الكيمياء

الكورس الثاني

١١

معلم صفوة الكورسات
Kuwait-Teacher.com

UULA

الـكـيـمـيـاء

الـكـورس الثاني

١١

معلم الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

شلون تتفوق بدراستك

طريقة علا المتكاملة للدراسة تشمل الاستفادة من المذكرة و الفيديوهات و الاختبارات

علا تخلي المذكرة أقوى

تبي أعلى الدرجات؟ لا تعتمد على المذكرة بروحها – ادرس صح من الفيديوهات و الاختبارات

فيديوهات تشرح لك

تابع الفيديوهات و انت تدرس المذكرة عشان تضبط الدرس

اختبارات ذكية تدربك

حل الاختبارات الالكترونية أول بأول عشان ترفع مستواك

اشترك بالمادة

احرص على تفعيل اشتراكك عشان تستفيد كثر ما تقدر

اكتشف عالم التفوق مع باقات علا

ادرس جميع مواد مرحلتك باشتراك واحد بسعر خيالي

KuwaitTeacher.Com

المـــــنـــــقـــــذ

أقوى مذكرة صارت الحين أقوى و أقوى مع خاصية **المنقذ** للمساعدة الفورية

شنو المنقذ ؟
امسح الباركود بكاميرا تلفونك
وتعرف على طريقة استخدام المنقذ

شنو فايدة هالخاصية ؟
أول ما تحتاج مساعدة بالمادة , المنقذ بينقذك .

امسح الباركود بكاميرا التلفون أو اضغط عليه إذا كنت فاتح المذكرة من جهازك و يطلع لك فيديو الشرح.

معلم الكويت
KuwaitTeacher.Com

قائمة المحتوى

01 الوحدة الرابعة: الكيمياء الكهربائية

5 طبيعة الخلايا الالكتروكيميائية

10 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

33 الخلايا الالكتروكيميائية

48 أنصاف الخلايا وجهود الخلايا

72 الخلايا الإلكتروليتية

02 الوحدة الخامسة: المركبات الهيدروكربونية

85 المركبات العضوية

89 الهيدروكربونات المشبَّعة

104 الهيدروكربونات غير المشبّعة

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

طبيعة الخلايا الالكتروكيميائية

الكيمياء الكهربائية

فرع من الكيمياء الفيزيائية وتهتم بدراسة التحولات الكيميائية التي تنتج أو تمتص تياراً كهربائياً .

صح أم خطأ :

س تستطيع بعض التفاعلات الكيميائية أن تولد تيارا كهربائيا كما يستطيع التيار الكهربائي أن ينتج تفاعلات كيميائية ___ **صح** ___

أهمية العمليات الالكتروكيميائية :

- استخلاص الفلزات من خاماتها
- تآكل المعادن
- الطلاء بالكهرباء
- صنع أجهزة حديثة لإجراء الأبحاث الطبية الحيوية و تحليل التلوث.

تفاعلات الأكسدة و الاختزال :

الأكسدة

عملية فقد إلكترونات ويصاحبها زيادة في عدد التأكسد .

أمثلة على الأكسدة :

$$Na_{(s)} \longrightarrow Na^{+}_{(aq)} + e^{-}$$
$$Fe^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Fe^{3+}_{(aq)} + e^{-}$$
$$S^{-}_{(aq)} \longrightarrow S_{(s)} + e^{-}$$

الاختزال

عملية اكتساب الإلكترونات ويصاحبه نقص في عدد التأكسد

أمثلة على الاختزال :

$$Cl_{2(g)} + 2e^{-} \longrightarrow 2Cl^{-}_{(aq)}$$
$$S^{-}_{(aq)} + e^{-} \longrightarrow S^{2-}_{(aq)}$$
$$Fe^{3+}_{(aq)} + e^{-} \longrightarrow Fe^{2+}_{(aq)}$$

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

العامل المؤكسد

مادة تكتسب الكترونات ويحدث لها نقص في عدد التأكسد (حدثت لها عملية اختزال)

العامل المختزل

مادة تفقد الكترونات و يحدث لها زيادة في عدد التأكسد (حدثت لها عملية أكسدة)

اكمل :

س تحتاج عملية الأكسدة إلى عامل _ **مؤكسد** _ لإتمامها

س تحتاج عملية الاختزال إلى عامل _ **مختزل** _ لإتمامها

س علل : تسمى عملية الأكسدة نصف تفاعل الأكسدة , و تسمى عملية الاختزال نصف تفاعل الاختزال .

لان الأكسدة و الاختزال عمليتان تحدثان في الوقت نفسه , حيث تفقد الذرة الأولى الإلكترونات و تكتسبها الذرة الأخرى.

س ماذا يحدث عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي من كبريتات النحاس (II)أزرق اللون ؟

- تتكون طبقة لونها بني غامق على سطح شريحة الخارصين .
- يبهت لون المحلول الأزرق تدريجياً حتى يختفي كلياً بعد بضع ساعات .
- يتآكل سطح شريحة الخارصين .

التفسير :

فقدت ذرات الخارصين إلكترونين (تأكسدت) , و اكتسبت كاتيونات النحاس الثنائي الزرقاء الإلكترونين (اختزلت) .

س علام يدل تكون طبقة بنية اللون على شريحة الخارصين ؟

ممكن أن يظهر السؤال في صيغة اخرى: علل : تتكون طبقة بنية على شريحة الخارصين .

تختزل كاتيونات النحاس الثنائي Cu^{2+} إلى ذرات نحاس Cu لها لون بني وتترسب على شريحة الخارصين .

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

اكمل :

س عند اكتساب كاتيون النحاس الثنائي إلكترونين تحدث له عملية _ **اختزال** _ و يعتبر _ $CuSO_4$ _ عامل مؤكسد

UULA
KuwaitTeacher.Com

س علل : يبهت لون المحلول الأزرق من كبريتات النحاس الثنائي إلى أن يختفي عند غمر قطعة خارصين فيه .

تختزل كاتيونات النحاس الثنائي الزرقاء Cu^{2+} إلى ذرات نحاس **Cu** , ويتأكسد الخارصين إلى كاتيونات Zn^{2+} شفافة .

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

س علام يدل تآكل سطح شريحة الخارصين ؟

ممكن أن يظهر السؤال في صيغة اخرى: علل : تتآكل شريحة الخارصين

تأكسدت ذرات الخارصين **Zn** وفقد كل منها إلكترونين فتحولت إلى كاتيونات الخارصين Zn^{2+} الشفافة .

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

اكمل :

س عند فقد ذرة الخارصين إلكترونين تحدث لها عملية **أكسدة** و تعتبر عامل **مختزل**

س كيف يمكن الكشف عن وجود كاتيونات الخارصين في المحلول الناتج ؟

بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم , فيتكون راسب أبيض من هيدروكسيد الخارصين $Zn(OH)_2$

س علل : يتكون راسب أبيض عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى المحلول الشفاف الناتج

بسبب تفاعل كاتيونات الخارصين Zn^{2+} مع الهيدروكسيد , فيتكون راسب من هيدروكسيد الخارصين $Zn(OH)_2$

بجمع معادلة الأكسدة و معادلة الاختزال نوجد المعادلة النهائية لتفاعل الأكسدة و الاختزال :

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

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

س إلام يشير اكتساب كاتيون الفلز إلكترونات؟ وماذا سمى هذه العملية ؟

إلى أنه اختزل , تسمى عملية اختزال .

UULA
كويت تيتشر
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س نصادف الكثير من عمليات الأكسدة والاختزال في حياتنا اليومية . اذكر بعض هذه العمليات مبينا أثرها الإيجابي أو السلبي .

- الطلاء بالكهرباء يحمي الأدوات المنزلية من الصدأ
- صدأ القطع الحديدية في السيّارات يسبِّب اهترائها

س ما المقصود بمفهوم نصف التفاعل؟

يُقصد بنصف التفاعل تفاعل الأكسدة أو تفاعل الاختزال .

