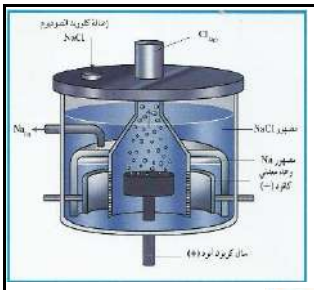
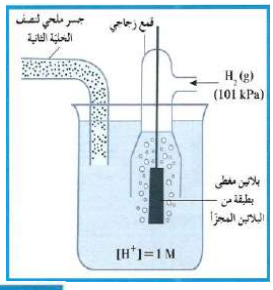
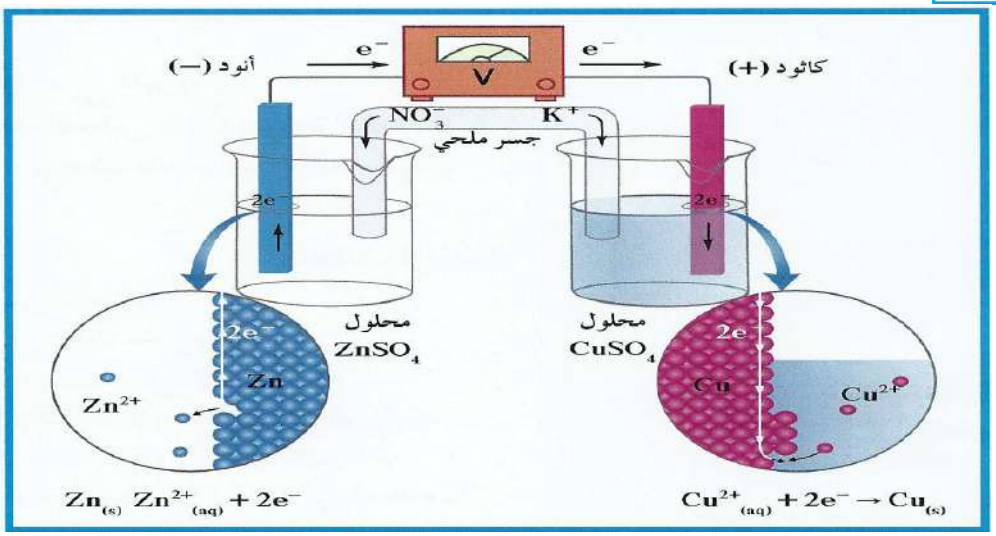


إجابة (١١) ٢٠٢٤

أ / هاني نوح





أوراق عمل الصف الحادي عشر (١١)

العام الدراسي ٢٠٢٣ - ٢٠٢٤

أسم الطالب / .....

الصف / .....

إعداد

أ/ هاني نوح

متابعة الأعمال التحريرية

اسم الطالب / ---------- الصف / ١١ /

التاريخ	التوقيع	ملاحظات

مواعيد الاختبارات القصيرة

الإختبار	اليوم	التاريخ	الصفحات	
			من	إلى

صفوة معلمي الكويت

الدرس 1-1 الفصل الأول : الأكسدة والاختزال

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

١ - هي فرع من الكيمياء الفيزيائية والذي يهتم بدراسة التحولات الكيميائية التي تنتج أو تمتص تياراً كهربائياً. (تعريف الكيمياء الكهربائية)

٢ – عملية اكتساب المادة إلكترونات ونقص عدد تأكسدها. (الاختزال)

٣ - المادة التي يحدث لها عملية اختزال وينقص عدد تأكسدها. (العامل المؤكسد)

٤ – عملية فقد المادة إلكترونات وزيادة عدد تأكسدها. (الأكسدة)

٥ - المادة التي يحدث لها عملية أكسدة ويزداد عدد تأكسدها. (العامل المختزل)

==========

السؤال الثاني : ماذا يحدث عند وضع شريحة خارصين في محلول كبريتات النحاس II ؟

١- تتكون طبقة لونها بني غامق على سطح الخارصين .

٢- يبهت لون المحلول الأزرق تدريجياً حتى يختفي كلياً بعد بضع ساعات .

٣- يتآكل سطح شريحة الخارصين .

==========

السؤال الثالث :- علل لما يلي تعليلا علميا دقيقا :-

١- يبهت لون المحلول الأزرق لكبريتات النحاس(II) عند غمر شريحة من الخارصين به.

لأن تركيز كاتيونات النحاس Cu^{2+} في المحلول يتناقص بسبب إختزالها إلى ذرات نحاس Cu .

كالتالي [$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$].

٢- يتكون طبقة بنية على الجزء المغمور من ساق الخارصين .

بسبب اختزال كاتيونات النحاس Cu^{2+} إلى ذرات نحاس Cu لونها بني غامق على سطح الخارصين

حسب المعادلة التالية. [$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$].

٣- يتآكل سطح شريحة من الخارصين عند غمرها في محلول كبريتات النحاسII .

لأن بعض ذرات الخارصين Zn قد تفاعلت (تأكسدت) فتحولت إلى كاتيونات الخارصين Zn^{2+} التي تذوب في الماء

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

==========

السؤال الرابع : - حدد نوع العمليات التي تمثلها كلٍ من أنصاف التفاعلات التالية:

١- $Cl_{2(g)} + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-_{(aq)}$ تمثل عملية اختزال

٢- $Fe^{3+}_{(aq)} + e^- \longrightarrow Fe^{2+}_{(aq)}$ تمثل عملية اختزال

٣- $S^-_{(aq)} + e^- \longrightarrow S^{-2}_{(aq)}$ تمثل عملية اختزال

٤- $Na_{(s)} \longrightarrow Na^+_{(aq)} + e^-$ تمثل عملية أكسدة

صفوة معلمي الكويت

تفاعلات الأكسدة والإختزال

السؤال الأول : اكتب بين القوسين الاسم أو المصطلح العلمي الدال على كل مما يلي

١ - التفاعلات التي يحدث فيها انتقال الإلكترونات من أحد المتفاعلات الي الاخر (تفاعلات الأكسدة والاختزال)

٢ - العدد الذي يمثل الشحنة الكهربائية الموجبة أو السالبة التي تحملها ذرة العنصر في المركب أو الأيون.

(عدد التأكسد)

==========

السؤال الثاني :- اكمل الجدول التالي

قواعد حساب عدد التأكسد	قيمة عدد التأكسد
عدد تأكسد العناصر القلوية Na، Li، K في مركباتها	+1
عدد تأكسد العناصر القلوية الأرضية Ca ، Mg في مركباتها	+2
عدد تأكسد الألمنيوم Al في المركبات	+3
عدد تأكسد S مع الفلزات أو الهيدروجين	- 2
عدد تأكسد I ، Br ، Cl في المركبات (ماعدا مع الأكسجين أو الفلور)	-1
عدد تأكسد F في جميع مركباته	-1
عدد تأكسد O في معظم مركباته	-2
عدد تأكسد O في فوق الأكاسيد	-1
عدد تأكسد H مع الفلز (في هيدريدات الفلزات)	-1
مجموع أعداد تأكسد العناصر المكونة للأيون تساوي شحنته مثل OH^- ، NO_3^-	-1
مجموع أعداد تأكسد العناصر المكونة للأيون تساوي شحنته مثل NH_4^+	+1
مثل CO_3^{2-} ، SO_4^{2-}	-2
مجموع أعداد تأكسد العناصر المكونة للمركب المتعادل يساوي صفر مثل (H_2O , NH_3)	0

==========

السؤال الثالث :- اكتب عدد التأكسد للعنصر الذي تحته خط فيما يأتي

$\underline{C}H_4$ - 4	$\underline{O}F_2$ +2	$K_2\underline{O}_2$ -1	$Na_2\underline{O}$ -2
$\underline{S}O_3$ +6	$Na\underline{H}$ -1	$\underline{N}H_3$ -3	$\underline{Fe}_3O_4$ 2.67
$[\underline{Fe}(H_2O)_2]^{3+}$ +3	$[\underline{Ag}(NH_3)_2]^+$ +1	$\underline{N}O_2$ +4	$\underline{Ca}(OH)_2$ +2

صفوة معلمي الكويت

تابع تفاعلات الأكسدة والإختزال

السؤال الأول : أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علميا:

١- إذا زاد عدد التأكسد يكون العنصر عاملاً مختزلاً وحدث له عملية أكسدة

٢ - في التفاعل التالي : $2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$

يكون العامل المؤكسد هو Cl_2 والعامل المختزل هو Na

٣ - في التفاعل التالي: $Cl_{2(g)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow HCl_{(aq)} + HClO_{(aq)}$.

ناتج عملية الإختزال هو HCl والعامل المختزل هو Cl_2

٤ - في التفاعل التالي: $2\ H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2$

العامل المؤكسد هو ... $2\ H_2O_2$ .... والعامل المختزل هو... $2\ H_2O_2$ ... وناتج عملية الأكسدة هو ..... O_2 ..

٥ - يلزم لإتمام التغير التالي Cl^- $\longrightarrow$ Cl_2 وجود عامل ..... مختزل .....

٦ - التغير الكيميائي التالي $Cd(OH)_2$ $\longrightarrow$ Cd يحتاج في إتمامه إلى عامل مؤكسد

==========

السؤال الثاني :- ضع علامة (✓ او X) امام كل عبارة من العبارات التالية :-

١– عملية البناء الضوئي تعتبر من تفاعلات الأكسدة والاختزال (✓)

٢- عدد تأكسد النيتروجين (N) في المركب (HNO_3) يساوي (- 5) (X)

٣ - عدد التأكسد دائما عدد صحيح موجب . (X)

٤- التغير الكيميائي التالي $Na^+_{(aq)}$ $\longrightarrow$ $Na_{(s)}$ يحتاج في إتمامه إلى عامل مؤكسد (✓)

==========

السؤال الثالث اختر الإجابة الصحيحة من العبارات التالية :-

١ – إحدى التفاعلات التالية تمثل تفاعل أكسدة واختزال

( ) $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$ ( ) $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H2O$

( ) $FeCl_3 + NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 + NaCl$ (✓) $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$

٢ – جميع التفاعلات التالية من تفاعلات الأكسدة والاختزال ما عدا

( ) الإحلال المفرد (✓) تفاعلات الأحماض والقواعد ( ) تفاعلات التحلل ( ) تفاعلات الإحتراق

==========

السؤال الرابع :- وضح ما إذا كان التفاعلان التاليان تفاعلي أكسدة واختزال ام لا ؟ مع التعليل ؟

