربون تساهمية ثنائية( )
8) الصيغة العامة للالكينات C_nH_{2n} ( )

السؤال الرابع ضع علامة (√) في المربع المقابل للإجابة الصحيحة التي تكمل كلا من الجمل التالية

1) احد العلماء الذى دحضت علي يديه نظرية القوي الحيوية:-

( ) فولر ( ) كيكولي ( ) داون ( ) روبنسون

2) احد المركبات التالية يعتبر من الهيدروكربونات: -

( ) CO_2 ( ) CH_3NH_2 ( ) C_3H_8 ( ) CH_3COOH

3) صيغة تعبر عن ترتيب وارتباط ذرات العناصر الداخلة في تركيب المركب الكيميائي هي الصيغة: -

( ) الجزيئية ( ) الجزيئية العامة ( ) التركيبية والتركيبية المكثفة ( ) الاولية

4) احد المركبات التالية يعتبر من الهيدروكربونات المشبعة, هو :

C_6H_{14} ☐ C_6H_6 ☐ C_6H_{10} ☐ C_3H_6 ☐

5) الصيغة الجزيئية للمركب الهيدروكربوني الذي يحتوي على ثلاث ذرات كربون وينتمي الي عائلة الالكاينات :

C_3H_4 ☐ C_3H_8 ☐ C_3H_7 ☐ C_3H_7

6) الصيغة التي ينطبق عليها القانون العام للالكانات ، هي :

C_6H_{14} ☐ C_6H_6 ☐ C_6H_{10} ☐ C_3H_6 ☐

7) اذا كان عدد ذرات الهيدروجين في جزيء احد الالكانات يساوى (12) فان عدد ذرات الكربون في هذا الجزيء تساوي:

(3) ☐ (4) ☐ (5) ☐ (6) ☐

8) المركب الذى له الصيغة الكيميائية C_5H_{10} ، ينتمي إلى عائلة :

☐ الألكانات ☐ الألكينات ☐ الألكاينات ☐ الهيدروكربونات العطرية

9) الصيغة الجزيئية العامة للالكانات هي :

☐ C_nH_{2n-2} ☐ C_nH_{2n+2} ☐ C_nH_{2n} ☐ C_2H_{n+2}

10) احد المركبات التالية ينتمي إلى عائلة الألكينات ، هو

C_6H_6 ☐ C_4H_8 ☐ C_2H_6 ☐ C_3H_4 ☐

11) احد المركبات التالية ينتمي إلى عائلة الألكانات ، هو

CH_4 ☐ C_2H_4 ☐ C_6H_6 ☐ C_4H_4 ☐

12) احد المركبات التالية ينتمي إلى عائلة الألكاينات ، هو

☐ CH_4 ☐ C_5H_{10} ☐ C_6H_6 ☐ C_4H_6

13) أحد المركبات التالية من المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة:

☐ C_6H_{14} ☐ C_3H_6 ☐ C_5H_{12} ☐ C_4H_{10}

14) المركب التالي C_5H_{10} تنطبق عليه الصيغة العامة:-

☐ C_nH_{2n} ☐ C_nH_{2n-2} ☐ C_nH_{2n+2} ☐ C_nH_n

15) الصيغة الكيميائية للمركب الهيدروكربوني الذى يحتوى علي ثلاث ذرات كربون وينتمى الى عائله الالكانات :

☐ C_3H_6 ☐ C_3H_4 ☐ C_3H_8 ☐ CH_3CH_2COOH

صفوة معلمي الكويت

16) الصيغة الكيميائية للمركب الهيدروكربوني الذى يحتوى علي اربع ذرات كربون وينتمى الى عائله الالكينات :
C_4H_8 ☐ C_4H_{10} ☐ C_4H_6 ☐ $CH_3(CH_2)_2CH_3$ ☐

17) أي من المركبات التالية ينتمى الى فئه الالكينات :-
CH_3-CH_3 ☐ $CH_2=CH-CH_3$ ☐ $CH_3-CH_2-CH_2Cl$ ☐ CH_3-CCl_3 ☐