س اكتب نصفي التفاعل الذي يحدث عند غمر شريحة من الألمنيوم في محلول كبريتات النحاس **(II)**

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

س توقع ما سيحدث عند غمر مسمار حديد في محلول كبريتات النحاس . اكتب نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال لهذه العملية وزن معادلة التفاعل النهائي .

التوقع : يترسب النحاس على المسمار .

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

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

اختر الإجابة الصحيحة :

س عدد الإلكترونات المفقودة في التفاعل التالي $Fe^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Fe^{3+}_{(aq)}$:

$1e^-$ ○ $2e^-$ ○ $3e^-$ ○ $5e^-$ ○

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

صحح ما تحته خط في الجمل التالية :

س عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاس (II) **تزداد** شدة اللون الأزرق للمحلول بعد فترة

التصحيح : تقل

س عند غمر شريحة خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاس (II) تتكون طبقة لونها بني غامق **على سطح المحلول**

التصحيح : على سطح شريحة الخارصين

س يستدل على الذرات المتأكسدة في المحلول الناتج من غمر شريحة خارصين في محلول مائي لكبريتات النحاس II بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم قطرة بعد قطرة إلى المحلول الناتج فيتكون راسب ابيض من هيدروكسيد **النحاس**

التصحيح : الخارصين

تـــدرب و تـفـوق
اختبارات الكترونية

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

وزن معادلات الأكسدة والاختزال

أمثلة على عمليات الأكسدة و الاختزال في حياتنا :

عملية البناء الضوئي :

$$6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} \longrightarrow C_6H_{12}O_{6(s)} + 6O_{2(g)}$$

عملية احتراق الميثان :

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

تفاعل المغنيسيوم والأكسجين :

$$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2MgO_{(s)}$$

تفاعل المغنيسيوم والكلور :

$$Mg_{(s)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow MgCl_{2(s)}$$

تفاعل حمض الهيدروكلوريك و الخارصين :

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

تفاعل أكسدة و اختزال	ليس تفاعل أكسدة و اختزال
الإحلال المفرد	الإحلال المزدوج (الترسيب)
التحلل	الأحماض والقواعد (التعادل)
الاحتراق	

س كيف تعرف أن هذا التفاعل تفاعل أكسدة واختزال ؟

بتغير أعداد تأكسد العناصر , زيادة عدد التأكسد (أكسدة) , نقص عدد التأكسد (اختزال)

معلمة الكويت
صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com

جميع الحقوق محفوظة ©

طريقة حساب عدد التأكسد :

قواعد حساب عدد التأكسد	عدد التأكسد
العناصر القلوية في المركبات **Li , Na , K**	**+1**
العناصر القلوية الأرضية في المركبات **Mg , Ca**	**+2**
الألمنيوم في المركبات **Al**	**+3**
الكبريت **S** عندما يتحد مع الفلزات أو الهيدروجين	**-2**
Cl , Br, I في المركبات (إلا اذا اتحد مع الأكسجين أو الفلور)	**-1**
الفلور في المركبات **F**	**-1**
الأكسجين في أغلب المركبات	**-2**
الأكسجين في فوق الأكاسيد مثل H_2O_2	**-1**
الهيدروجين في أغلب المركبات	**+1**
الهدروجين عند الارتباط بالفلزات (في هيدريد الفلز)	**-1**
الأيونات أحادية الذرة , عدد تأكسدها هو شحنتها مثل : Cu^{2+}	**+2**
الأيونات أحادية الذرة , عدد تأكسدها هو شحنتها مثل : Cl^-	**-1**
عنصر في الحالة الحرة مثل : C , O_2 , H_2 , Al	**0**

مجموع شحنات المركبات و الأيونات عديدة الذرات :

المركب	مجموع الشحنات
المركبات المتعادلة (ليس لها شحنة) , مثل : NH_3 , H_2O	**0**
الأيونات عديدة الذرات التي لها شحنة سالبة (**-1**) مثل OH^- , NO_3^-	**-1**
الأيونات عديدة الذرات التي لها شحنة سالبة (**-2**) مثل CO_3^{2-} , SO_4^{2-}	**-2**
الأيونات عديدة الذرات التي لها شحنة موجبة (**+1**) مثل NH_4^+	**+1**

KuwaitTeacher.Com

س ما هو عدد تأكسد العناصر التي تحتها خط في كل صيغة من الصيغ التالية :

- $\underline{S}O_2$: +4
- $\underline{C}O_3^{2-}$: +4
- $H_2\underline{S}O_4$: +6
- $K_2\underline{Cr}_2O_7$: +6
- $K\underline{I}O_3$: +5
- $\underline{Mn}O_4^-$: +7
- $\underline{Fe}Cl_3$: +3

س عين عدد تأكسد الفسفور في كل من المواد التالية :

- P_4O_8 : +4
- PO_4^{3-} : +5
- P_2O_5 : +5
- P_4O_6 : +3
- $H_2PO_4^-$: +5
- PO_3^{3-} : +3

س وضح ما إذا كان التفاعل التالي تفاعل أكسدة و اختزال أم لا , وحدد نوعه :

- $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

ليس تفاعل اكسدة و اختزال
نوعه : من تفاعلات الأحماض و القواعد (تفاعل التعادل) .

- $2HCl_{(aq)} + Fe_{(s)} \longrightarrow FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

تفاعل اكسدة و اختزال
نوعه : إحلال مفرد

UULA
Kuwait Teacher.Com

س كلوريت الصوديوم هو مبيض قوي يستخدم في صناعة الورق والنسيج ويحضر بحسب التفاعل التالي :

$$4NaOH_{(aq)} + Ca(OH)_{2(aq)} + C_{(s)} + 4ClO_{2(g)} \longrightarrow 4NaClO_{2(aq)} + CaCO_{3(s)} + 3H_2O_{(l)}$$

- حدد العنصر الذي تأكسد في هذا التفاعل :

الكربون

- حدد العنصر الذي اختزل في هذا التفاعل :

الكلور

- حدد العامل المؤكسد في هذا التفاعل :

ClO_2

- حدد العامل المختزل في هذا التفاعل :

C

في عملية تفكك فوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) إلى أكسجين وماء , كان فوق أكسيد الهيدروجين يؤدي دور العامل المؤكسد و العامل المختزل في نفس الوقت .

$$2H_2O_{2(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

صح أم خطأ :

س أحيانا قد يكون العامل المؤكسد هو العامل المختزل ___صح___

وزن معادلات الأكسدة و الاختزال :

س زن المعادلة التالية :

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

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

صح أم خطأ :

س في تفاعل الأكسدة و الاختزال تكون الشحنة الكلية للمواد المتفاعلة تساوي الشحنة الكلية للمواد الناتجة . ___صح___

UULA
معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س اكتب نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال لكل من التفاعلات التالية وزن التفاعل إن دعت الحاجة .

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

نصف تفاعل الاختزال	نصف تفاعل الاكسدة
$2e^- + 2H^+ \rightarrow H_2$	$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$
$2Al \rightarrow 2Al^{3+} + 6e^-$ $6e^- + 6H^+ \rightarrow 3H_2$	
$2Al + 6H^+ \rightarrow 2Al + 3H_2$	

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

نصف تفاعل الاختزال	نصف تفاعل الاكسدة
$4e^- + 2Cu^{2+} \rightarrow 2Cu$	$2Fe \rightarrow 2Fe^{2+} + 4e^-$
$2Fe \rightarrow 2Fe^{2+} + 4e^-$ $4e^- + 2Cu^{2+} \rightarrow 2Cu$	
$2Fe + 2Cu^{2+} \rightarrow 2Cu + 2Fe^{2+}$	

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

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

الوسط الحمضي

هو الذي يحتوي على تركيز عالي من كاتيون الهيدروجين

طريقة وزن المعادلات بطريقة أنصاف التفاعلات في وسط حمضي :