(أ) $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

لا يعتبر من تفاعلات الأكسدة والاختزال

بسبب / عدم حدوث فقد أو اكتساب للإلكترونات وبالتالي عدم تغير أعداد التأكسد

(ب) $2Na + 2H_2O_{2(aq)} \rightarrow NaOH_{(l)} + H_{2(g)}$

يعتبر من تفاعلات الأكسدة والاختزال

بسبب / حدوث فقد واكتساب للإلكترونات وتغير عدد تأكسد الصوديوم من 0 إلى +1 والهيدروجين من +1 إلى 0

وزن معادلات الأكسدة والاختزال

طريقة أنصاف التفاعلات (أيون – إلكترون) في الوسط الحمضي:

السؤال الأول :- زن نصف التفاعل التالي بطريقة الأيون – إلكترون الجزئية في الوسط الحمضي:

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

* وزن الذرة المركزية غير (O , H) : $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2\ Cr^{3+}$

* وزن ذرات الاكسيجين بإضافة (H_2O) بالطرف الذي به نقص

$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2\ Cr^{3+} + 7H_2O$

*وزن ذرات الهيدروجين بإضافة(H^+)

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

* وزن الشحنات بإضافة الإلكترونات

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

==========

السؤال الثاني :- زن نصف تفاعل الأكسدة التالي بطريقة الأيون – إلكترون الجزئية في الوسط الحمضي:

$PbO_2 \rightarrow Pb^{2+}$	
وزن الذرة المركزية غير (O , H)	$PbO_2 \rightarrow Pb^{2+}$
وزن ذرات O بإضافة H_2O	$PbO_2 \rightarrow Pb^{2+} + 2H_2O$
وزن ذرات H بإضافة H^+	$4H^+ + PbO_2 \rightarrow Pb^{2+} + 2H_2O$
وزن الشحنات بإضافة الإلكترونات	$2e^- + 4H^+ + PbO_2 \rightarrow Pb^{2+} + 2H_2O$

==========

السؤال الثالث :- السؤال الأول :- اكمل ما يلي حسب المطلوب :-

١- المعادلة الموزونة لنصف التفاعل التالي $I^- \longrightarrow I_2$ بطريقة أنصاف التفاعلات

(في الوسط الحمضي) هي $2\ I^- \longrightarrow I_2 + 2e^-$

٢- المعادلة الموزونة لنصف التفاعل التالي $C_2O_4^{2-} \longrightarrow CO_2$ بطريقة أنصاف التفاعلات

(في الوسط الحمضي) هي $C_2O_4^{2-} \longrightarrow 2CO_2 + 2e^-$

٣- $Sn^{2+} \longrightarrow Sn^{4+} + 2e^-$ **(وسط حمضي)**

٤- $8e^- + 9H^+ + NO_3^- \longrightarrow NH_3 + 3H_2O$ **(وسط حمضي)**

٥- $H_2O + SO_3^{-2} \longrightarrow SO_4^{-2} + 2H^+ + 2e^-$

صفوة معلمي الكويت

وزن المعادلة الكاملة (نصف تفاعل الاكسدة ونصف تفاعل الاختزال) في الوسط الحمضي

السؤال الأول : - المعادلة التالية: $Cr_2O_7^{2-} + SO_2 \longrightarrow Cr^{3+} + SO_4^{2-}$ **غير موزونة والمطلوب :**

تحديد نصف تفاعل الأكسدة ونصف تفاعل الاختزال ثم اتباع الخطوات في الجدول لوزن المعادلة .

أنصاف التفاعلات (عامل مؤكسد –عامل مختزل)	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الإختزال
	$SO_2 \rightarrow SO_4^{2-}$	$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$
	عامل مختزل	عامل مؤكسد
وزن الذرة المركزية (غير O , H)	$SO_2 \rightarrow SO_4^{2-}$	$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+}$
وزن ذرات O بإضافة H_2O	$2H_2O + SO_2 \rightarrow SO_4^{2-}$	$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+}+7H_2O$
وزن ذرات H بإضافة H^+	$2H_2O + SO_2 \rightarrow SO_4^{2-} + 4H^+$	$14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+}+7H_2O$
وزن الشحنات	$2H_2O + SO_2 \rightarrow SO_4^{2-}+4H^++2e^-$	$6e^- + 14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+}+7H_2O$
مساوات الالكترونات -e بالضرب في معامل مناسب	بضرب المعادلة x ٣	$6e^- + 14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+}+7H_2O$
بالجمع والاختصار (المعادلة النهائية)	$6H_2O + 3SO_2 \rightarrow 3SO_4^{2-}+12H^++6e^-$	$2H^+ + Cr_2O_7^{2-} + 3SO_2 \rightarrow 2Cr^{3+} + 3SO_4^{2-} + H_2O$

==========

السؤال الثاني : المعادلة التالية غير موزونة وتعبر عن تفاعل أكسدة واختزال في وسط حمضي :

$IO_3^- + NO_2^- \longrightarrow I_2 + NO_3^-$ **و المطلوب :**

تحديد نصف تفاعل الأكسدة ونصف تفاعل الاختزال ثم اتباع الخطوات في الجدول لوزن المعادلة .

أنصاف التفاعلات	نصف تفاعل الاكسدة	نصف تفاعل الاختزال
	$NO_2^- \rightarrow NO_3^-$	$IO_3^- \rightarrow I_2$
وزن الذرة المركزية (غير O , H)	$NO_2^- \rightarrow NO_3^-$	$2IO_3^- \rightarrow I_2$
وزن ذرات O	$H_2O+NO_2^- \rightarrow NO_3^-$	$2IO_3^- \rightarrow I_2 +6H_2O$
وزن ذرات H	$H_2O+NO_2^- \rightarrow NO_3^- + 2H^+$	$12H^+ +2IO_3^- \rightarrow I_2 +6H_2O$
وزن الشحنات	$H_2O+NO_2^- \rightarrow NO_3^- + 2H^+ + 2e^-$	$10e^- + 12H^+ +2IO_3^- \rightarrow I_2 +6H_2O$
مساواة الالكترونات - e بالضرب في معامل مناسب	بالضرب في 5	
بالجمع والاختصار (المعادلة النهائية)	$5H_2O+5NO_2^- \rightarrow 5NO_3^- + 10H^+ + 10e^-$	$10e^- + 12H^+ +2IO_3^- \rightarrow I_2 +6H_2O$
	$5NO_2^- + 2H^+ + 2IO_3^- \rightarrow I_2 +H_2O + 5NO_3^-$	

صفوة معلمي الكويت

السؤال الثالث : ١) المعادلة التالية غير موزونة

$$I^- + NO_3^- \rightarrow I_2 + NO_2$$

والمطلوب / أ – تحديد كل من العامل المؤكسد والعامل المختزل

العامل المؤكسد هو NO_3^- العامل المختزل هو I^-

ب - وزن المعادلة السابقة بطريقة أنصاف التفاعلات في وسط حمضي

$$4H^+ + 2NO_3^- + 2I^- \rightarrow 2NO_2 + 2H_2O + I_2$$

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

أ – تحديد كل من العامل المؤكسد والعامل المختزل

العامل المؤكسد هو NiO_2 العامل المختزل هو $S_2O_3^{2-}$

ب - وزن المعادلة السابقة بطريقة أنصاف التفاعلات في وسط حمضي

$$2NiO_2 + 3H2O + S_2O_3^{2-} \rightarrow 2Ni(OH)_2 + 2SO_3^{2-} + 2H^+$$

صفوة معلمي الكويت

٣) $Zn + NO_3^- \rightarrow NH_3 + Zn(OH)_4^{2-}$

أ – تحديد كل من العامل المؤكسد والعامل المختزل

العامل المؤكسد هو NO_3^- العامل المختزل هو Zn

ب - وزن المعادلة السابقة بطريقة أنصاف التفاعلات في وسط حمضي

$$13H_2O + 4Zn + NO_3^- \rightarrow 4Zn(OH)_4^{2-} + 7H^+ + NH_3$$

صفوة معلمي الكويت

الخلايا الإلكتروكيميائية

خلايا الكتروليتية (تحليلية) | خلايا جلفانية (فولتية)

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

١- أنظمة أو أجهزة تقوم بتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية أو العكس من خلال تفاعلات أكسدة واختزال

(الخلايا الإلكتروكيميائية)

٢ - خلايا تنتج طاقة كهربائية من خلال تفاعلات أكسدة واختزال. (خلايا جلفانية (فولتية))

٣ - خلايا تحتاج إلى طاقة كهربائية وينتج منها تفاعل كيميائي من نوع الأكسدة والاختزال. (خلايا الكتروليتية (تحليلية))

٤ - الطاقة المصاحبة لاكتساب المادة للإلكترونات أي ميلها إلى الاختزال. (جهد الاختزال)

٥ - جهد الاختزال عند الظروف القياسية (عند درجة الحرارة 25 °C وضغط غاز 101kPa وتركيز المحلول 1M)

(جهد الاختزال القياسي)

٦ - أنظمة تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية عن طريق تفاعل أكسدة واختزال يحدث بشكل تلقائي ومستمر.

(الخلايا الجلفانية)

==========

السؤال الثاني :- اكمل العبارات التالية بما يناسبها علميا :-

١ - في التفاعل التالي: $Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$, $\Delta H = -217.6$ KJ/mol

أ) التفاعل يمثل حدوث عمليتي أكسدة و اختزال

ب) يحدث التفاعل بشكل تلقائي ومستمر ويصاحبه انطلاق حرارة .

ج) المادة التي تأكسدت هي Zn والمادة التي اختُزلت هي Cu^{2+}

٢ - حاملات الشحنات في الموصلات الفلزية هي الإلكترونات بينما حاملات الشحنات في الموصلات الإلكتروليتية هي الأيونات

٣ – إذا كان جهد إختزال كاتيون النحاس يساوي +0.34 V فإن جهد أكسدة النحاس يساوي V - 0.34

==========

السؤال الثالث :- علل لما يلي تعليلا علميا دقيقا:

١- لا يمكن الحصول على تيار كهربائي عند غمر شريحة من الخارصين في محلول كبريتات النحاس.

لأن الدائرة مفتوحة

==========

السؤال الرابع :- عدد شروط توليد التيار الكهربائي.

أ - وجود حاملات الشحنات (موصلات)

ب - وجود فرق جهد ناتج من الاختلاف في النشاط الكيميائي.