18) أحد المركبات التلية ينتمي الي عائلة الالكانات: -
C_2H_4 ☐ C_3H_4 ☐ C_6H_6 ☐ C_6H_{14} ☐

19) مركب عضوي ينتمي الى الالكاينات صيغته الجزيئية هي: -
C_5H_{12} ☐ C_5H_8 ☐ C_5H_{10} ☐ C_4H_8 ☐

20) جميع المجموعات التالية تعتبر مثالا علي السلاسل متشابه التركيب حيث كل مركب فيها يزيد عن الذى يسبقه بمجموعه ميثيلين عدا:-
☐ ميثان,ايثان ,بروبان ☐ بروبان ,بنتان ,هكسان
☐ ايثين,بروبين ,بيوتين ☐ بيوتاين ,بنتاين ,هكساين

21) مجموعة الالكيل ذات الصيغة التالية ($CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$) تسمي : -
☐ مبثيل ☐ ايثيل ☐ بروبيل ☐ بنتيل

22) تعتبر الألكانات مستقيمة السلسلة مثالا على السلاسل المتشابهة التركيب حيث أن كل مركب يختلف عن الذي يسبقه بزيادة مجموعة:
☐ CH_2 ☐ CH_3 ☐ CH_4 ☐ CH_6

23) تسمي مجموعة الالكيل التالية-C_3H_7 بمجموعة :
☐ ايثيل ☐ بروبيل ☐ بيوتيل ☐ بروبان

24) المركب الذى له الصيغة الكيميائية: $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH_2-CH_3$ يسمي حسب نظام الأيوباك :
☐ 4 - ميثيل بيوتان ☐ 4- ميثيل بنتان ☐ 2- ميثيل بيوتان ☐ 2- ميثيل بنتان

25) الصيغة التركيبية المكثفة التي تمثل (2- بنتين) هي :
☐ $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$ ☐ $CH_3-C\equiv C-CH_2-CH_3$
☐ $CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_3$ ☐ $CH\equiv C-CH_2-CH_2-CH_3$

26) عدد الروابط الأحادية في المركب C_2H_6 هي:
☐ (6) ☐ (7) ☐ (8) ☐ (10)

27) مركب هيدركربوني مستقيم السلسلة يحتوي علي ثلاث ذرات كربون ، عند احتراق مول منه احتراق تام ينتج ثلاث مولات من الـ (CO_2) وثلاث مولات الـ (H_2O) فيكون هذا المركب ينتمي الي عائلة هي :-
☐ الهيدروكربونات المشبعة ☐ الألكينات ☐ الألكاينات ☐ الألكانات

28) مركب هيدركربوني يحتوي علي ذرتين كربون ، عند احتراق تام ينتج مولين من الـ (CO_2) وثلاث مولات من الـ (H_2O) فيكون هذا المركب ينتمي الي عائلة هي :-
☐ المركبات الأروماتية ☐ الألكينات ☐ الألكاينات ☐ الألكانات

29) المعادلة العامة التالية: $-C-X + H-X \rightarrow -C-H + X-X$ تعبر عن تفاعلات :
☐ الإحلال ☐ إضافة هالوجين ☐ الاحتراق ☐ اضافة هاليد الهيدروجين

30) أحد المركبات التالية يتفاعل مع الكلور بالاستبدال: -
☐ CH_4 ☐ C_2H_4 ☐ C_3H_4 ☐ C_2H_2

31) عند تفاعل غاز الميثان مع مولين من غاز الكلور:
☐ CH_3Cl ☐ $CHCl_3$ ☐ CH_2Cl_2 ☐ $CHCl_4$

32) عند تفاعل غاز الميثان مع ثلاث مولات من غاز الكلور:
☐ CH_3Cl ☐ $CHCl_3$ ☐ CH_2Cl_2 ☐ $CHCl_4$

33) التفاعل التالي : $-C=C- + A-B \rightarrow -\underset{A}{\underset{|}{C}}-\underset{B}{\underset{|}{C}}-$ يعبر عن تفاعلات :
☐ إحلال ☐ إضافة ☐ احتراق ☐ استبدال