- نحسب أعداد التأكسد ونحدد نصف تفاعل الأكسدة و نصف تفاعل الاختزال .
- نزن الذرات كتليا (ما عدا الأكسجين و الهيدروجين) .
- نزن الأكسجين بإضافة جزيء ماء مقابل كل ذرة أكسجين ناقصة في الطرف الآخر من المعادلة
- نزن الهيدروجين بإضافة كاتيون هيدروجين مقابل كل ذرة هيدروجين ناقصة في الطرف الآخر من المعادلة
- نزن الشحنات بإضافة الإلكترونات
- نوحد عدد الإلكترونات على طرفي المعادلة
- نجمع نصفي التفاعل , و نستنتج المعادلة النهائية

UULA
Kuwaitteacher.com

جميع الحقوق محفوظة ©

س زن المعادلة التالية في وسط حمضي :

$$MnO_4^-{}_{(aq)} + Fe^{2+}{}_{(aq)} + H^+{}_{(aq)} \longrightarrow Mn^{2+}{}_{(aq)} + Fe^{3+}{}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

وحدد العامل المؤكسد و العامل المختزل :

النواتج	المتفاعلات
عدد تأكسد Fe^{3+} يساوي 3+	عدد تأكسد Fe^{2+} يساوي 2+
عدد تأكسد Mn^{2+} يساوي 2+	عدد تأكسد المنجنيز في MnO_4^- يساوي 7+

الخطوة	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
وزن الذرات	$Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+}$	$MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+}$
وزن الأكسجين		$MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$
وزن الهيدروجين		$8H^+ + MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$
وزن الشحنات	$Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + e^-$	$5e^- + 8H^+ + MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$
نوحد الإلكترونات	$5Fe^{2+} \longrightarrow 5Fe^{3+} + 5e^-$	
نجمع نصفي التفاعل	$5e^- + 8H^+ + MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$ $5Fe^{2+} \longrightarrow 5Fe^{3+} + 5e^-$	
التفاعل النهائي	$8H^+ + MnO_4^- + 5Fe^{2+} \longrightarrow 5Fe^{3+} + Mn^{2+} + 4H_2O$	

العامل المؤكسد	العامل المختزل
MnO_4^-	Fe^{2+}

KuwaitTeacher.Com

س زن المعادلة التالية بطريقة أنصاف التفاعلات في وسط حمضي :

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

وحدد العامل المؤكسد و العامل المختزل :

النواتج	المتفاعلات
عدد تأكسد Sn^{4+} يساوي +4	عدد تأكسد Sn^{2+} يساوي +2
عدد تأكسد Cr^{3+} يساوي +3	عدد تأكسد الكروم في $Cr_2O_7^{2-}$ يساوي+6

الخطوة	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
وزن الذرات	$Sn^{2+} \longrightarrow Sn^{4+}$	$Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+}$
وزن الأكسجين		$Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$
وزن الهيدروجين		$14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$
وزن الشحنات	$Sn^{2+} \longrightarrow Sn^{4+} + 2e^-$	$6e^- + 14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$
نوحد الإلكترونات	$3Sn^{2+} \longrightarrow 3Sn^{4+} + 6e^-$	
نجمع نصفي التفاعل	$3Sn^{2+} \longrightarrow 3Sn^{4+} + 6e^-$ $6e^- + 14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$	
التفاعل النهائي	$3Sn^{2+} + 14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O + 3Sn^{4+}$	

العامل المؤكسد	العامل المختزل
$Cr_2O_7^{2-}$	Sn^{2+}

Kuwaitteacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س زن المعادلة التالية بطريقة أنصاف التفاعلات في وسط حمضي :

$$CuS_{(s)} + NO_3^-{}_{(aq)} \longrightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + NO_{2(g)} + SO_{2(g)}$$

وحدد العامل المؤكسد و العامل المختزل :

النواتج	المتفاعلات
عدد تأكسد الكبريت في SO_2 يساوي 4+	عدد تأكسد الكبريت في CuS يساوي 2-
عدد تأكسد النيتروجين في NO_2 يساوي 4+	عدد تأكسد النيتروجين في NO_3^- يساوي 5+

الخطوة	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
وزن الذرات	$CuS + 2NO_3^- \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + SO_2$	$NO_3^- \longrightarrow NO_2$
وزن الأكسجين	$2H_2O + CuS + 2NO_3^- \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + SO_2$	$NO_3^- \longrightarrow NO_2 + H_2O$
وزن الهيدروجين	$2H_2O + CuS + 2NO_3^- \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + SO_2 + 4H^+$	$2H^+ + NO_3^- \longrightarrow NO_2 + H_2O$
وزن الشحنات	$2H_2O + CuS + 2NO_3^- \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + SO_2 + 4H^+ + 6e^-$	$e^- + 2H^+ + NO_3^- \longrightarrow NO_2 + H_2O$
نوحد الإلكترونات		$6e^- + 12H^+ + 6NO_3^- \longrightarrow 6NO_2 + 6H_2O$
نجمع نصفي التفاعل	$2H_2O + CuS + 2NO_3^- \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + SO_2 + 4H^+ + 6e^-$ $6e^- + 12H^+ + 6NO_3^- \longrightarrow 6NO_2 + 6H_2O$	
التفاعل النهائي	$CuS + 8NO_3^- + 8H^+ \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + SO_2 + 4H_2O + 6NO_2$	

العامل المؤكسد	العامل المختزل
NO_3^-	CuS

معلمة الكويت
KuwaitTeacher.Com

جميع الحقوق محفوظة ©

س زن المعادلة التالية بطريقة أنصاف التفاعلات في وسط حمضي :

$$I^-_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)} \longrightarrow I_{2(s)} + NO_{(g)}$$

وحدد العامل المؤكسد و العامل المختزل :

النواتج	المتفاعلات
عدد تأكسد اليود في I_2 يساوي صفر	عدد تأكسد I^- يساوي 1-
عدد تأكسد النيتروجين في NO يساوي 2+	عدد تأكسد النيتروجين في NO_3^- يساوي 5+

الخطوة	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
وزن الذرات	$2I^- \longrightarrow I_2$	$NO_3^- \longrightarrow NO$
وزن الأكسجين		$NO_3^- \longrightarrow NO + 2H_2O$
وزن الهيدروجين		$4H^+ + NO_3^- \longrightarrow NO + 2H_2O$
وزن الشحنات	$2I^- \longrightarrow I_2 + 2e^-$	$3e^- + 4H^+ + NO_3^- \longrightarrow NO + 2H_2O$
نوحد الإلكترونات	$6I^- \longrightarrow 3I_2 + 6e^-$	$6e^- + 8H^+ + 2NO_3^- \longrightarrow 2NO + 4H_2O$
نجمع نصفي التفاعل	$6e^- + 8H^+ + 2NO_3^- \longrightarrow 2NO + 4H_2O$ $6I^- \longrightarrow 3I_2 + 6e^-$	
التفاعل النهائي	$6I^- + 8H^+ + 2NO_3^- \longrightarrow 2NO + 4H_2O + 3I_2$	

العامل المؤكسد	العامل المختزل
NO_3^-	I^-

معلمة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س استخدم طريقة أنصاف التفاعلات لوزن معادلة الأكسدة والاختزال التالية, علما أن التفاعل يحدث في وسط حمضي :

$$KMnO_{4(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow MnCl_{2(aq)} + Cl_{2(g)} + H_2O_{(l)} + KCl_{(aq)}$$

وحدد العامل المؤكسد و العامل المختزل :

النواتج	المتفاعلات
عدد تأكسد المنجنيز في $MnCl_2$ يساوي +2	عدد تأكسد المنجنيز في $KMnO_4$ يساوي +7
عدد تأكسد الكلور في Cl_2 يساوي صفر	عدد تأكسد الكلور في HCl يساوي -1