هذه الأوراق لا تغني عن الكتاب المدرسي

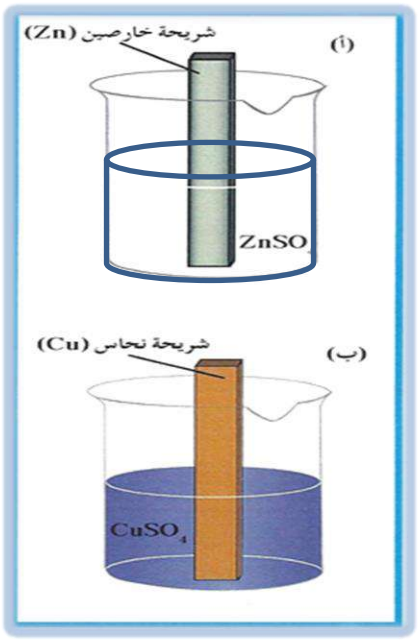
أنصاف الخلايا

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

١) وعاء يحتوي على شريحة مغمورة جزئيا في محلول إلكتروليتي لأحد مركبات مادة الشريحة عند درجة 25° C وضغط 101kPa وتركيز المحلول 1M . (نصف الخلية القياسي)

٢) وعاء يحتوي على شريحة خارصين مغمورة جزئيا في محلول من كاتيونات الخارصين Zn^{+2} تركيزه 1M عند 25 °C وضغط يساوي (101KPa) (نصف خلية الخارصين القياسي)

السؤال الثاني : ادرس الشكل (أ) وأجب عما يأتي



١ - الشكل يمثل نصف خلية الخارصين

٢- رمزها الاصطلاحي $Zn^{+2}_{(aq)}\ (1M)\ /\ Zn_{(s)}$

٣ - نصف التفاعل الحادث فيها $Zn^{+2}_{(aq)} + 2e^- \leftrightarrows Zn_{(s)}$

السؤال الثالث : ادرس الشكل (ب) وأجب عما يأتي

١ - الشكل يمثل نصف خلية النحاس

٢- رمزها الاصطلاحي $Cu^{+2}_{(aq)}\ (1M)\ /\ Cu_{(s)}$

٣ - نصف التفاعل الحادث فيها $Cu^{+2}_{(aq)} + 2e^- \leftrightarrows Cu_{(s)}$

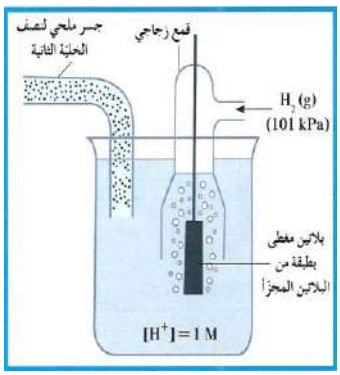
السؤال الرابع : نتيجة حالة الإتزان في نصف الخلية يحدث ما يلي :-

١ - تركيز الكاتيونات في المحلول ثابت

٢- كتلة الشريحة ثابتة

٣- يُعتبر نصف الخلية المفرد دائرة مفتوحة

السؤال الخامس : ادرس الشكل المقابل وأجب عما يأتي



١ - الشكل يمثل نصف خلية الهيدروجين القياسي

٢- رمزها الاصطلاحي $H^+_{(aq)}\ (1M)\ /\ H_{2\ (g)}(1atm), Pt$

٣ - نصف التفاعل الحادث فيها $2H^+_{(aq)} + 2e^- \leftrightarrows H_{2(g)}$

٤ – جهدها القياسي = صفر

السؤال السادس : اكتب الرمز الإصلاحي لكل مما يأتي

١) نصف خلية الألومنيوم $Al^{+3}_{(aq)}\ (1M)\ /\ Al_{(s)}$

٢) نصف خلية المغنسيوم $Mg^{+2}_{(aq)}\ (1M)\ /\ Mg_{(s)}$

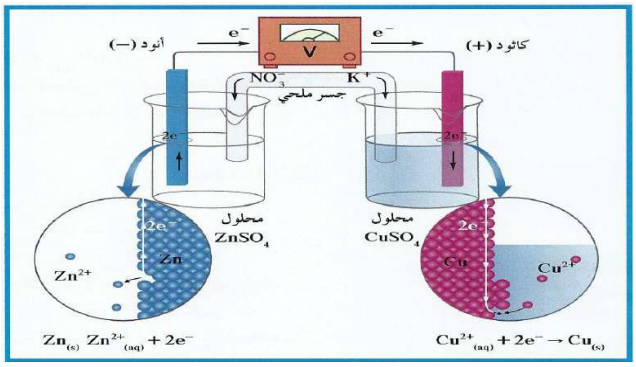
صفوة مصطفى الكويت

الخلية الجلفانية (الخلية الفولتية)

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

١) خلية تنتج طاقة كهربائية من خلال التفاعلات الكيميائية. (الخلية الجلفانية أو الفولتية)

السؤال الثاني : - اكمل ؟ تتكون الخليّة الجلفانية (خليّة خارصين – نحاس) كما في الشكل التالي من :-



١ - نصفي الخلية

٢ - موصل فلزي في الدائرة الخارجية يتصل بمفتاح وفولتميتر لقياس فرق الجهد.

٣ - جسر ملحي وهو أنبوب على شكل حرف U يحتوي على محلول إلكتروليتي من مثل نيترات البوتاسيوم (KNO_3) المذاب في جيلاتين لربط نصفي الخليّة.

٤- الجسر الملحي يعمل على إعادة التعادل الكهربائي في نصفي الخلية من خلال هجرة الأيونات الي المحاليل في كلا من نصفي الخلية حيث تهاجر كاتيونات إلكتروليت الجسر الملحي الي نصف خلية الكاثود وفي نفس الوقت تهاجر أنيونات إلكتروليت الجسر الملحي الى نصف خلية الأنود .

السؤال الثالث : من خلال الجدول التالي وبإستخدام الشكل السابق للخلية الجلفانية ؟ قارن بين قطب الخارصين وقطب النحاس

وجه المقارنة	قطب الخارصين	قطب النحاس
نصف التفاعل	$Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$	$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$
كتلة القطب	تقل	تزداد
تركيز الكاتيونات	يزداد	يقل
تركيز الانيونات	اقل من الكاتيونات	أكبر من الكاتيونات
اسم القطب	الأنود	الكاثود
شحنة القطب	سالب	موجب
التفاعل الكلي	$Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$	
الرمز الاصطلاحي	$Zn_{(s)} / Zn^{2+}_{(aq)}$ (1M) // $Cu^{2+}_{(aq)}$ (1M) / $Cu_{(s)}$	

السؤال الرابع : علل لما يأتي ؟

١ - (قطب الأنود)Zn هو القطب الذي تقل كتلته

أو المحلول الذي يزداد تركيزه(تركيز الأيونات) محلول نصف خلية الأنود وهو Zn^{2+}

لأن ذرات قطب (الأنود) الخارصين(Zn) تتأكسد وتتحول إلى كاتيونات خارصين (Zn^{2+}) تذوب في المحلول

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

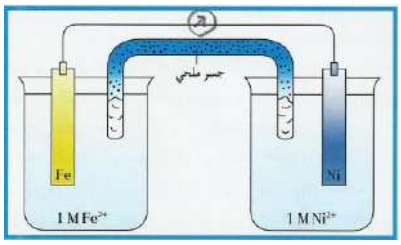
٢ - القطب الذي تزداد كتلته(قطب الكاثود) وهو Cu أو المحلول الذي يقل تركيزه محلول نصف خلية الكاثود وهو Cu^{2+}

لأن كاتيونات النحاسII (Cu^{2+}) الموجودة في المحلول تُختزل الى ذرات نحاس تترسب على (قطب الكاثود) شريحة النحاس حسب التفاعل التالي : $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$

٣ - يوصف (يسمي) الأنود بأنّه قطب سالب بينما يوصف(يسمى) الكاثود بأنّه قطب موجب .

الأنود القطب السالب بسبب تولّد الإلكترونات عنده (مصدر الالكترونات في الخلية) من خلال عملية الأكسدة بينما الكاثود القطب الموجب . لأنه يكتسب الإلكترونات الأتية من الأنود .

تابع: الخلية الجلفانية



السؤال الأول : **يحدث تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي التالي في**

الخلية الفولتية الموضحة في الشكل المقابل :

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

ادرس التفاعل السابق واجب عن الأسئلة التالية :-

(١) الأنود هو قطب الحديد وشحنته سالبة والكاثود هو قطب النيكل وشحنته موجبة

(٢) التفاعل عند الأنود:- $Fe_{(s)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

(٣) التفاعل عند الكاثود:- $Ni^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Ni_{(s)}$

(٤) الرمز الاصطلاحي للخلية :- $Fe_{(s)} / Fe^{2+}_{(aq)}\ (1M)\ //\ Ni^{2+}_{(aq)}\ (1M) / Ni_{(s)}$

(٥) القطب الذي تزداد كتلته هو النيكل (الكاثود)

(٦) تركيز كاتيونات Fe^{2+} يزداد وتركيز كاتيونات Ni^{2+} يقل

(٧) تهاجر كاتيونات الجسر الملحي نحو قطب رمزه الاصطلاحي $Ni^{2+}_{(aq)}\ (1M) / Ni_{(s)}$

(٨) تهاجر أنيونات الجسر الملحي نحو قطب رمزه الاصطلاحي $Fe^{2+}_{(aq)}\ (1M) / Fe_{(s)}$

==========

السؤال الثاني : **اكمل ما يأتي** :-

١- خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي هو $Pb_{(s)} / [Pb^{2+}]_{(aq)} // [Sn^{2+}]_{(aq)} / Sn_{(s)}$ فإن

(أ) الالكترونات تسرى في الدائرة الخارجية من قطب القصدير (Sn) إلى قطب الرصاص (Pb)

(ب) التفاعل الكلي $Sn_{(s)} + Pb^{2+}_{(aq)} \rightarrow Pb_{(s)} + Sn^{2+}_{(aq)}$

٢- ادرس التفاعل التالي $X + Y^{2+} \longrightarrow X^{2+} + Y$ بفرض أن هذا التفاعل الكلي لخلية جلفانية فإن

(أ) تفاعل الأنود $X \rightarrow X^{2+} + 2e^-$

(ب) التيار الإلكتروني يمر من قطب الأنود إلى قطب الكاثود

٣ – خلية جلفانية تتكون من نصفين، أحدهما نصف خلية الفضة القياسية ($Ag / (1M)\ Ag^+$) والثاني نصف خلية النحاس القياسية ($Cu / (1M)\ Cu^{2+}$) ، فإذا علمت أن تركيز الكاتيونات يزداد في نصف خلية النحاس فإن الكاثود هو نصف خلية الفضة والأنود هو نصف خلية النحاس

صفوة معلمي الكويت

أنصاف الخلايا وجهود الخلايا

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

١ - مقياس قدرة الخلية على انتاج تيار كهربائي. ويُقاس بوحدة الفولت V (الجهد الكهربائي)

٢- الفرق بين جهد الاختزال لنصف الخلية الذي يحدث عنده الاختزال وجهد الاختزال لنصف الخلية الذي يحدث عنده الأكسدة . (جهد الخلية E_{cell})

السؤال الثاني : أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علميا:

١ - جهد الخلية هو الفرق بين جهد الاختزال لنصف الخلية التي يحدث عنده عملية الإختزال وجهد الاختزال لنصف الخلية التي يحدث عنده عملية الأكسدة

٢ - في جميع الخلايا الإلكتروكيميائية يحدث عملية إختزال عند الكاثود ويحدث عملية أكسدة عند الأنود.