34) الصيغة الجزيئية للهيدروكربون مستقيم السلسلة الذي يتفاعل بالإضافة علي مرحلتين
☐ C_4H_{10} ☐ C_4H_8 ☐ C_4H_6 ☐ C_3H_8

35) الصيغة الجزيئية للهيدروكربون مستقيم السلسلة الذي لا يتفاعل بالإضافة : -
☐ C_3H_8 ☐ C_4H_6 ☐ C_4H_8 ☐ C_5H_{10}

36) احد المركبات التالية يتفاعل بالإحلال فقط، هو :
☐ C_6H_6 ☐ C_4H_{10} ☐ C_2H_4 ☐ CH_3CHO

37) هدرجة الالكينات في وجود النيكل المسخن عند 200°C ينتج احد المركبات التالية :
☐ الألكانات ☐ الألكينات ☐ الألكاينات ☐ المركبات العطرية

38) عند اضافة الماء الى الايثاين ينتج مركب صيغتة:
☐ CH_3COCH_3 ☐ CH_3CH_2CHO ☐ CH_3CH_3 ☐ CH_3CHO

39) عند اضافة الماء الى البروبين ينتج منه :-
☐ CH_3COCH_3 ☐ CH_3CH_2CHO ☐ CH_3CH_3 ☐ CH_3CHO

40) عند هدرجة غاز الايثين في وجود النيكل المسخن عند 200°C ينتج:
☐ الإيثان ☐ الإيثاين ☐ الإيثانول ☐ الايثانويك

41) الالكان الذي لا يمكن الحصول عليه من خلال هدرجة الالكين المقابل هو: -
☐ الميثان ☐ الايثان ☐ البروبان ☐ البيوتان

42) عند تفاعل الهيدروجين مع البروبين في وجود النيكل المسخن عند 200°C ينتج: -
☐ C_3H_4 ☐ C_3H_8 ☐ C_2H_4 ☐ C_3H_6

43) المركب الذي له الصيغة الكيميائية C_3H_8 يتفاعل:
☐ بالاستبدال فقط ☐ بالاستبدال والاضافة ☐ بالإضافة فقط ☐ كمركب غير مشبع

44) المركب الذي له اعلى درجة غليان من بين المركبات التالية، هو :
☐ البيوتان ☐ البروبان ☐ الميثان ☐ الهكسان

45) المركب الذي له اقل درجة غليان من المركبات التالية: -

- ❒ بروبان
- ❒ بيوتان
- ❒ بنتان
- ❒ هكسان

46) يرجع نشاط الالكينات الي وجود:

- ❒ رابطة تساهمية أحادية
- ❒ رابطة تساهمية ثنائية
- ❒ رابطة تساهمية ثلاثية
- ❒ الفينيل

47) عند مقارنه الالكينات بالالكانات فان العبارة الصحيحة هي: -

- ❒ الالكينات هيدروكربونات اما الالكانات مشتقات هيدروكربونيه
- ❒ الالكينات مشبعة اما الالكانات غير مشبعة
- ❒ لا يمكن تحويل الالكينات الي الالكانات
- ❒ نسبه الكربون الي الهيدروجين في الالكينات اقل منها في الالكانات

السؤال الخامس علل لما يلي تعليلا علميا صحيحاً

1. صنفت المركبات العضوية إلى فئات تجمعها قواسم مشتركة.

----

2. وفرة المركبات العضوية

----

3. تعتبر الألكانات مستقيمة السلسلة مثالاً على السلاسل المتشابهة التركيب.

----

4. الصيغة العامة للالكانات C_nH_{2n+2} تدل على الهيدروكربونات في السلاسل المتشابهة التركيب بشكل صحيح.

----

5. جزئيات الهيدروكربونات مثل الالكانات غير قطبية

----

6. تميل الهيدروكربونات ذات الكتل المولية المنخفضة إلى أن تكون غازات أو سوائل ذات درجة غليان منخفضة.

صفوة معلمي الكويت

7 تسمية المركبات العضوية التي تحتوي على روابط كربون –كربون تساهمية ثنائية او روابط كربون –كربون ثلاثية بالهيدروكربونات غير المشبعة.

8 الإيثاين جزيء خطيا.