الخطوة	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
وزن الذرات	$2HCl \longrightarrow Cl_2$	$KMnO_4 + 3HCl \longrightarrow MnCl_2 + KCl$
وزن الأكسجين		$KMnO_4 + 3HCl \longrightarrow MnCl_2 + KCl + 4H_2O$
وزن الهيدروجين	$2HCl \longrightarrow Cl_2 + 2H^+$	$5H^+ + KMnO_4 + 3HCl \longrightarrow MnCl_2 + KCl + 4H_2O$
وزن الشحنات	$2HCl \longrightarrow Cl_2 + 2H^+ + 2e^-$	$5e^- + 5H^+ + KMnO_4 + 3HCl \longrightarrow MnCl_2 + KCl + 4H_2O$
نوحد الإلكترونات	$10HCl \longrightarrow 5Cl_2 + 10H^+ + 10e^-$	$10e^- + 10H^+ + 2KMnO_4 + 6HCl \longrightarrow 2MnCl_2 + 2KCl + 8H_2O$
نجمع نصفي التفاعل	$10e^- + 10H^+ + 2KMnO_4 + 6HCl \longrightarrow 2MnCl_2 + 2KCl + 8H_2O$ $10HCl \longrightarrow 5Cl_2 + 10H^+ + 10e^-$	
التفاعل النهائي	$16HCl + 2KMnO_4 \longrightarrow 5Cl_2 + 2MnCl_2 + 2KCl + 8H_2O$	

العامل المؤكسد	العامل المختزل
$KMnO_4$	HCl

Kuwaitteacher.com

© جميع الحقوق محفوظة

هو الذي يحتوي على تركيز عالي من انيون الهيدروكسيد

طريقة وزن المعادلات بطريقة أنصاف التفاعلات في وسط قاعدي :

- نحسب أعداد التأكسد ونحدد نصف تفاعل الأكسدة و نصف تفاعل الاختزال .
- نزن الذرات كتليا (ما عدا الأكسجين و الهيدروجين) .
- نزن الأكسجين بإضافة جزيء ماء مقابل كل ذرة أكسجين ناقصة في الطرف الآخر من المعادلة
- نزن الهيدروجين بإضافة جزيء ماء مقابل كل ذرة هيدروجين ناقصة في الطرف الآخر من المعادلة
- نضيف أيون هيدروكسيد مقابل كل جزيء ماء أضفناه في الخطوة السابقة
- نزن الشحنات بإضافة الإلكترونات
- نوحد عدد الإلكترونات على طرفي المعادلة
- نجمعي نصفي التفاعل , و نستنتج المعادلة النهائية

ملغى

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س استخدم طريقة أنصاف التفاعلات لوزن معادلة الأكسدة والاختزال التالية, علما أن التفاعل يحدث في وسط قاعدي .

$$NO_2^-{}_{(aq)} + Al_{(s)} \longrightarrow NH_{3(g)} + AlO_2^-{}_{(aq)}$$

وحدد العامل المؤكسد و العامل المختزل :

النواتج	المتفاعلات
عدد تأكسد النيتروجين في NH_3 يساوي 3-	عدد تأكسد النيتروجين في NO_2^- يساوي 3+
عدد تأكسد الالمنيوم في AlO_2^- يساوي 3+	عدد تأكسد Al يساوي صفر

الخطوة	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
وزن الذرات	$Al \longrightarrow AlO_2^-$	$NO_2^- \longrightarrow NH_3$
وزن الأكسجين	$2H_2O + Al \longrightarrow AlO_2^-$	$NO_2^- \longrightarrow NH_3 + 2H_2O$
وزن الهيدروجين	$2H_2O + Al \longrightarrow AlO_2^- + 4H_2O$ ملغى	$7H_2O + NO_2^- \longrightarrow NH_3 + 2H_2O$
إضافة OH^-	$4OH^- + 2H_2O + Al \longrightarrow AlO_2^- + 4H_2O$	$7H_2O + NO_2^- \longrightarrow NH_3 + 2H_2O + 7OH^-$
وزن الشحنات	$4OH^- + 2H_2O + Al \longrightarrow AlO_2^- + 4H_2O + 3e^-$	$6e^- + 7H_2O + NO_2^- \longrightarrow NH_3 + 2H_2O + 7OH^-$
توحد الإلكترونات	$8OH^- + 4H_2O + 2Al \longrightarrow 2AlO_2^- + 8H_2O + 6e^-$	
نجمع نصفي التفاعل	$6e^- + 7H_2O + NO_2^- \longrightarrow NH_3 + 2H_2O + 7OH^-$ $8OH^- + 4H_2O + 2Al \longrightarrow 2AlO_2^- + 8H_2O + 6e^-$	
التفاعل النهائي	$OH^- + H_2O + 2Al + NO_2^- \longrightarrow NH_3 + 2AlO_2^-$	

العامل المؤكسد	العامل المختزل
NO_2^-	Al

معلمة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س استخدم طريقة أنصاف التفاعلات لوزن معادلة الأكسدة والاختزال التالية, علما أن التفاعل يحدث في وسط قاعدي .

$$I^-_{(aq)} + MnO_4^-{}_{(aq)} \longrightarrow I_{2(s)} + MnO_{2(s)}$$

وحدد العامل المؤكسد و العامل المختزل :

النواتج	المتفاعلات
عدد تأكسد اليود في I_2 يساوي صفر	عدد تأكسد I^- يساوي 1-
عدد تأكسد المنجنيز في MnO_2 يساوي 4+	عدد تأكسد المنجنيز في MnO_4^- يساوي 7+

الخطوة	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
وزن الذرات	$2I^- \longrightarrow I_2$	$MnO_4^- \longrightarrow MnO_2$
وزن الأكسجين		$MnO_4^- \longrightarrow MnO_2 + 2H_2O$
وزن الهيدروجين		$4H_2O + MnO_4^- \longrightarrow MnO_2 + 2H_2O$ ملغى
إضافة OH^-		$4H_2O + MnO_4^- \longrightarrow MnO_2 + 2H_2O + 4OH^-$
وزن الشحنات	$2I^- \longrightarrow I_2 + 2e^-$	$3e^- + 4H_2O + MnO_4^- \longrightarrow MnO_2 + 2H_2O + 4OH^-$
نوحد الإلكترونات	$6I^- \longrightarrow 3I_2 + 6e^-$	$6e^- + 8H_2O + 2MnO_4^- \longrightarrow 2MnO_2 + 4H_2O + 8OH^-$
نجمع نصفي التفاعل	$6e^- + 8H_2O + 2MnO_4^- \longrightarrow 2MnO_2 + 4H_2O + 8OH^-$ $6I^- \longrightarrow 3I_2 + 6e^-$	
التفاعل النهائي	$6I^- + 4H_2O + 2MnO_4^- \longrightarrow 2MnO_2 + 8OH^- + 3I_2$	

العامل المؤكسد	العامل المختزل
MnO_4^-	I^-

معلمة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س استخدم طريقة أنصاف التفاعلات لوزن معادلة الأكسدة والاختزال التالية, علما أن التفاعل يحدث في وسط قاعدي .

$$NiO_{2(s)} + S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} \longrightarrow Ni(OH)_{2(s)} + SO_3^{2-}{}_{(aq)}$$

وحدد العامل المؤكسد و العامل المختزل :

النواتج	المتفاعلات
عدد تأكسد النيكل في $Ni(OH)_2$ يساوي +2	عدد تأكسد النيكل في NiO_2 يساوي +4
عدد تأكسد الكبريت في SO_3^{2-} يساوي +4	عدد تأكسد الكبريت في $S_2O_3^{2-}$ يساوي +2