٣ – خلية جلفانية مكونة من نصف خلية النحاس القياسية، ونصف خلية الهيدروجين القياسية، قيمة جهدها القياسي E°_{cell} تساوي (0.34 V) عندما تم توصيل قطب النحاس بالطرف الموجب لمقياس الجهد فإن جهد الإختزال القياسي للنحاس يساوي (0.34 V) فولت

٤ - خلية جلفانية مكونة من نصف خلية الخارصين القياسية ، ونصف خلية الهيدروجين القياسية، قيمة جهدها القياسي (E°_{cell}) تساوي (0.76 V) عندما تم توصيل قطب الهيدروجين بالطرف الموجب لمقياس الجهد فإن جهد الاختزال القياسي للخارصين يساوي (- 0.76 V) فولت

٥ - نصف الخلية الجلفانية الذي له جهد اختزال أقل تحدث عنده عملية أكسدة فيمثل نصف خلية الأنود

٦- إذا كان جهد اختزال Sn^{2+} / Sn^{4+} يساوي 0.15 V + ، وجهد اختزال Fe^{2+} / Fe^{3+} يساوي 0.75 V + فإن جهد التفاعل التالي : $Fe^{2+} + Sn^{4+} \rightarrow Fe^{3+} + Sn^{2+}$ يساوي 0.6 V

==========

السؤال الثالث : اختر الإجابة الصحيحة علميا لكل من العبارات التالية

١- أقل الفلزات التالية قدرة على فقد إلكترونات من بين الأنواع التالية هو ..... (علماً بأن جهد الإختزال بين القوسين)

(✓) **الزئبق (+ 0.851 V)** ( ) **الخارصين (- 0.76 V)**

( ) **النحاس (+ 0.34 V)** ( ) **الرصاص (– 0.12 V)**

٢ - أفضل العوامل المؤكسدة من الأنواع التالية (جهود الاختزال القياسية بين القوسين) هو

( ) Cu^{2+} **(+ 0.34 V)** ( ) Mg^{2+} **(- 2.38 V)**

( ) Na^{+} **(- 2.71 V)** (✓) Pt^{2+} **(+ 1.2 V)**

==========

السؤال الرابع : ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارة الغير صحيحة ؟

١) نصف الخليّة الذي يحدث عنده عملية الأكسدة يكون له جهد إختزال أكبر . (x)

٢) كلما زاد فرق الجهد بين نصفي الخلية كلما زادت قيمة جهد الخلية. (✓)

٣) عندما يصبح فرق الجهد صفراً تصل الخلية إلى حالة الاتزان ويتوقف التيار. (✓)

٤) جهد الخلية الجلفانية له إشارة موجبة أو سالبة . (x)

٥) عند استخدام مقياس الجهد لقياس جهد الخلية، فإنه يجب أن يتم توصيل الطرف الموجب للمقياس بقطب الكاثود والطرف السالب بقطب الأنود، حتى تكون قيمة جهد الخلية بإشارة موجبة. (✓)

صفوة تعليمي الكويت

السؤال الخامس حل المسائل التالية

أ) خلية جلفانية مكونة من نصفين قياسيين ، أحدهما مكون من قطب ألمنيوم في محلول نيترات الألمنيوم ($Al(NO_3)_3$) ، والآخر مكون من قطب مغنيسيوم في محلول نيترات المغنيسيوم ($Mg(NO_3)_2$) ، وُصلَ بينهما بجسر ملحي ، فإذا علمت أن جهد الاختزال القطبي القياسي لنصف خلية الألمنيوم يساوي (1.67 V -)، ولنصف خلية المغنيسيوم يساوي (2.38 V -) .

المطلوب: ١- كتابة معادلة كيميائية تمثل التفاعل الحادث عند كل من

الأنود :- $3Mg_{(s)} \rightarrow 3\ Mg^{+2}_{(aq)} + 6\ e^-$ الكاثود :- $2Al^{+3}_{(aq)} + 6\ e^- \rightarrow 2Al_{(s)}$

معادلة التفاعل الكلي للخلية $3Mg_{(s)} + 2Al^{+3}_{(aq)} \rightarrow 3\ Mg^{+2}_{(aq)} + 2Al_{(s)}$

٢ - كتابة الرمز الاصطلاحي للخلية. $Mg_{(s)} / Mg^{+2}_{(aq)}\ (1M)\ //\ Al^{+3}_{(aq)}\ (1M) / Al_{(s)}$

٣ - حساب جهد الخلية القياسي (E°_{cell}) $(E^\circ_{cell} = E_c - E_a = -1.67 - (-2.38) = 0.71\ V)$

ب) خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي: $Cr_{(s)} / Cr^{3+}_{(aq)}\ (1M)\ //\ Ni^{2+}_{(aq)}\ (1M) / Ni_{(s)}$

المطلوب: ١- كتابة معادلة كيميائية تمثل التفاعل الحادث عند كل من

الأنود :- $2Cr_{(s)} \rightarrow 2Cr^{3+}_{(aq)} + 6\ e^-$ الكاثود :- $3Ni^{2+}_{(aq)} + 6\ e^- \rightarrow 3\ Ni_{(s)}$

معادلة التفاعل الكلي للخلية $3Ni^{2+}_{(aq)} + 2Cr_{(s)} \rightarrow 3\ Ni_{(s)} + 2Cr^{-3}_{(aq)}$

٢ - القطب الذي تقل كتلته هو الكروم ٣ - القطب الذي يقل تركيز أيوناته هو النيكل

٤ – المادة التي لها جهد اختزال أكبر هي النيكل

ج) خلية جلفانية يحدث فيها التفاعل الكلي التالي :

$$Cd_{(s)} + 2Ag^{+}_{(aq)} \rightarrow Cd^{+2}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$$

المطلوب: ١- كتابة معادلة كيميائية تمثل التفاعل الحادث عند كل من

الأنود : $Cd_{(s)} \rightarrow Cd^{+2}_{(aq)} + 2e^-$

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

٢ - الرمز الاصطلاحي للخلية. $Cd_{(s)} / Cd^{+2}_{(aq)}\ (1M)\ //\ Ag^{+}_{(aq)}\ (1M) / Ag_{(s)}$

٣ - القطب الذي تقل كتلته هو الكادميوم Cd

٤ - القطب الذي يزيد تركيز كاتيوناته هو الكادميوم Cd

٥ – المادة التي لها جهد اختزال أكبر هي الفضة Ag

صفوة تيلمي الكويت

سلسلة جهود الاختزال القياسية

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

١ - ترتيب أنصاف خلايا مختلفة ترتيباً تصاعدياً تبعاً لجهود اختزالها القياسية. (سلسلة جهود الاختزال القياسية)

٢ - ترتيب أنصاف خلايا مختلفة ترتيباً تنازليا تبعاً لنشاطها الكيميائي. (سلسلة جهود الاختزال القياسية)

==========

السؤال الثاني : أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علميا:

١ - اذا كان العنصر (X) يحل محل أنيونات العنصر(Y) فى محاليل مركباته فإن ذلك يدل على ان جهد اختزال العنصر (X) **أكبر** من جهد اختزال العنصر Y والعنصر (X) **يلي** العنصر (Y) في السلسلة الإلكتروكيميائية.

٢ - قيم جهود الاختزال القطبية لأنصاف الخلايا التي تلي الهيدروجين لها إشارة **موجبة** ولذلك فإن أي نصف خلية منها يعمل **ككاثود** عند توصيله بنصف خلية الهيدروجين.

٣ - إذا علمت أن جهد اختزال كلا من (Mg^{+2} / Mg = -2.4 v) و (Zn^{+2} / Zn = - 0.76) فان التفاعل التالي :

$Zn^{+2} + Mg \longrightarrow Mg^{+2} + Zn$ يحدث بشكل (تلقائي / غير تلقائي)

==========

السؤال الثالث : علل لما يلي تعليلا علميا دقيقا:

١ - لا يمكن نقل أو تخزين الأحماض (HCl) في أوعية من الحديد

- لأن جهد اختزال الحديد أقل من جهد اختزال الهيدروجين (الحديد يسبق الهيدروجين في السلسلة الإلكتروكيميائية) لذلك الحديد أنشط من الهيدروجين فيتأكسد الحديد ويحل محل كاتيونات الهيدروجين فيتآكل

٢ - لا يمكن أن يوجد الحديد في الطبيعة في الحالة العنصرية ؟ أو يصدأ الحديد عند تركه معرضاً للهواء الرطب ؟

- لأن جهد اختزال الحديد منخفض (قيمة سالبة) لذلك يسهل أكسدته ويفقد الالكترونات إلى العناصر الأخرى مكوناً معها مركبات.

٣ - يُحفظ الصوديوم تحت سطح الكيروسين؟

- لأن جهد اختزال الصوديوم منخفض جدا لذلك فهو فلز نشط جداً يسهل أكسدته ويتفاعل مع بعض مكونات الهواء والماء مكونا معها مركبات.

صفوة معلمي الكويت

٤ - يتفاعل الخارصين مع حمض الكبريتيك بينما لا يتفاعل النحاس مع نفس الحمض .

لأن جهد اختزال الخارصين أقل من جهد اختزال الهيدروجين لذلك فهو أكثر منه نشاطا لذلك يسهل اكسدته وتختزل كاتيونات الهيدروجين في الحمض إلى عاز الهيدروجين الذي يتصاعد بينما النحاس جهد اختزاله أكبر من الهيدروجين فهو أقل منه نشاط فلا يحل محله .

٥ - يمكن أن يوجد الذهب في الطبيعة في الحالة العنصرية. أو يتم استخدام الذهب والفضة والبلاتين في صناعة الحلي.