9 الرابطة الثلاثية في الإيثاين لا تدور ذراته حولها

10 لا يحدث وجود الرابطة التساهمية الثنائية والرابطة التساهمية الثلاثية في الهيدروكربون تغيرا جذريا في خواصه الفيزيائية كدرجة الغليان.

11 درجات غليان الالكانات مستقيمة السلسلة منخفضة

12 درجة غليان الاوكتان أكبر من درجة غليان البنتان ذي السلسلة المستقيمة لكل منهما.

13 لا تدور ذرات الايثين حول الرابطة المزدوجة؟

14 المركب (1-بيوتين يتفاعل بالإضافة)

15 المركب العضوي الذي له الصيغة C_3H_4 يعتبر من الهيدروكربونات غير المشبعة

صفوة معلمي الكويت

16 لا تذوب الألكانات في الماء

17 الصيغة التالية $CH_3CH_2CH_2CH_3$ تُعرف بالصيغة التركيبية المكثفة للبيوتان.

18 يُعد 3- ايثيل هكسان من الألكانات متفرعة السلسلة.

19 الألكينات انشط من الالكانات

20 الألكاينات تتفاعل بالإضافة بينما الالكانات تتفاعل بالأستبدال

السؤال السادس

ضح بالمعادلات الكيميائية الرمزية فقط ماذا يحدث في الحالات التالية :

احتراق غاز الميثان في كميه كافيه من الاكسجين

الاحتراق الكامل للايثان في كمية كافية من الأكسجين

الاحتراق الكامل للايثين في وفيرة من الأكسجين

الاحتراق الكامل للايثاين في كمه وفيرة من الاكسجين

احتراق عاز البروبان احتراق تام في كمه وفيرة من الاكسجين

صفوة معلمي الكويت

تفاعل مول الميثان مع مول واحد من غاز الكلور

تفاعل مول الميثان مع مولين من غاز الكلور

تفاعل مول الميثان مع مول واحد من غاز الكلور

تفاعل مول الميثان مع مول واحد من غاز الكلور

تفاعل غاز الايثين مع الهيدروجين عند 200°Cفي وجود النيكل كماده محفزه

تفاعل 1-بيوتين مع الهيدروجين عند درجه حرراه مناسبه في وجود النيكل كماده محفزه

اضافه مول من الهيدروجين الي الايثاين في وجود البلاديوم

اضافه مول من الهيدروجين الي الايثاين درجه حرراه مناسبه في وجود النيكل كماده محفزه

اضافه مول من الهيدروجين الي البروباين

اضافه مولين من الهيدروجين الي 2-بيوتاين في وجدود النيكل عند 200°C

اضافه الكلور على الايثين بوجود خامس كلوريد الفوسفور

اضافه مول من الكلور على الايثاين بوجود خامس كلوريد الفوسفور

اضافه مولين من الكلور على الايثاين بوجود خامس كلوريد الفوسفور

اضافه الكلور الي 1-بيوتين

تفاعل غاز البروبين مع مول واحد من غاز الكلور

تفاعل الايثين مع كلوريد الهيدروجين

تفاعل الايثاين مع مول من كلوريد الهيدروجين

تفاعل الايثاين مع مولين من كلوريد الهيدروجين

صفوة معلمي الكويت

تفاعل 1-بيوتين مع كلوريد الهيدروجين

- -

اضافه مولين من الكلور الي البر وباين بوجود خامس كلوريد الفوسفور كماده محفزه

- -

الحصول علي الايثان من الايثين وما تحتاج اليه

- -

الحصول علي رابع كلوريد الكربون (CCl_4) من الميثان

- -

الحصول علي الايثين من الايثاين وما تحتاج اليه

- -

الحصول علي الايثان من الايثاين وما تحتاج اليه

- -

السؤال السابع قارن بين كل من يلي

وجه المقارنة	CH_3 CH_2 $CH_3-CH_2-CH_2$	CH_3 CH_2 $CH_3-CH_2-CH-CH_3$
نوع السلسلة الرئيسية (مستقيمة ـمتفرعة)		
عدد ذرات الكربون في السلسلة الأطول		