الخطوة	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
وزن الذرات	$S_2O_3^{2-} \longrightarrow 2SO_3^{2-}$	$NiO_2 \longrightarrow Ni(OH)_2$
وزن الأكسجين	$3H_2O + S_2O_3^{2-} \longrightarrow 2SO_3^{2-}$	$NiO_2 \longrightarrow Ni(OH)_2$
وزن الهيدروجين	$3H_2O + S_2O_3^{2-} \longrightarrow 2SO_3^{2-} + 6H_2O$ ملغى	$2H_2O + NiO_2 \longrightarrow Ni(OH)_2$
إضافة OH^-	$6OH^- + 3H_2O + S_2O_3^{2-} \longrightarrow 2SO_3^{2-} + 6H_2O$	$2H_2O + NiO_2 \longrightarrow Ni(OH)_2 + 2OH^-$
وزن الشحنات	$6OH^- + 3H_2O + S_2O_3^{2-} \longrightarrow 2SO_3^{2-} + 6H_2O + 4e^-$	$2e^- + 2H_2O + NiO_2 \longrightarrow Ni(OH)_2 + 2OH^-$
توحد الإلكترونات		$4e^- + 4H_2O + 2NiO_2 \longrightarrow 2Ni(OH)_2 + 4OH^-$
نجمع نصفي التفاعل	$4e^- + 4H_2O + 2NiO_2 \longrightarrow 2Ni(OH)_2 + 4OH^-$ $6OH^- + 3H_2O + S_2O_3^{2-} \longrightarrow 2SO_3^{2-} + 6H_2O + 4e^-$	
التفاعل النهائي	$2OH^- + H_2O + S_2O_3^{2-} + 2NiO_2 \longrightarrow 2Ni(OH)_2 + 2SO_3^{2-}$	

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

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س استخدم طريقة أنصاف التفاعلات لوزن معادلة الأكسدة والاختزال التالية, علما أن التفاعل يحدث في وسط قاعدي .

$$Zn_{(s)} + NO_3^-{}_{(aq)} \longrightarrow NH_{3(aq)} + Zn(OH)_4^{2-}{}_{(aq)}$$

وحدد العامل المؤكسد و العامل المختزل :

النواتج	المتفاعلات
عدد تأكسد الخارصين في $Zn(OH)_4^{2-}$ يساوي 2+	عدد تأكسد Zn يساوي صفر
عدد تأكسد النيتروجين في NH_3 يساوي 3-	عدد تأكسد النيتروجين في NO_3^- يساوي 5+

الخطوة	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
وزن الذرات	$Zn \longrightarrow Zn(OH)_4^{2-}$	$NO_3^- \longrightarrow NH_3$
وزن الأكسجين	$4H_2O + Zn \longrightarrow Zn(OH)_4^{2-}$	$NO_3^- \longrightarrow NH_3 + 3H_2O$
وزن الهيدروجين	$4H_2O + Zn \longrightarrow Zn(OH)_4^{2-} + 4H_2O$ ملغى	$9H_2O + NO_3^- \longrightarrow NH_3 + 3H_2O$
إضافة OH^-	$4OH^- + 4H_2O + Zn \longrightarrow Zn(OH)_4^{2-} + 4H_2O$	$9H_2O + NO_3^- \longrightarrow NH_3 + 3H_2O + 9OH^-$
وزن الشحنات	$4OH^- + 4H_2O + Zn \longrightarrow Zn(OH)_4^{2-} + 4H_2O + 2e^-$	$8e^- + 9H_2O + NO_3^- \longrightarrow NH_3 + 3H_2O + 9OH^-$
نوحد الإلكترونات	$16OH^- + 16H_2O + 4Zn \longrightarrow 4Zn(OH)_4^{2-} + 16H_2O + 8e^-$	
نجمع نصفي التفاعل	$8e^- + 9H_2O + NO_3^- \longrightarrow NH_3 + 3H_2O + 9OH^-$ $16OH^- + 16H_2O + 4Zn \longrightarrow 4Zn(OH)_4^{2-} + 16H_2O + 8e^-$	
التفاعل النهائي	$7OH^- + 6H_2O + 4Zn + NO_3^- \longrightarrow NH_3 + 4Zn(OH)_4^{2-}$	

العامل المؤكسد	العامل المختزل
NO_3^-	Zn

معلم الكويت
Kuwaitteacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س استخدم طريقة أنصاف التفاعلات لوزن معادلة الأكسدة والاختزال التالية, علما أن التفاعل يحدث في وسط قاعدي .

$$MnO_4^-{}_{(aq)} + ClO_2^-{}_{(aq)} \longrightarrow MnO_{2(s)} + ClO_4^-{}_{(aq)}$$

وحدد العامل المؤكسد و العامل المختزل :

النواتج	المتفاعلات
عدد تأكسد المنجنيز في MnO_2 يساوي +4	عدد تأكسد المنجنيز في MnO_4^- يساوي +7
عدد تأكسد الكلور في ClO_4^- يساوي +7	عدد تأكسد الكلور في ClO_2^- يساوي +3

الخطوة	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
وزن الذرات	$ClO_2^- \longrightarrow ClO_4^-$	$MnO_4^- \longrightarrow MnO_2$
وزن الأكسجين	$2H_2O + ClO_2^- \longrightarrow ClO_4^-$	$MnO_4^- \longrightarrow MnO_2 + 2H_2O$
وزن الهيدروجين	ملغى $2H_2O + ClO_2^- \longrightarrow ClO_4^- + 4H_2O$	$4H_2O + MnO_4^- \longrightarrow MnO_2 + 2H_2O$
إضافة OH^-	$4OH^- + 2H_2O + ClO_2^- \longrightarrow ClO_4^- + 4H_2O$	$4H_2O + MnO_4^- \longrightarrow MnO_2 + 2H_2O + 4OH^-$
وزن الشحنات	$4OH^- + 2H_2O + ClO_2^- \longrightarrow ClO_4^- + 4H_2O + 4e^-$	$3e^- + 4H_2O + MnO_4^- \longrightarrow MnO_2 + 2H_2O + 4OH^-$
نوحد الإلكترونات	$12OH^- + 6H_2O + 3ClO_2^- \longrightarrow 3ClO_4^- + 12H_2O + 12e^-$	$12e^- + 16H_2O + 4MnO_4^- \longrightarrow 4MnO_2 + 8H_2O + 16OH^-$
نجمع نصفي التفاعل	$12e^- + 16H_2O + 4MnO_4^- \longrightarrow 4MnO_2 + 8H_2O + 16OH^-$ $12OH^- + 6H_2O + 3ClO_2^- \longrightarrow 3ClO_4^- + 12H_2O + 12e^-$	
التفاعل النهائي	$2H_2O + 3ClO_2^- + 4MnO_4^- \longrightarrow 4MnO_2 + 3ClO_4^- + 4OH^-$	

العامل المؤكسد	العامل المختزل
$MnO4^-$	ClO_2^-

معلمة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س استخدم طريقة أنصاف التفاعلات لوزن معادلة الأكسدة والاختزال التالية, علما أن التفاعل يحدث في وسط قاعدي .

$$Cr^{3+}_{(aq)} + ClO^-_{(aq)} \longrightarrow CrO_4^{2-}{}_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

وحدد العامل المؤكسد و العامل المختزل :

النواتج	المتفاعلات
عدد تأكسد الكروم في CrO_4^{2-} يساوي +6	عدد تأكسد Cr^{3+} يساوي +3
عدد تأكسد Cl^- يساوي -1	عدد تأكسد الكلور في ClO^- يساوي +1

الخطوة	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
وزن الذرات	$Cr^{3+} \longrightarrow CrO_4^{2-}$	$ClO^- \longrightarrow Cl^-$
وزن الأكسجين	$4H_2O + Cr^{3+} \longrightarrow CrO_4^{2-}$	$ClO^- \longrightarrow Cl^- + H_2O$
وزن الهيدروجين	$4H_2O + Cr^{3+} \longrightarrow CrO_4^{2-} + 8H_2O$	$2H_2O + ClO^- \longrightarrow Cl^- + H_2O$
إضافة OH^-	$8OH^- + 4H_2O + Cr^{3+} \longrightarrow CrO_4^{2-} + 8H_2O$	$2H_2O + ClO^- \longrightarrow Cl^- + H_2O + 2OH^-$
وزن الشحنات	$8OH^- + 4H_2O + Cr^{3+} \longrightarrow CrO_4^{2-} + 8H_2O + 3e^-$	$2e^- + 2H_2O + ClO^- \longrightarrow Cl^- + H_2O + 2OH^-$
توحيد الإلكترونات	$16OH^- + 8H_2O + 2Cr^{3+} \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + 16H_2O + 6e^-$	$6e^- + 6H_2O + 3ClO^- \longrightarrow 3Cl^- + 3H_2O + 6OH^-$
نجمع نصفي التفاعل	$6e^- + 6H_2O + 3ClO^- \longrightarrow 3Cl^- + 3H_2O + 6OH^-$ $16OH^- + 8H_2O + 2Cr^{3+} \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + 16H_2O + 6e^-$	
التفاعل النهائي	$10OH^- + 3ClO^- + 2Cr^{3+} \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + 3Cl^- + 5H_2O$	