- لأن جهد اختزال الذهب مرتفع (قيمة موجبة) وبالتالي يصعب أكسدته ولا يميل إلى فقد e- بسهولة للعناصر الأخرى لذلك فهو فلز غير نشط كيميائياً في الظروف العادية

٦ - لا تُحفظ محاليل أملاح النحاس II (كبريتات النحاسII، نيترات النحاسII) في أوعية من (الحديد أو النيكل) ؟

- لأن جهد اختزال الحديد أقل من جهد اختزال النحاس وبالتالي تتأكسد ذرات الحديد وتحل محل كاتيونات النحاسII التي تختزل إلى ذرات نحاس مما يؤدي إلى تآكل وعاء الحديد. $Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$

٧ - يستطيع الفلور ان يحل محل جميع الهالوجينات في محاليل مركباتها بينما لا يستطيع اليود ان يحل محل أيا منها ؟

- لأن الفلور لافلز أكبر جهد اختزال (أكثر نشاطاً) من باقي الهالوجينات لذلك يستطيع ان يحل محل أياَ منها في محاليل مركباتها. بينما اليود اقل جهداً اختزال (اقل نشاطاً) من باقي الهالوجينات لذلك لا يستطيع ان يحل محل أياً منها في محاليل مركباتها.

السؤال الرابع : التفاعل التالي : $Cl_{2(g)} + 2\,NaI_{(aq)} \rightarrow 2\,NaCl_{(aq)} + I_{2(g)}$ يحدث بشكل تلقائي ومنه نستنتج أن

١ - اليود يسبق الكلور في السلسلة الكهروكيميائية

٢ - الكلور يعتبر عامل مؤكسد بينما أنيونات اليوديد عامل مختزل

٣ – العنصر الأنشط هو (اليود – الكلور) اختر .

صفوة معلمي الكويت

تابع: تطبيقات على سلسلة جهود الاختزال القياسية

السؤال الأول :- مستعينا بالشكل المقابل والذي يمثل جزء من سلسلة جهود الإختزال القياسية

Li^+/Li
Zn^{2+}/Zn
Pb^{2+}/Pb
Ag^+/Ag

أجب عن الأسئلة التالية

١) أكبر عنصر في النشاط الكيميائي Li

٢) المادة التي لها القدرة على اختزال كاتيون الخارصين (Zn^{2+}) ..... Li .....

٣) المادة التي لها القدرة على أكسدة الرصاص (Pb) ..... Ag^+ .....

٤) الفلز الذي يمكن أن يوجد في الطبيعة في الحالة العنصرية ..... Ag .....

٥) أقوى عامل مختزل ..... Li ..... وأضعف عامل مختزل ..... Ag .....

٦) أقوى عامل مؤكسد ..... Ag^+ .....

٧) العنصر الذي يمكن أن يغطي سطح الخارصين عند وضع ساق من الخارصين في محلوله Pb أو Ag

==========

السؤال الثاني : اختر الإجابة الصحيحة علميا لكل من العبارات التالية

١- إذا علمت أن جهود الاختزال القطبية لكل من Ag^+ , Pb^{2+}, Cu^{2+} , Zn^{2+} ، هي V (0.8 +، 0.34 +، 0.126 - ، 0.76 -) علي الترتيب ، فإن الفلز الذي يتغطى بطبقة من الفلز الموجود في المحلول هو فلز :

( ) النحاس عند غمره في محلول $ZnSO_4$. ( ) الفضة عند غمره في محلول $Pb(NO_3)_2$.

(✓) الرصاص عند غمره في محلول $CuCl_2$. ( ) الرصاص عند غمره في محلول $ZnSO_4$.

٢- إذا علمت أن جهود الاختزال القطبية القياسية لكل من النيكل والحديد والالمنيوم والنحاس هي (0.23-) ، (0.4-) ، (1.67-) ، (0.34) فولت على الترتيب فإن

( ) النحاس يؤكسد الالمنيوم ولا يؤكسد الحديد (✓) الحديد يؤكسد الالمنيوم ويختزل النيكل

( ) النيكل يختزل الحديد ولا يختزل النحاس ( ) الالمنيوم يؤكسد الحديد ولا يؤكسد النحاس

٣ - في تفاعل معين وجد أن ذرات العنصر X تحل محل أنيونات العنصر Z في محاليل املاحه. فتكون جميع الإجابات التالية صحيحه عدا:

( ) جهد اختزال العنصر X اعلى من جهد اختزال العنصر Z . ( ) تختزل ذرات العنصر X .

(✓) العنصر X يسبق العنصر Z في السلسلة الإلكتروكيميائية . ( ) تتأكسد أنيونات العنصر Z .

٤ - الفلز الذي له أكبر قدرة على فقد الالكترونات أثناء التفاعل الكيمائي من بين الفلزات التالية.

( ) (0.34V) Cu ( ) (-0.28 V) Co ( ) (-0.13 V)Pb (✓) (-2.92V)Rb

٥ - أقل الفلزات التالية قدرة على فقد الالكترونات أثناء التفاعلات الكيمائية هو .

(✓) (0.85V)Hg ( ) (0.34V)Cu ( ) (-0.76V)Zn ( ) (-0.13V)Pb

صفوة تعلمي الكويت

أهمية حساب جهود الخلايا القياسية

السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة علميا لكل من العبارات التالية :-

١ – في التفاعل التلقائي التالي: $Pb_{(s)} + 2Ag^{+}_{(aq)} \rightarrow Pb^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$

( ) الرصاص يلي الفضة في السلسلة الكهروكيميائية. ( ) الرصاص عامل مؤكسد أقوى من الفضة.

( ) جهد الاختزال القطبي للرصاص أكبر منه للفضة. (✓) الرصاص عامل مختزل أقوى من الفضة.

٢- إذا كانت القوة المحركة الكهربائية للخلية الجلفانية التي رمزها الاصطلاحي / $Sc / Sc^{2+}(1M) // Cu^{2+}(1M) / Cu$ تساوي + 2.41 V ، وجهد الاختزال القياسي لقطب النحاس يساوي + 0.34 V ، فإن جهد الاختزال القياسي لقطب السكانديوم (Sc) يساوي :

( ) - 2.75 V ( ) + 2.07 V (✓) - 2.07 V ( ) + 2.75 V

==========

السؤال الثاني : إذا علمت ان جهود الاختزال القياسية لعنصرين رموزهما الافتراضية (X , Y) هي (1.06 , 1.36) فولت على الترتيب هل التفاعل التالي يحدث بشكل تلقائي أم لا ؟ مع ذكر السبب

$X_2 + 2NaY \rightarrow 2NaX + Y_2$

التفاعل يحدث بشكل تلقائي

لأن $E_{cell} = 1.36 - 1.06 = +0.3\ V$ حيث جهد الخلية بإشارة موجبة

==========

السؤال الثالث :- ثلاث عناصر فلزية (X – Z – A) جهود إختزالها على الترتيب

(- 0.4 / +0.8 / - 0.76) فولت علماً بأن (A , Z) أحادي التكافؤ و (X) ثنائي التكافؤ

اجب عن الأسئلة التالية؟

١ – رتب هذه العناصر على طريقة السلسلة الكهروكيميائية ووضح وضعها بالنسبة للهيدروجين .

X^{+2} / X

A^{+} / A

H^{+} / H_2

Z^{+} / Z

٢ – أيهم أقوى عامل مؤكسد وأيهم أقوى عامل مختزل Z أقوى عامل مؤكسد و X أكبر عامل مختزل

٣ – حدد عنصرين يعطيان أكبر جهد خلية من العناصر الثلاثة ؟ واحسب القوة الدافعة الكهربائية لها ؟

مع كتابة رمزها الاصطلاحي علماً بأن (A , Z) أحادي التكافؤ و (X) ثنائي التكافؤ .

العنصران هما ← Z و X

القوة الدافعة الكهربائية ← $E_{cell} = E_c - E_a = 0.8 - (-0.76) = +1.56\ V$ جهد الخلية

رمزها الاصطلاحي ← $X / X^{+2}\ (1M)\ //\ Z^{+}\ (1M) / Z$

صفوة معلمي الكويت

الخلايا الإلكتروليتية (خلايا التحليل الكهربائي)

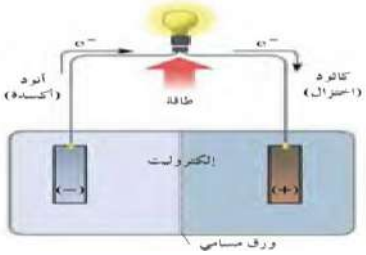
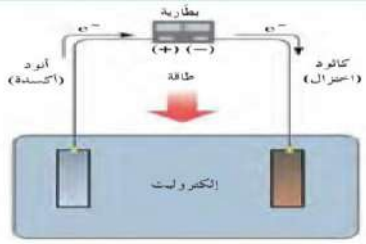
السؤال الأول : اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية:

١- العمليات التي تستخدم فيها الطاقة الكهربائية لإحداث تغير كيميائي. (التحليل الكهربائي)

٢- خلية الكتروليتية تستخدم لإحداث تغير كيميائي باستخدام طاقة كهربائية لإتمام حدوث تفاعل أكسدة واختزال غير تلقائي أو الجهاز الذي تُجرى فيه عملية التحليل الكهربائي. (الخلية الإلكتروليتية)

==========

السؤال الثاني : قارن بين الخلية الجلفانية والخلية الإلكتروليتية تبعا للجدول التالي :-

وجه المقارنة	الخلية الفولتية (الجلفانية)	الخلية الإلكتروليتية
الشكل التوضيحي		
التعريف	خلايا تنتج طاقة كهربائية من خلال التفاعلات الكيميائية (أكسدة واختزال) يحدث بشكل تلقائي مستمر	خلايا تحتاج إلى طاقة كهربائية وينتج منها تفاعل كيميائي (أكسدة واختزال) ما كان ليحدث بشكل تلقائي مستمر
الأنود	هو القطب الذي تحدث عنده عملية الأكسدة القطب السالب .	القطب الموجب
الكاثود	هو القطب الذي تحدث عنده عملية الاختزال القطب الموجب	القطب السالب
اتجاه حركة الالكترونات في الدائرة الخارجية	تسير الإلكترونات في كل من الخلية الفولتية والخلية الإلكتروليتية في الدائرة الخارجية من الأنود إلى الكاثود	
مصدر الإلكترونات	تفاعل أكسده واختزال يحدث بشكل تلقائي مستمر	مصدر خارجي (بطارية) لإحداث تفاعل أكسده واختزال لا يحدث بشكل تلقائي

صفوة معلمي الكويت

تطبيقات الخلايا الإلكتروليتية (التحليلية)

أولاً) التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم (Na^+Cl^-) : (لإنتاج الصوديوم وغاز الكلور)

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

١ - عنصر يستخدم في صناعة نوع من المصابيح وكمبرد في بعض المفاعلات النووية (الصوديوم)

٢ – عنصر يستخدم في صناعة بعض انواع البوليمرات والمبيدات الحشرية المختلفة وفي تعقيم مياه الشرب (الكلور)

٣ - الخلية الإلكتروليتية التي تجري فيها عملية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم التجارية. (خلية داون)