السؤال الثامن أكمل الجدول التالي مستعينا بدرجات الغليان الموضحة للالكانات الأليفاتية التأليه

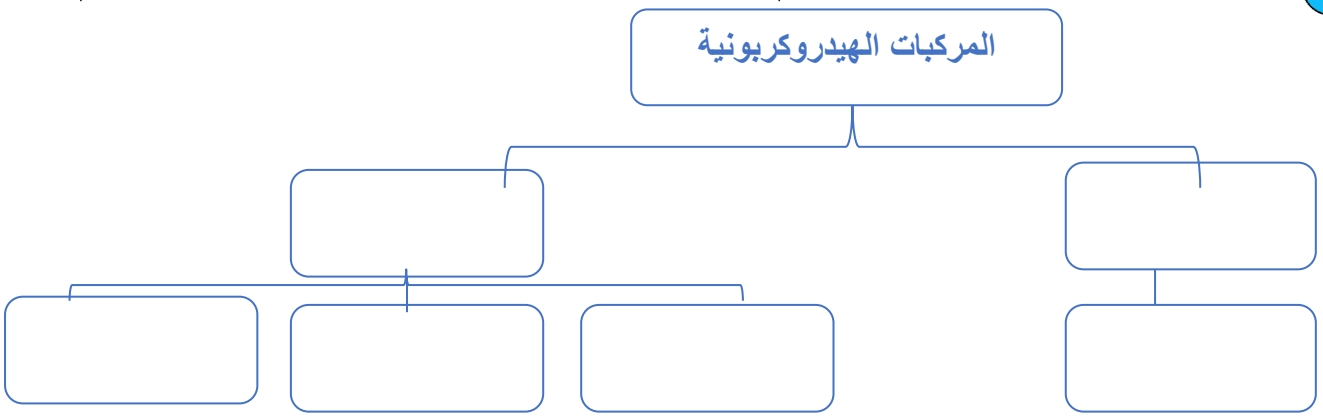
($CH_3CH_2CH_3$ - $CH_3CH_2CH_2CH_3$ - CH_3CH_3 - $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$)

المركب	الصيغة التركيبية	درجة الغليان (^oC)
A		-88.5
B		-42.0
C		-0.5
D		36.0

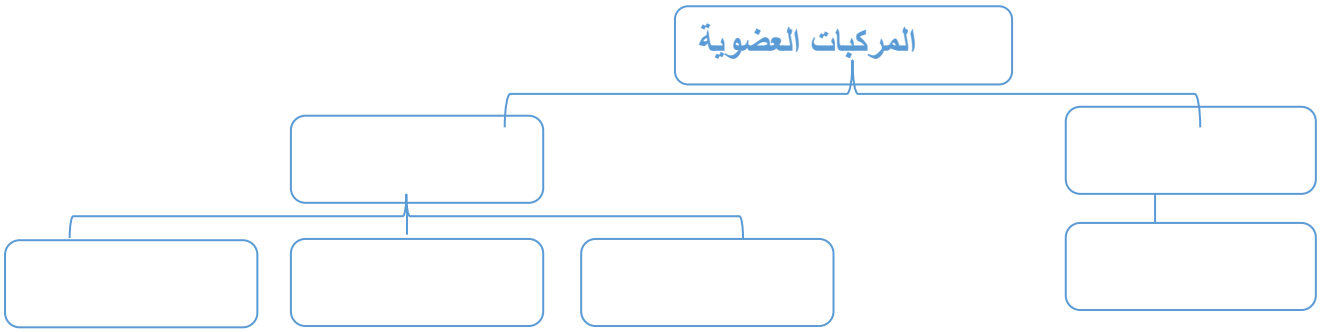
صفوة معلمي الكويت

السؤال التاسع أكمل خرائط المفاهيم التالية

1 أكمل خريطة المفاهيم التالية مستخدما :- (بنتين– مشبعة – بنزين – بنتان – غير مشبعة – بنتاين)



2 أكمل خريطة المفاهيم التالية مستخدما :- (C_6H_{10} – الأروماتية– C_6H_{14} – C_6H_6 – الأليفاتية – C_6H_{12})