العامل المؤكسد	العامل المختزل
ClO^-	Cr^{3+}

ملغى

معلم الكويت
Kuwaitteacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س استخدم طريقة أنصاف التفاعلات لوزن معادلة الأكسدة والاختزال التالية, علما أن التفاعل يحدث في وسط قاعدي .

$$Mn^{3+}_{(aq)} + I^-_{(aq)} \longrightarrow Mn^{2+}_{(aq)} + IO_3^-{}_{(aq)}$$

وحدد العامل المؤكسد و العامل المختزل :

النواتج	المتفاعلات
عدد تأكسد Mn^{2+} يساوي 2+	عدد تأكسد Mn^{3+} يساوي 3+
عدد تأكسد IO_3^- يساوي 5+	عدد تأكسد الكلور في I^- يساوي 1-

الخطوة	نصف تفاعل الأكسدة	نصف تفاعل الاختزال
وزن الذرات	$I^- \longrightarrow IO_3^-$	$Mn^{3+} \longrightarrow Mn^{2+}$
وزن الأكسجين	$3H_2O + I^- \longrightarrow IO_3^-$	
وزن الهيدروجين	$3H_2O + I^- \longrightarrow IO_3^- + 6H_2O$	
إضافة OH^-	$6OH^- + 3H_2O + I^- \longrightarrow IO_3^- + 6H_2O$	
وزن الشحنات	$6OH^- + 3H_2O + I^- \longrightarrow IO_3^- + 6H_2O + 6e^-$	$e^- + Mn^{3+} \longrightarrow Mn^{2+}$
نوحد الإلكترونات		$6e^- + 6Mn^{3+} \longrightarrow 6Mn^{2+}$
نجمع نصفي التفاعل	$6OH^- + 3H_2O + I^- \longrightarrow IO_3^- + 6H_2O + 6e^-$ $6e^- + 6Mn^{3+} \longrightarrow 6Mn^{2+}$	
التفاعل النهائي	$6OH^- + I^- + 6Mn^{3+} \longrightarrow IO_3^- + 6Mn^{2+} + 3H_2O$	

العامل المؤكسد	العامل المختزل
Mn^{3+}	I^-

ملغى

معلمة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

أسئلة على وزن معادلات الأكسدة و الاختزال

س اذكر بعض الأنواع العامة للتفاعلات التي تنطبق عليها صفات تفاعلات الأكسدة والاختزال .

الإحلال المفرد و الاحتراق و التحلل .

س حدد العنصر الذي تأكسد و العنصر الذي اختزل و العامل المؤكسد و العامل المختزل في كل من تفاعلات الأكسدة والاختزال غير الموزونة التالية :

- $MnO_{2(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow MnCl_{2(aq)} + Cl_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

النوع الذي تأكسد	Cl^-
العامل المختزل	HCl
النوع الذي اختزل	Mn^{4+}
العامل المؤكسد	MnO_2

- $Cu_{(s)} + HNO_{3(aq)} \longrightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + NO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

النوع الذي تأكسد	Cu
العامل المختزل	Cu
النوع الذي اختزل	N^{5+}
العامل المؤكسد	HNO_3

- $P_{(s)} + HNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow NO_{(g)} + H_3PO_{4(aq)}$

النوع الذي تأكسد	P
العامل المختزل	P
النوع الذي اختزل	N^{5+}
العامل المؤكسد	HNO_3

صفوة معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

- $Bi(OH)_{3(s)} + Na_2SnO_{2(aq)} \longrightarrow Bi_{(s)} + Na_2SnO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$

النوع الذي تأكسد	Sn^{2+}
العامل المختزل	Na_2SnO_2
النوع الذي اختزل	Bi^{3+}
العامل المؤكسد	$Bi(OH)_3$

س أي من المعادلات غير الموزونة التالية تمثل تفاعلات أكسدة واختزال :

- $Li_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow LiOH_{(aq)} + H_{2(g)}$

تفاعل أكسدة و اختزال

- $K_2Cr_2O_{7(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow KCl_{(aq)} + CrCl_{3(aq)} + H_2O_{(l)} + Cl_{2(g)}$

تفاعل أكسدة و اختزال

- $Al_{(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow AlCl_{3(aq)} + H_{2(g)}$

تفاعل أكسدة و اختزال

- $P_{4(s)} + S_{8(s)} \longrightarrow P_2S_{5(s)}$

تفاعل أكسدة و اختزال

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

ضع علامة صح أو خطأ :

س تنتمي تفاعلات الإحلال المزدوج وتفاعلات الأحماض والقواعد إلى تفاعلات الأكسدة والاختزال ____ خطأ

س التغير التالي $BF_3 \longrightarrow BF_4^-$ يعتبر مثالا على عملية التأكسد ____ خطأ

س يعتبر تحول ClO_2^- إلى ClO_3^- تفاعل أكسدة ____ صح

س التغير التالي $NO_3^- \longrightarrow NH_4^+$ يمثل عملية اختزال ____ خطأ

س التغير التالي : $SO_3^{2-} \longrightarrow SO_4^{2-}$ يلزم لإتمامه وجود عامل مؤكسد ____ خطأ

س التغير التالي: $CH_3CHO \longrightarrow CH_3COOH$ يصحبه زيادة في عدد تأكسد الكربون لذلك يلزم لإتمامه وجود عامل مؤكسد ____ صح

س يلزم لإتمام التغير التالي $BF_3 \longrightarrow BF_4^-$ وجود عامل مختزل ____ خطأ

س في التفاعل التالي $H_2O_2 + SO_2 \longrightarrow H_2SO_4$ فإن فوق أكسيد الهيدروجين يعمل كعامل مختزل ____ خطأ

س في التفاعل التالي: $2P + 3Cl_2 \longrightarrow 2PCl_3$ يعتبر الكلور عامل مؤكسدا ____ صح

س لإتمام نصف التفاعل التالي $N_2H_4 \longrightarrow NO$ يلزم وجود نصف تفاعل أخر يمثل عملية أكسدة ____ خطأ

اكمل الفراغ :

س في تفاعلات الأكسدة والاختزال إذا ____ زاد ____ عدد التأكسد يكون العنصر عاملاً مختزلاً

س في تفاعلات الأكسدة والاختزال إذا قل عدد التأكسد يكون العنصر عاملاً ____ مؤكسد ____

س عدد تأكسد العناصر القلوية (**Li , Na , K**) في مركباتها يساوى ____ +1 ____

س عدد تأكسد الفوسفور في المركب $K_4P_2O_7$ يساوى ____ 5+ ____

س عدد تأكسد للأكسجين في المركب الذى صيغته KO_2 يساوى ____ $-\frac{1}{2}$ ____

س عدد تأكسد للأكسجين في المركب الذى صيغته O_2F_2 يساوى ____ +1 ____

UULA
Kuwaitteacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س عدد تأكسد للأكسجين في المركب الذى صيغته OF_2 يساوى ____ **+2** ____

س عدد التأكسد الحديد في الأيون $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ يساوى ____ **3+** ____

س عدد التأكسد للحديد في الصيغة $K_4Fe(NO_3)_6$ يساوى ____ **2+** ____

س عدد التأكسد النحاس في الأيون $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ يساوى ____ **2+** ____

س عدد تأكسد الألومنيوم في الأيون $[Al(OH)_4]^-$ يساوى ____ **3+** ____

س التغير التالي $MnO_4^- \longrightarrow MnO_2$: يصحبه ____ **اكتساب** ____ الكترونات