==========

السؤال الثاني/ اكتب التفاعلات الحادثة عند كل من الأنود والكاثود عند إمرار التيار الكهربائي في مصهور كلوريد الصوديوم؟

- التفاعل عند الأنود (+) : $2Cl^- \rightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$

- التفاعل عند الكاثود (-) : $2Na^+_{(l)} + 2e^- \rightarrow Na_{(l)}$

- التفاعل النهائي في الخلية : $2NaCl_{(l)} \rightarrow 2Na_{(l)} + Cl_{2(g)}$

==========

صفوة معلمي الكويت

ثانياً : التحليل الكهربائي للماء (H_2O) (المحمض بحمض كبريتيك H_2SO_4)

الماء النقي لا يوصل التيار ولكن عند إضافة قطرات من حمض الكبريتيك، بتركيزات منخفضة إلى الماء النقي، يُصبح المحلول موصلا للتيار الكهربائي فيحدث التحليل الكهربائي

السؤال الأول : - اكمل الجدول التالي

عند الكاثود (القطب السالب)	عند الأنود (القطب الموجب)
الأنواع المتوفرة هي ● (H^+) من الوسط الحمضي جهد اختزاله = 0 V ● الماء (H_2O) جهده اختزاله = - 0.42 V	الأنواع المتوفرة هي ● أنيون الكبريتات (SO_4^{2-}) جهد اختزاله = 2 V ● الماء (H_2O) جهده اختزاله = 1.23 V (في الوسط الحمضي)
يختزل النوع الذي يمتلك جهد اختزال **أكبر** لذلك تختزل كاتيونات الهيدروجين بحسب المعادلة التالية :-	يتأكسد النوع الذي يمتلك **أقل** جهد اختزال وبالتالي يتأكسد الماء بحسب المعادلة التالية :-
$4H^+_{(aq)} + 4e^- \rightarrow 2H_{2(g)}$	$2H_2O_{(l)} \rightarrow O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^-$
التفاعل النهائي تمثله المعادلة التالية: $2H_2O_{(l)} \rightarrow O_{2(g)} + 2H_{2(g)}$	

==========

السؤال الثاني : - اكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علميا :-

١ - عند إمرار التيار الكهربائي في الماء المحمض ينتج غاز. **الأكسجين** عند قطب الأنود نتيجة حدوث عملية **الأكسدة** وغاز **الهيدروجين** عند قطب الكاثود نتيجة حدوث عملية **الاختزال**

٢ – عند التحليل الكهربائي للماء يظل عدد مولات حمض الكبريتيك ثابت وبالتالي يعتبر حمض الكبريتيك مادة **محفزة**

٣ - عند التحليل الكهربائي للماء إذا كان حجم الأكسجين الناتج 30 cm^3 فإن حجم الهيدروجين يساوي cm^3 **60**

٤ - عند التحليل الكهربائي للماء إذا كان حجم الغازات الناتجة 60 cm^3 فإن حجم غاز الأكسجين يساوي cm^3 **20**

السؤال الثالث : - علل لما يأتي ؟

١ - يكون حجم غاز الهيدروجين الناتج ضعف (مثلي) حجم غاز الأكسجين أثناء التحليل الكهربائي للماء.

*** لأن عدد مولات الإلكترونات الناتجة من أكسدة الماء تنتج مول من غاز الأكسجين بينما تختزل كاتيونات الهيدروجين وتنتج مولين من غاز الهيدروجين.**

٢ - يُعتبر حمض الكبريتيك مادة محفزة ويظل عدد مولات حمض الكبريتيك ثابتاً أثناء التحليل الكهربائي للماء.

*** لأن الماء يتأكسد عند الأنود ويتصاعد غاز الأكسجين وتختزل كاتيونات الهيدروجين الناتجة من أكسدة الماء عند الكاثود ويتصاعد غاز الهيدروجين. وبالتالي يبقى حمض الكبريتيك كما هو، ولكنه يجعل المحلول موصل.**

صفوة معلمي الكويت

ثالثاً - التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)

السؤال الأول : - اكمل الجدول التالي والذي يوضح التفاعلات الحادثة عند التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم ؟

الكاثود (القطب السالب)	الأنود (القطب الموجب)
تتواجد الأنواع التالية ● كاتيونات الصوديوم (Na^+) جهد اختزاله = 2.7 V - ● الماء (H_2O) جهد اختزاله = 0.42 V -	تتواجد الأنواع التالية ● انيونات الكلور (Cl^-) جهد اختزاله = (1.36 V) ● الماء (H_2O) جهد اختزاله =(0.815 V) ● مادة القطب "خامل"
لأن جهد اختزال الماء أكبر من جهد اختزال الصوديوم **يختزل الماء بحسب المعادلة التالية:** $2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^-$	**في بداية عملية التحليل الكهربائي يتأكسد الماء لأنه يمتلك جهد الاختزال الأقل بحسب المعادلة التالية:** $2H_2O_{(l)} \rightarrow O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^-$ **ولكن تراكم غاز الأكسجين على القطب (استقطاب) يرفع جهد اختزال الماء ليفوق الكلور فيتأكسد أنيون الكلور** $2Cl^-_{(aq)} \rightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$
والمعادلة النهائية تكون $2Na^+_{(aq)} + 2Cl\text{-}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow Cl_{2(g)} + H_{2(g)} + 2Na^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$	

==========

السؤال الثاني :- اختر الإجابة الصحيحة علميا لكل من العبارات التالية

١- أثناء التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم فإن جميع ما يلي يحدث ما عدا :-

( ) يتصاعد غاز الكلور عند الأنود . (✓) يترسب الصوديوم عند الكاثود.

( ) يتصاعد غاز الهيدروجين عند الطرف السالب للخلية. ( ) يصبح الوسط عند الكاثود قاعدياً.

** ٢ - جميع المواد التالية تنتج من التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم باستخدام أقطاب من الجرافيت عدا مادة واحدة ، هي:-

(✓) الصوديوم ( ) الكلور ( ) الهيدروجين ( ) هيدروكسيد الصوديوم

==========

**** السؤال الثالث : أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علميا:**

١ - عند إمرار التيار الكهربائي في محلول مركز من كلوريد الصوديوم ينتج غاز **الكلور** عند قطب الأنود وغاز **الهيدروجين** عند قطب الكاثود .

٢ – عند التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم يصبح الوسط عندالكاثود **قاعدي** وبالتالي يمكن أن يتحول لون كاشف أزرق البروموثيمول إلى اللون **الأزرق**

هذه الأوراق لا تغني عن الكتاب المدرسي

السؤال الرابع : - خلية إلكتروليتية تحتوي على محلول كبريتات النحاس (II) $CuSO_4$ والأقطاب خاملة إذا علمت أن

1) $Cu^{+2}{}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$ $E^O = 0.34\ V$

2) $SO_4^{-2}{}_{(aq)} \rightarrow S_2O_8^{-2}{}_{(aq)}$ $E^O = 2\ V$

3) $2H_2O_{(l)} \rightarrow O_{2(g)} + 4H^+{}_{(aq)} + 4e^-$ $E^O = +0.815\ V$

4) $2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow 4H_2 + 2OH^-{}_{(aq)}$ $E^O = -0.41\ V$

١ - التفاعل عند الكاثود (+) $2Cu^{+2}{}_{(aq)} + 4e^- \rightarrow 2Cu_{(s)}$

٢ - التفاعل عند الأنود (-) $2H_2O_{(l)} \rightarrow O_{2(g)} + 4H^+{}_{(aq)} + 4e^-$

٣ - التفاعل النهائي في الخلية $2Cu^{+2}{}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow O_{2(g)} + 4H^+{}_{(aq)} + 2Cu_{(s)}$

==========

****السؤال الخامس :- في خلية تحليل كهربائي لمحلول يوديد البوتاسيوم KI لديك الأنواع التالية وقيم جهود اختزالها :-**

$2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow 4H_{2(g)} + 2OH^-{}_{(aq)}$ $E^O = -0.42\ V$

$K^+{}_{(aq)} + e^- \rightarrow K_{(s)}$ $E^O = -2.93\ V$

$2H_2O_{(l)} \rightarrow O_{2(g)} + 4H^+{}_{(aq)} + 4e^-$ $E^O = +1.23\ V$

$2I^-{}_{(aq)} \rightarrow I_{2(l)} + 2e^-$ $E^O = +0.54\ V$

والمطلوب كتابة المعادلات كما هو موضح بالجدول التالي :-

معادلة التفاعل الحادث عند الأنود	$2H_2O_{(l)} \rightarrow O_{2(g)} + 4H^+{}_{(aq)} + 4e^-$
معادلة التفاعل الحادث عند الأنود	$2I^-{}_{(aq)} \rightarrow I_{2(l)} + 2e^-$

==========

السؤال السادس : - خلية إلكتروليتية تحتوي على محلول كبريتات النحاس (II) $CuSO_4$ والأقطاب خاملة إذا علمت أن

جهود الاختزال (للماء عند الأنود + 0.815 V , للماء عند الكاثود – 0.41 V ,

ولأنيون الكبريتات + 2 V ولكاتيونات النحاس Cu^{+2} تساوي + 0.34 V **المطلوب**

١ – تحديد النوع الذي حدث له عملية اختزال عند الكاثود **كاتيونات النحاس (الأكبر في جهد الإختزال)**

٢ – تحديد النوع الذي حدث له عملية أكسدة عند الأنود **الماء (الأقل في جهد الإختزال)**

٣ – كتابة المعادلة التي تمثل التفاعل النهائي الحادث في الخلية :-

$2Cu^{+2}{}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow O_{2(g)} + 4H^+{}_{(aq)} + 2Cu_{(s)}$

صفوة معلمي الكويت

الوحدة الخامسة: المركبات الهيدروكربونية

الدرس ١-١: المركبات العضوية

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

١ - المركبات التي تحتوي على عنصر الكربون ماعدا غاز ثاني أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون.

(المركبات العضوية)

٢ - المركبات التي تتكون من عنصري الكربون والهيدروجين فقط. (الهيدروكربونات)

٣ - مركبات عضوية جميع الروابط بين ذرات الكربون فيها روابط تساهمية أحادية .

(الألكانات أو الهيروكربونات المشبعة)

٤- مركبات تحتوي علي رابطة تساهمية ثنائية واحدة بين ذرتي كربون علي الأقل. (الألكينات)

٥- مركبات تحتوي على رابطة تساهمية ثلاثية واحدة بين ذرتي كربون علي الأقل. (الألكاينات)

٦- المركبات التي تتكون من الكربون والهيدروجين وعناصر أخرى مثل الأكسجين والنيتروجين والكبريت والهالوجينات والفوسفور. (المشتقات الهيدروكربونية)

٧- المركبات المشابهة لحلقة البنزين في الصيغة التركيبية والسلوك الكيميائي. (المركبات العطرية الأروماتية)

السؤال الثاني : أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علميا:

١ - تعتبر المواد العضوية مادة الحياة على الأرض فهي المكون الأساسي للبروتينات والدهون و الفيتامينات و الكربوهيدرات والمضادات الحيوية والإنزيمات والنفط ومشتقاته .