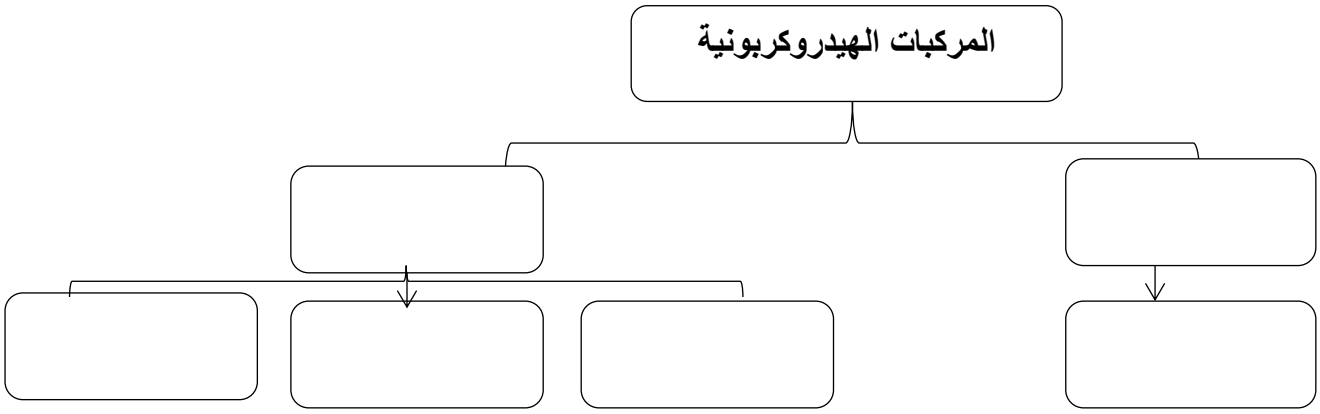


3 أكمل خريطة المفاهيم التالية مستعينا ببعض المفاهيم الموضحة

(C_nH_{2n-2} – C_nH_{2n} – C_5H_8 – C_6H_{14} – C_nH_{2n+2} – C_4H_8)

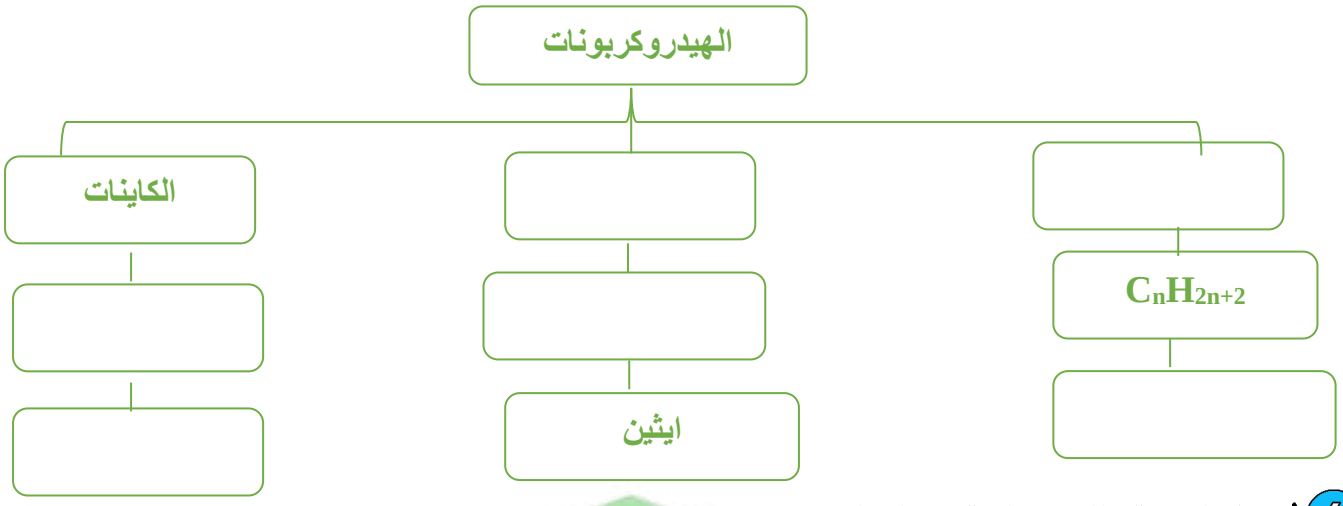
صفوة الكويت

4 أكمل خريطة المفاهيم التالية مستخدما : (بيوتين– مشبعة – بيوتاين – بيوتان – غير مشبعة – هكسين)