س نصف التفاعل التالي $Zn \longrightarrow ZnO_2^{2-}$ يمثل عملية ____ **أكسدة** ____

س طبقا لمعادلة الأكسدة والاختزال غير الموزونة التالية $P \longrightarrow PH_3 + H_2PO_2^-$: فإن المعادلة الجزئية التي تمثل نصف التفاعل الذي حدث فيه اختزال هي :
$P \longrightarrow$ ____ **PH_3** ____

س المعادلة التالية $Cl_2 \longrightarrow ClO^- + Cl^-$: غير موزونة وفيها ناتج عملية الأكسدة هو ____ **ClO^-** ____

س طبقاً للتفاعل التالي: $3Co^{2+} \longrightarrow Co + 2Co^{3+}$ يكون ناتج عملية الاختزال هو ____ **Co** ____

س يلزم لإتمام التغير التالي $2NH_3 \longrightarrow N_2$ وجود عامل ____ **مؤكسد** ____

س التغير الكيميائي التالي $Cd \longrightarrow Cd(OH)_2$ يحتاج في إتمامه إلى وجود عامل ____ **مؤكسد** ____

اختر الإجابة :

س جميع التفاعلات التالية من تفاعلات الأكسدة والاختزال عدا واحدة :

- ○ **تفاعلات الأحماض والقواعد**
- ○ الإحلال المفرد
- ○ تفاعلات التحلل
- ○ تفاعلات الاحتراق

س أحد المركبات التالية يمكن أن يكون عاملا مؤكسد وعاملا مختزلا في أن واحد :

HCl ○ H_2O ○ **H_2O_2** ○ NaOH ○

UULA
معلمة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س يمثل التفاعل التالي : $HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ تفاعل :

○ **إحلال مزدوج** ○ إحلال مفرد ○ احتراق ○ تحلل

س يمثل التفاعل التالي : $2HCl_{(aq)} + Fe_{(s)} \longrightarrow FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$ تفاعل :

○ **الاحلال المفرد** ○ إحلال مزدوج ○ تفاعلات الاحتراق ○ تفاعلات التحلل

س أحد التفاعلات التالية يعتبر من تفاعلات الأكسدة والاختزال هو :

○ **$4HCl + MnO_2 \longrightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$**
○ $2HCl + CuO \longrightarrow CuCl_2 + H_2O$
○ $Cl^- + KOH \longrightarrow KCl + H_2O$
○ $AgNO_3 + 2HCl \longrightarrow AgCl + HNO_3$

س أحد التفاعلات التالية لا يمثل تفاعل أكسدة واختزال هو :

○ **$AgNO_3 + HCl \longrightarrow AgCl + HNO_3$**
○ $Fe + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4 + H_2$
○ $H_2 + Cl \longrightarrow 2HCl$
○ $16HCl + 2KMnO_4 \longrightarrow 2KCl + MnCl_2 + 8H_2O + 5Cl_2$

س تفاعل الأكسدة والاختزال التالي: $Fe + Ni^{2+} \longrightarrow Fe^{2+} + Ni$ يدل على أن :

○ **ذرة الحديد قد تأكسدت لأنها فقدت إلكترونين**
○ كاتيون النيكل قد تأكسد لأنه اكتسب إلكترونين
○ الحديد عامل مؤكسد
○ كاتيون النيكل عامل مختزل

س طبقا للتفاعل التالي $4HNO_3 + Cu \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2H_2O + 2NO_2$ فإن جميع العبارات التالية صحيحة عدا :

○ **ناتج تفاعل الاختزال هو $Cu(NO_3)_2$**
○ يسلك الحمض كعامل مؤكسد
○ ناتج تفاعل الاختزال هو NO_2
○ الذرة الواحدة من فلز النحاس تفقد إلكترونين

س عدد التأكسد للهيدروجين يساوى (**-1**) في أحد المركبات التالية :

○ **MgH_2** ○ HCl ○ H_2SO_4 ○ H_2O

تـــدرب و تـفـوق
اختبارات الكترونية

© جميع الحقوق محفوظة

الخلايا الالكتروكيميائية

الخلايا الالكتروكيميائية

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

وتقسم الخلايا الالكتروكيميائية إلى قسمين :

الخلايا الإلكتروليتية

خلايا تحتاج إلى طاقة كهربائية وينتج منها تفاعل كيميائي من نوع الأكسدة والاختزال

الخلايا الجلفانية (الفولتية)

خلايا تنتج طاقة كهربائية من خلال التفاعلات الكيميائية (الأكسدة والاختزال)

من الخلايا الجلفانية :

- الخلية الجافة
- المركم الرصاصي
- خلية الوقود

عند غمر شريحة من الخارصين في محلول كبريتات النحاس II يحدث التفاعل بشكل تلقائي ومستمر ويصحبه طرد طاقة حرارية

$$Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)} \qquad \Delta H = -217.6\ kJ/mol$$

س علل : تظهر حرارة التفاعل بين الخارصين و محلول كبريتات النحاس II بوضوح عند استبدال شريحة الخارصين بمسحوق الخارصين

لزيادة مساحة سطح التماس

س علل : عند غمر شريحة خارصين في محلول كبريتات النحاس II لا يمكن الحصول على طاقة كهربائية وإنما يمكن الحصول على طاقة حرارية

لعدم وجود موصل فلزي لحركة الإلكترونات , فتعتبر الدائرة مفتوحة .

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س علل : يتأكسد الخارصين وتختزل كاتيونات النحاس الثنائي عند غمر شريحة خارصين في محلول كبريتات النحاس **II**

لأن الخارصين أكثر نشاطا من النحاس ويحل محله في مركباته

س كيف يمكن معرفة النشاط الكيميائي للفلزات ؟

نضع الفلز في محلول يحتوي على أيونات الهيدروجين لمقارنة شدة التفاعل

عند وضع الخارصين و الحديد و النحاس في محاليل من حمض الكبريتيك :

- يتفاعل الخارصين بشدة في المحلول
- يتفاعل الحديد بشدة أقل في المحلول
- لا يتفاعل النحاس في المحلول
- نستنتج ان نشاطها الكيميائي :
- الخارصين أعلى نشاطا ثم الحديد ثم النحاس

س علل : عند غمرهم في محاليل لحمض الكبريتيك , يكون الخارصين أعلى نشاطا ثم الحديد ثم النحاس .

ممكن أن يظهر السؤال في صيغة اخرى: فسر

لأن كاتيونات الخارصين هي الأقل ميلا إلى اكتساب الإلكترونات بينما كاتيونات النحاس (**II**) هي الأكثر ميلا إلى اكتساب الإلكترونات

جهد الاختزال

هو الطاقة المصاحبة لاكتساب المادة للإلكترونات (ميل المادة إلى الاختزال)

س رتب (الخارصين و الحديد والنحاس) حسب جهود الاختزال .

الخارصين له أقل جهد اختزال ثم الحديد ثم النحاس يمتلك أكبر جهد اختزال .

جهد الاختزال القياسي (E°)

هو جهد الاختزال عند الظروف القياسية (عند درجة الحرارة **25 °C** وضغط **101 kPa** وتركيز المحلول **1 M**)

UULA
صفوة معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

جهد اختزال النحاس :

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

جهد أكسدة النحاس :

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

ملاحظة

لاحظ أن جهد الاختزال يساوي جهد الأكسدة مع اختلاف الإشارة.

انتبه

جهد الاختزال القياسي للهيدروجين يساوي صفرا

س كيف يمكن الحصول على طاقة كهربائية من تفاعل الخارصين و النحاس ؟

بوجود موصل فلزي لحركة الإلكترونات في الدائرة الكهربائية الخارجية وموصل إلكتروليتي لحركة الأيونات في الخلية

س ما هي شروط توليد تيار كهربائي ؟

- وجود فرق جهد ناتج من الاختلاف في النشاط الكيميائي و من تفاعلات الأكسدة والاختزال .
- وجود حاملات الشحنات (موصلات) : موصل فلزي أو إلكتروني الحركة الإلكترونات في الدائرة الكهربائية الخارجية وموصل إلكتروليتي أو أيوني لحركة الأيونات (الموجبة أو السالبة) في الخلية .