٢ - أول من حضر مادة عضوية من مادة غير عضوية هو العالم الألماني فريدريك فولر

٣ - تعتبر **اليوريا** هي أول مادة عضوية حُضرت من مادة غير عضوية.

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

٥- يعتبر الميثان والإيثان من المركبات العضوية المشبعة لان جميع الروابط بين ذرات الكربون فيها روابط تساهمية أحادية.

٦- يعتبر الإيثين والبروباين من المركبات العضوية غير المشبعة لوجود رابطة تساهمية ثنائية بين ذرتي الكربون فيها

٧ – تعرف المركبات العضوية التي تحتوي على حلقة بنزين واحدة أو أكثر بالمركبات العطرية الأروماتية

صفوة معلمي الكويت

الدرس ١-٢: الهيدروكربونات

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

١- أبسط أنواع الهيدروكربونات وتحتوي علي روابط تساهمية أحادية فقط بين ذرات الكربون. ولها الصيغة العامة $C_nH_{(2n+2)}$ (الألكانات)

٢ - مجموعة قادرة علي تكوين رابطة تساهمية احادية واحدة ولها الصيغة العامة $C_nH_{(2n+1)}$ (شق الألكيل)

٣- الألكانات التي تحتوي علي سلاسل من ذرات الكربون متصلة ببعضها البعض بواسطة روابط تساهمية أحادية تشكل جميع ذرات الكربون فيها سلسلة واحدة ممتدة. (الألكانات مستقيمة السلسلة)

٤ – أبسط مركبات الألكانات والمكون الرئيسي للغاز الطبيعي ويسمى بغاز المستنقعات . (الميثان)

==========

السؤال الثاني : أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علميا:

١- تحتوي الهيدروكربونات على عنصري الكربون و الهيدروجين فقط.

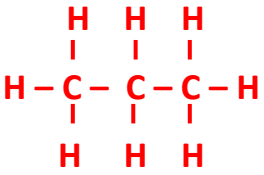
٢ - تقسم الهيدروكربونات إلى هيدروكربونات اليفاتية وهيدروكربونات أروماتية

٣ – الألكانات مستقيمة السلسلة تعتبر مثالاً على السلاسل المتشابهة التركيب (المتتالية المتجانسة) حيث كل مركب يزيد عن المركب الذي يسبقه بمجموعة ميثيلين وصيغتها $-CH_2-$

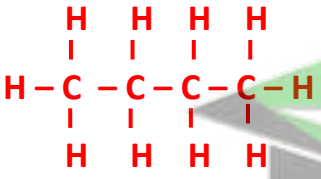
==========

السؤال الثالث : اجب عما يأتي ؟

١ - ارسم الصيغة التركيبية الكاملة للألكان مستقيم السلسلة الذي يحتوي على ثلاث ذرات كربون



٢ - ارسم الصيغة التركيبية الكاملة للألكان مستقيم السلسلة الذي يحتوي على أربع ذرات كربون



٣ -ارسم الصيغة التركيبية المكثفة للألكان مستقيم السلسلة الذي يحتوي على خمس ذرات كربون.

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

٤ - ارسم الصيغة التركيبية المكثفة للألكان مستقيم السلسلة الذي يحتوي علي ست ذرات كربون.

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

صفوة معلمي الكويت

تسمية الألكانات

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

١- الذرة او المجموعة التي يمكن أن تحل محل ذرة الهيدروجين في جزئ الهيدروكربون الأساسي.
(الذرة البديلة أو المجموعة البديلة)

٢- الألكانات التي تتكون عند إضافة مجموعة الألكيل البديلة إلي الألكانات مستقيمة السلسلة.
(الألكانات متفرعة السلسلة)

٣- جزيء الألكان المقابل بعد نزع ذرة الهيدروجين منه. (شق الألكيل)

==========

السؤال الثاني :- اكمل الجدول

الصيغة التركيبية المكثفة	الصيغة الجزيئية	عدد ذرات الكربون	اسم المركب
CH_4	CH_4	1	ميثان
CH_3CH_3	C_2H_6	2	إيثان
$CH_3CH_2CH_3$	C_3H_8	3	بروبان
$CH_3CH_2CH_2CH_3$	C_4H_{10}	4	بيوتان
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$	C_5H_{12}	5	بنتان
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	C_6H_{14}	6	هكسان
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	C_7H_{16}	7	هبتان
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	C_8H_{18}	8	أوكتان
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2$ CH_2 CH_2CH_3	C_9H_{20}	9	نونان
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2$ CH_2 CH_2CH_3	$C_{10}H_{22}$	10	ديكان

==========

السؤال الثالث : ما اسم مجموعات الألكيل ذات الصيغ التالية:

١) CH_3 - ميثيل ٢) CH_3CH_2 - إيثيل

٣) $CH_3CH_2CH_2$ - بروبيل ٤) $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2$ - بنتيل

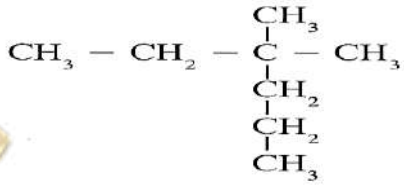
تسمية الألكانات متفرعة السلسلة: حسب نظام الأيوباك

رقم ذرة الكربون التي يتصل بها الشق – اسم الشق + اسم الألكان (السلسلة الأساسية)

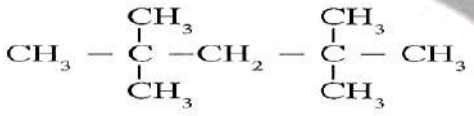
==========

السؤال الرابع : سم المركبات التالية مستخدما نظام IUPAC :

(أ)



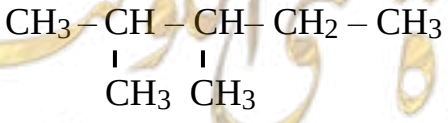
(ب)



أ) 3 , 3 - ثنائي ميثيل هكسان

ب) 4,4,2,2 - رباعي ميثيل بنتان

ج) 3 , 2 - ثنائي ميثيل بنتان

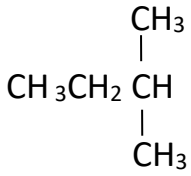


هذه الأوراق لا تغني عن الكتاب المدرسي

(د) $CH_3CH_2CH(CH_2CH_3)CH_2CH_3$

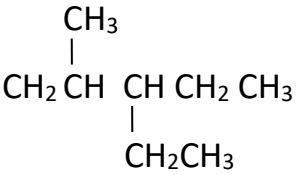
3 - إيثيل البنتان

(هـ)



2- ميثيل بيوتان

(و)



3 - إيثيل - 2 - ميثيل – بنتان

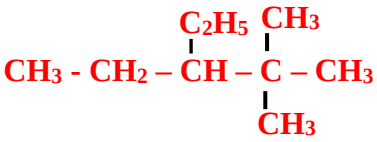
صفوة معلمي الكويت

إعادة بناء الصيغ التركيبية بمعرفة إسم الألكان المقابل

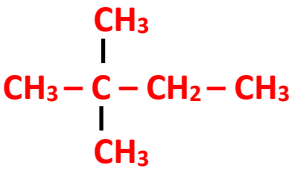
السؤال الأول : اكتب الصيغ التركيبية المكثفة لكل من المركبات التالية:

(أ) 4 - إيثيل - 2 – ميثيل هكسان

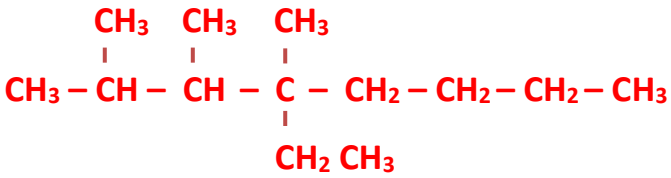
(ب) 3 - إيثيل - 2 , 2 – ثنائي ميثيل بنتان



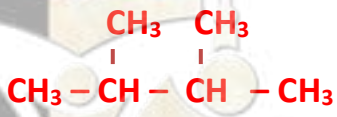
(ج) 2,2- ثنائي ميثيل بيوتان



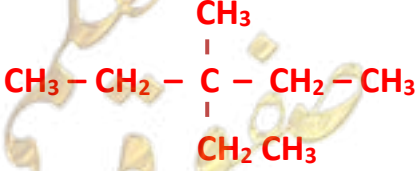
(د) 4 - إيثيل - 4,3,2 – ثلاثي ميثيل الأوكتان



هـ) 3,2 - ثنائي ميثيل بيوتان



و) 3 - إيثيل - 3 - ميثيل بنتان



هذه الأوراق لا تغني عن الكتاب المدرسي

الدرس 1- 3- الهيدروكربونات غير المشبعة

أولا : الألكينات (C_nH_{2n})

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

١) كل المركبات العضوية التي تحتوي على روابط كربون – كربون تساهمية ثنائية أو روابط كربون – كربون تساهمية ثلاثية. (الهيدروكربونات الغير مشبعة)

٢) نوع من الهيدروكربونات تحتوي على روابط تساهمية ثنائية واحدة بين ذرتي كربون ولها الصيغة العامة C_nH_{2n} (الألكينات)

==========

السؤال الثاني : أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علميا:

١ - ذرات الهيدروجين الأربع في جزئ الإيثين تقع في مستوي واحد وهي متباعدة بزاوية 120^o بحيث لا يحدث دوران حول رابطة كربون – كربون التساهمية الثنائية.

٢ – ابسط مركب في الألكينات هو الإيثين وصيغته التركيبية المكثفة هي $CH_2=CH_2$

٣ – الاسم القديم للإيثين هو . الإيثيلين بينما البروبين كان يسمى قديما البروبيلين

==========

السؤال الثالث أكمل الجدول التالي :

الصيغة التركيبية المكثفة للمركب	اسم المركب
$CH_2=CH_2$	ايثين
$CH_3CH=CH_2$	بروبين
$CH_3CH_2CH=CH_2$	1- بيوتين
$CH_3CH=CHCH_2CH_3$	2- بنتين

==========

السؤال الرابع :- اكتب اسماء المركبات التالية مستخدما نظام IUPAC :

(أ) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH=CH-CH_3$ 4 – ميثيل – 2 – بنتين

(ب) $CH_2=\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}-CH_2-CH_3$ 2 – ميثيل – 1 – بيوتين

==========

السؤال الخامس :- علل لما يأتي ؟

١ - تسمية الهيدروكربونات الغير مشبعة بهذا الاسم

لأنها تحتوي على عدد أقل من العدد الأقصى لذرات الهيدروجين في صيغها التركيبية نظرا لوجود الروابط الثنائية أو الثلاثية .