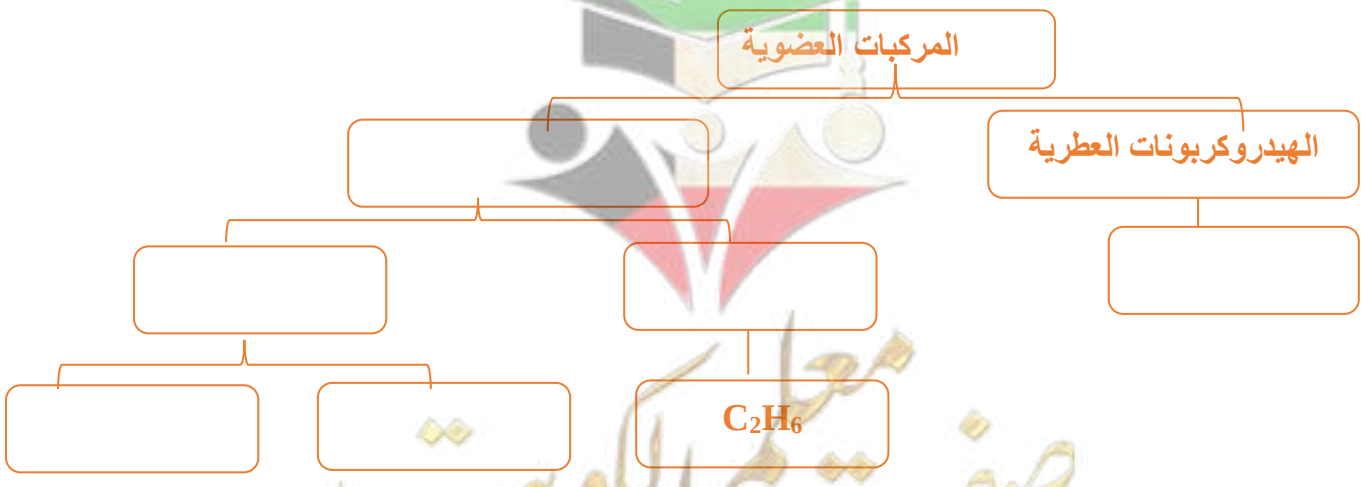
5 أكمل خريطة المفاهيم التالية مستعينا ببعض المفاهيم الموضحة

(الكينات – C_nH_{2n+2} – الكاينات – ايثان – C_nH_{2n} – ايثين - C_nH_{2n-2} – الكانات - ايثاين)



6 أكمل خريطة المفاهيم التالية مستخدما :-

(هيدروكربونات اليفاتية – C_3H_6 – C_6H_6 – الأليفاتية – C_2H_6 - مشبعة – غير مشبعة - C_6H_{10})



صفوة معلمي الكويت

السؤال العاشر اجب عن الأسئلة التالية

1) مركبين من المركبات الهيدروكربونية مستقيمه السلسلة لهما الصيغة الجزيئية C_4H_8 ، والمطلوب:-

1. كتابه الصيغة التركيبية المكثفة لكل منهما

- -

2. اكتب المعادلات التي تدل على تفاعل كل منهما مع الكلور

- -

2) مركب هيدروكربوني غير مشبع ذو سلسله مستقيمه عند احتراق مول واحد منه احتراقا تاما نحصل علي 3مول من ثاني أكسيد الكربون و (2) مول ماء والمطلوب:

1. الصيغة الجزيئية للمركب هي - - - - - - - -

2. اكتب المعادلة الكيميائية التي توضح تفاعل المركب مع مول من الكلور

- -

3) مركب هيدروكربوني غير مشبع متماثل يحتوي على أربع ذرات كربون عند تفاعله مع مول واحد من الهيدروجين بوجود النيكل الساخن ينتج الالكان المقابل والمطلوب:

1. يسمي المركب حسب نظام الايوباك - - - - - - - -

2. ينتمي المركب الى عائلة - - - - - - - -

3. الصيغة الجزيئية للمركب هي - - - - - - - -

4. الصيغة التركيبية المكثفة للمركب هي - - - - - - - -

4) مركب هيدروكربوني غير مشبع (A) عند تفاعله مع مول الهيدروجين في وجود النيكل عند $200^{o}C$ ، يتكون المركب العضوي غير المشبع (B)، والذي يتفاعل مع كلوريد الهيدروجين فيتكون المركب (CH_3-CH_2-Cl) ، والمطلوب،

1) اسم المركب(A) حسب نظام الايوباك

2) العائلة التي ينتمي لها المركب

2) الصيغة الجزيئية للمركب (B)

3) الصيغة التركيبية المكثفة للمركب (B)

4) اكتب المعادلة الكيميائية التي توضح تفاعل المركب مع التفاعلات السابقة

صفوة معلمي الكويت

5 مركب عضوي A يحتوي على ذرتي كربون وصيغته الجزيئية العامة C_nH_{2n-2} عند تفاعل مول واحد منه مع مول واحد من الهيدروجين في وجود النيكل الساخن عند درجة تقارب200°C تكون مركب عضويB والذي عند تفاعله مع الكلور يتكون المركب C بينما عند تفاعل مول واحد من المركبA مع مولين من غاز الكلور في وجودPCl_5 يتكون المركب D. والمطلوب:

1– كتابة اسم المركب A ....والصيغة الكيميائية التركيبية له هي ....

2-كتابة اسم المركب B. ....والصيغة الكيميائية التركيبية له هي ....

3- الصيغة الكيميائية التركيبية للمركب C هي ....

4- والصيغة الكيميائية التركيبية للمركب D هي ....

5-كتابة المعادلات الكيميائية الموضحة لكل تفاعل مما سبق.

السؤال الحادي عشر

أ)اختر من القائمة (A) **ما يناسب القائمة** (B)

	(A)	رقم الاجابة	(B)
1	CH_2ClCH_2Cl		$CH_2=CH_2 + HCl \longrightarrow$
2	CH_3CH_2OH		$CH_2=CH_2 + Cl_2 \longrightarrow$
3	CH_3CH_3		$CH_2=CH_2 + H_2 \longrightarrow$
4	CH_3CHO		

ب)أكمل الجدول التالي :-

المركب	نوع الرابطة بين ذرتي الكربون (احادية – ثنائية – ثلاثية)
CH_3CH_3	
CH_3CH_2Cl	
CH_2CH_2	
$CHCH$	

ج)اختر من القائمة (A) **ما يناسب القائمة** (B)

	(A)	رقم الاجابة	(B)
1	$CHCl=CHCl$		$CH\equiv CH + 2HCl \longrightarrow$
2	$CH_2=CHCl_2$		$CH\equiv CH + Cl_2 \longrightarrow$
3	CH_3CH_2Cl		$CH\equiv CH + 2H_2 \longrightarrow$
4	CH_3CH_3		

صفوة تعلمي الكويت

السؤال الثاني عشر اكتب الاسم او الصيغة البنائية لكل مركب من المركبات التالية

م	الاسم	الصيغة البنائية المكثفة
1	2-ميثيل بيوتان	
2		$CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$
3	1-بيوتاين	
4		$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3$
5		$CH_3-(CH_2)_6-CH_3$
6	4,3-ثنائى ميثيل هكسان	
7		$CH_3-C\equiv C-CH_2-CH_2-CH_3$
8	ايثين	
9		$CH_3CH_2CH_2\underset{\underset{CH_2CH_3}{|}}{C}HCH_2CH_3$
10	4,4,2,2--رباعي ميثيل بيوتان	
11		$CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_3$
12	البروباين	
13	3-ايثيل , 2-ميثيل بنتان	
14		$CH\equiv CH$
15	4,2-ثنائي ميثيل هكسان	