٢ - تعتبر الألكينات سلاسل متشابهة التركيب (متتالية متجانسة)

لأن كل مركب منها يزيد بمجموعة ميثيلين (- CH_2 -) عن المركب الذي يسبقه ولها الصيغة الجزيئية نفسها C_nH_{2n}

ثانياً- الألكاينات

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

١) مركبات تحتوي على رابطة تساهمية ثلاثية واحدة بين ذرتي كربون على الأقل.

أو نوع من الهيدروكربونات تحتوي علي روابط تساهمية ثلاثية واحدة بين ذرتي كربون ولها الصيغة العامة C_nH_{2n-2} .

(الألكاينات)

==========

السؤال الثاني : أكمل الجدول التالي :

الصيغة التركيبية المكثفة للمركب	اسم المركب
CH≡CH	إيثاين
$CH \equiv C\text{-}CH_3$	بروباين
$CH_3\text{-}C\equiv C\text{-}CH_2CH_3$	2 - بنتاين

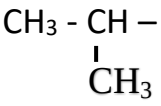
==========

السؤال الثالث : اكتب اسماء المركبات التالية مستخدما نظام IUPAC

(أ) $CH \equiv C\text{-}CH_2CH_3$

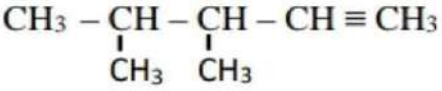
١- بيوتاين

(ب)



4 - ميثيل - 2 - بنتاين

(ج)



4,3 - ثنائي ميثيل -1- بنتاين

==========

السؤال الرابع : أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علميا:

(د) يستخدم غاز الإيثاين كوقود في عملية لحام الفولاذ والذي يُعرف بلحام الأكسجين.

(هـ) جزئ الإيثاين هو جزئ خطي والزاوية بين ذرتي الكربون في الرابطة الثلاثية تساوي 180 °

(و) قوي التجاذب التي تحدث بين جزيئات الألكانات و الألكينات و الألكاينات هي قوي فان در فالز الضعيفة.

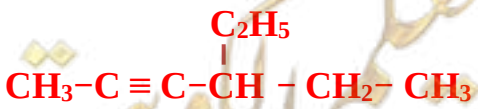
٤ – أول مركبات الألكاينات هو مركب الإيثاين والاسم الأكثر شيوعاً له هو الأسيتيلين

==========

السؤال الخامس : اكتب الصيغة التركيبية المكثفة لكل من المركبات التالية :

(أ) 2 – بيوتاين . $CH_3\text{-}C \equiv C\text{-}CH_3$

(ب) 4 - إيثيل – 2 - هكساين



صفوة معلمي الكويت

خواص الهيدروكربونات

أ-الخواص الفيزيائية

السؤال الأول :- ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الغير صحيحة

١- جميع الهيدروكربونات تقريبا أقل كثافة من الماء وتتراوح كثافة تلك الأكثر استخداماً منها بين (0.7 و 0.9) (✓)
٢ - الهيدروكربونات الغازية أكثر كثافة من الهواء باستثناء الميثان والإيثاين (أقل كثافة من الهواء) والإيثان والإيثين (تقارب كثافتهما كثافة الهواء). (✓)
٣- ترتفع درجات غليان الهيدروكربونات مع إرتفاع عدد ذرات الكربون بشكل عام . (✓)
٤ - البيوتان أكبر في درجة الغليان من البنتان . (X)
٥ - الهيدروكربونات تشكل مع الهواء مخاليط سريعة الاشتعال . (✓)
٦ - الهيدروكربونات غير قابلة للإمتزاج مع الماء (لا تذوب في الماء) لأنها مركبات غير قطبية . (✓)

==========

ب-الخواص الكيميائية :- السؤال الثاني :- اكمل ما يأتي ؟

أولاً : تفاعلات الاحتراق : تحترق الهيدروكربونات في وفرة من الأكسجين وينتج ثاني أكسيد الكربون و بخار الماء وطاقة حرارية.

ألكان	المعادلة العامة للتفاعل $C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2} O_2 \rightarrow n\,CO_2 + (n+1)H_2O$
مثال	$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ + طاقة
ألكين	المعادلة العامة للتفاعل $C_nH_{2n} + \frac{3n}{2} O_2 \rightarrow n\,CO_2 + nH_2O$
مثال	$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$ + طاقة
ألكاين	المعادلة العامة للتفاعل $C_nH_{2n-2} + \frac{(3n-1)}{2} O_2 \rightarrow nCO_2 + (n-1)\,H_2O$
مثال	$C_2H_2 + \frac{5}{2} O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O$ + طاقة

حيث (n) في المعادلات العامة تمثل عدد ذرات الكربون

السؤال الثالث : وضح بكتابة المعادلة الكيميائية الرمزية فقط ما يحدث في الحالات التالية :-

١ – الاحتراق الكامل لغاز الإيثان في وجود كمية كافية من الأكسجين

$$C_2H_6 + \frac{7}{2} O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O + \text{طاقة}$$

٢ – الاحتراق الكامل لغاز البروبين في وجود كمية كافية من الأكسجين

$$C_3H_6 + \frac{9}{2} O_2 \rightarrow 3CO_2 + 3H_2O + \text{طاقة}$$

ثانياً : تفاعلات الاستبدال : تعريفها :- تفاعلات تستبدل فيها ذرة هيدروجين أو أكثر بذرات أخرى مع الحفاظ على سلسلة المركب الكربونية . وتمتاز بها الهيدروكربونات المشبعة والحلقية .

السؤال الرابع : أكمل المعادلات التالية:

$$CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$$
$$CH_3Cl + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl_2 + HCl$$
$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \rightarrow CHCl_3 + HCl$$
$$CHCl_3 + Cl_2 \rightarrow CCl_4 + HCl$$

هذه الأوراق لا تغني عن الكتاب المدرسي

الخواص الكيميائية للهيدروكربونات

ثالثاً : تفاعلات الإضافة : (الهيدروكربونات غير المشبعة **تتفاعل بالإضافة** وينتج منها تكوين مركبات مشبعة)

أ – إضافة الهيدروجين (الهدرجة) : (في وجود النيكل كمادة حفازة و درجة حرارة 200 ºC)

السؤال الأول : أكمل كتابة المعادلات التالية:

١ – إضافة الهيدروجين إلى الألكين (خطوة واحدة المعادلة العامة

$C_nH_{2n} + H_2 \xrightarrow{Ni\ ,\ 200\ ^0C} C_nH_{2n+2}$)

ألكين الكان

مثال

$CH_2=CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni\ ,\ 200\ ^0C} CH_3\text{-}CH_3$

إيثين إيثان

٢- الألكاين تتم الإضافة (على خطوتين) كالتالي

(1) $C_nH_{2n-2} + H_2 \xrightarrow{Ni\ ,\ 200\ ^0C} C_nH_{2n}$

ألكاين ألكين

(2) $C_nH_{2n} + H_2 \xrightarrow{Ni\ ,\ 200\ ^0C} C_nH_{2n+2}$

ألكين ألكان

مثال عليها $CH\equiv CH + H_2 \xrightarrow{Ni\ ,\ 200\ ^0C} CH_2 = CH_2$

$CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni\ ,\ 200\ ^0C} CH_3 - CH_3$

٣ - عند استخدام **البلاديوم (Pd)** غير المنشط كمادة محفزة تتم إضافة الهيدروجين إلى الألكاين علي مرحلة واحدة ويتوقف التفاعل عند تكوين الألكين .

$CH\equiv CH + H_2 \xrightarrow{Pd} CH_2 = CH_2$

==========

ب -إضافة هالوجين X_2 (مثل الكلور Cl_2) : (ينتج عنها تكوين هاليدات الهيدروكربون)

السؤال الثاني : أكمل كتابة المعادلات التالية:

$CH_2 = CH_2 + Cl_2 \rightarrow CH_2ClCH_2Cl$

$CH \equiv CH + Cl_2 \xrightarrow{PCl_5} CHCl = CHCl$ تتم الإضافة في الألكاين على خطوتين كالتالي :

$CHCl = CHCl + Cl_2 \xrightarrow{PCl_5} CHCl_2 - CHCl_2$

ج -إضافة هاليد الهيدروجين: (HX) مثل HCl:

السؤال الثالث : أكمل كتابة المعادلات التالية:

١ - $CH_2 = CH_2 + HCl \rightarrow CH_3CH_2Cl$

٢ - في حالة الألكاين، يتم هذا التفاعل على مرحلتين بحسب المعادلتين التاليتين كمثال .

$CH \equiv CH + HCl \rightarrow CH_2 = CHCl$

$CH_2 = CHCl + HCl \rightarrow CH_3CHCl_2$

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

عند إضافة حمضHX على ألكين يضاف الهيدروجين إلى ذرة الكربون المرتبطة بالعدد الأكبر من ذرات الهيدروجين والهاليد X إلى ذرة الكربون المرتبطة بالعدد الأقل من ذرات الهيدروجين . (قاعدة ماركونيكوف)

==========

السؤال الخامس : وضح بكتابة المعادلة الكيميائية الرمزية فقط ما يحدث في الحالات التالية :-

١) إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى البروبين

$$CH_2 = CH\,CH_3 + HCl \rightarrow CH_3CH(Cl)\,CH_3$$

٢) إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى 1 - بيوتاين

$$CH \equiv C - CH_2 - CH_3 + HCl \rightarrow CH_2 = C(Cl) - CH_2\,CH_3$$

$$CH_2 = C(Cl) - CH_2\,CH_3 + HCl \rightarrow CH_3 - C(Cl)_2 - CH_2\,CH_3$$

أو

$$CH \equiv C - CH_2\,CH_3 + 2\,HCl \rightarrow CH_3 - C(Cl)_2 - CH_2\,CH_3$$

٣) إضافة مولين من كلوريد الهيدروجين إلى الإيثاين

$$CH \equiv CH + 2HCl \rightarrow CH_3 = CHCl_2$$

٤) إضافة مولين من كلوريد الهيدروجين إلى البروباين

$$CH \equiv C - CH_3 + 2HCl \rightarrow CH_2(Cl) - C(Cl) - CH_2\,CH_3$$

مع أطيب التمنيات للجميع بالتوفيق والتفوق