أنصاف الخلايا

نصف الخلية

وعاء يحتوي على شريحة مغمورة جزئيا في محلول إلكتروليتي لأحد مركبات مادة الشريحة .

نصف الخلية القياسية

وعاء يحتوي على شريحة مغمورة جزئيا في محلول إلكتروليتي لأحد مركبات مادة الشريحة عند درجة حرارة **25 °C** وضغط **101 kPa** وتركيز محلول **1 M**

UULA
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

صح أم خطأ :

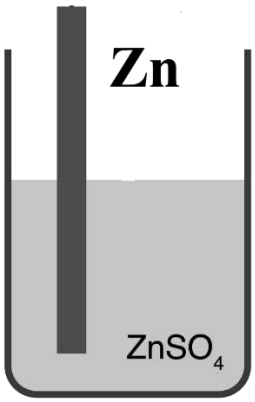
س توجد أنصاف الخلايا تكون فيها مادة الشريحة مختلفة عن الأيونات الموجودة في المحلول . _ _ _ صح _ _ _

مثال على أنصاف الخلايا القياسية :

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

نصف خلية الخارصين القياسية :

وعاء يحتوي على شريحة خارصين مغمورة جزئيا في محلول مائي تركيزه **1 M** من كاتيونات الخارصين (Zn^{2+}) عند درجة حرارة **25 °C** وضغط يعادل **101 kPa**.

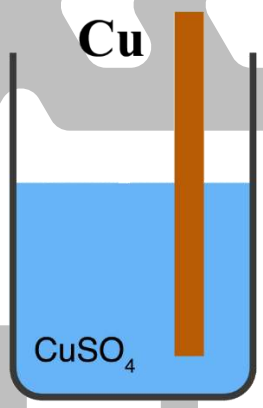


$Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Zn_{(s)}$

نصف خلية الخارصين

في نصف خلية الخارصين القياسية :

- تحدث حالة اتزان بين ذرات شريحة الخارصين و كاتيوناته : $Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Zn_{(s)}$
- يبقى تركيز الكاتيونات في المحلول ثابتا
- تبقى كتلة الشريحة ثابتة .
- يعتبر نصف الخلية المفرد دائرة مفتوحة .



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

نصف خلية النحاس

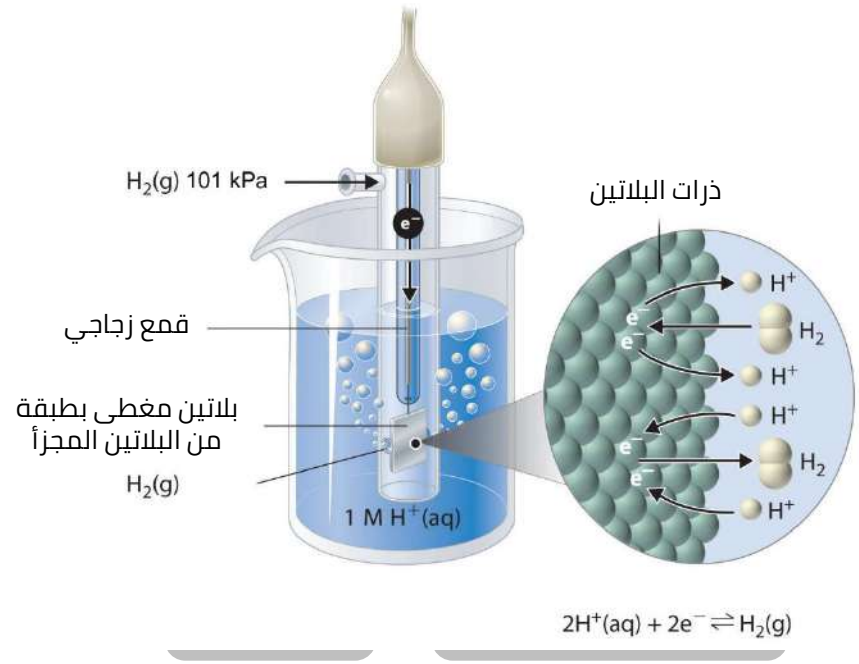
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

نصف خلية الهيدروجين القياسية

عبارة عن قطب بلاتين مغمور في محلول حمضي يحتوي على كاتيون الهيدروجين عند الظروف القياسية . يوضع القطب داخل غلاف زجاجي يمر فيه غاز الهيدروجين بضغط **101 kPa** .

س علل : يغطى قطب البلاتين بطبقة سوداء من البلاتين المجزأ تجزيئا دقيقة .

لأنه يعمل كمادة محفزة .



ويمكن تمثيل نصف التفاعل الذي يحدث عند الطبقة السوداء من البلاتين كالتالي :

$$2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons H_{2(g)} \qquad E°_{H^+/H_2} = 0.00V$$

جهد الاختزال القياسي لنصف خلية الهيدروجين القياسية

ميل كاتيونات الهيدروجين إلى أن تكتسب إلكترونات وتختزل إلى غاز الهيدروجين H_2

رمز جهد الاختزال القياسي لنصف خلية الهيدروجين القياسية :

$$E°_{H^+/H_2}$$

س اكتب الرمز الاصطلاحي لنصف خلية الهيدروجين القياسية ؟

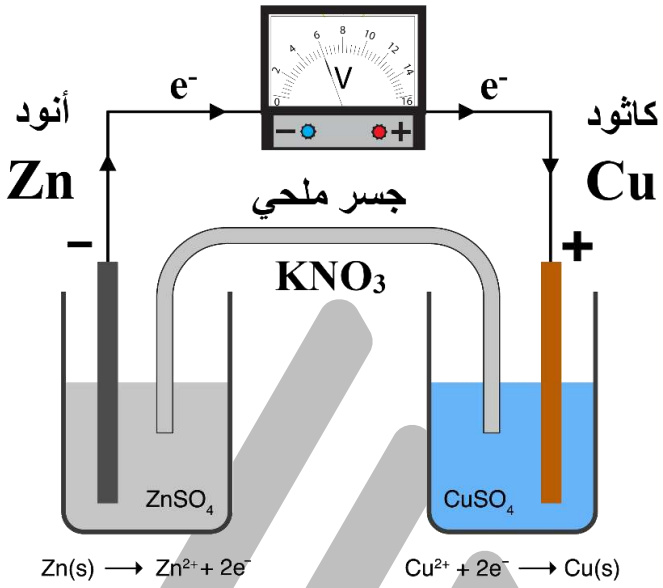
$$H^+_{(aq)}(1M) / H_{2(g)}(1\ atm) , Pt$$

UULA
معلمي الكويت
Kuwaitteacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

الخلية الجلفانية خارصين - نحاس

خلية تنتج طاقة كهربائية من خلال التفاعلات الكيميائية وهي تتكون من نصف خلية خارصين، ونصف خلية نحاس، و موصل فلزي و جسر ملحي .



الأنود

القطب الذي تحدث عنده عملية الأكسدة

الكاثود

القطب الذي تحدث عنده عملية الاختزال

س علل : يوصف الأنود في الخلية الجلفانية بأنه سالب

بسبب تولد الإلكترونات عنده

س علل : في الخلية الجلفانية يوصف الكاثود بأنه موجب

لأنه يكتسب الإلكترونات الآتية من الأنود

س علل : يكون نصفي الخلية الجلفانية في مكانين منفصلين فيزيائيا

للتحكم في استمرارية التفاعل , بسبب تكون راسب النحاس على قطب الخارصين إذا كانوا في نفس الإناء , مما يوقف التفاعل

UULA
KuwaitTeacher.Com

جميع الحقوق محفوظة ©

تتألف الخلية الجلفانية (خلية خارصين - نحاس) Zn – Cu :

- قطب نحاس و قطب خارصين مغمورين جزئيا في محاليل لكاتيوناتهما .
- موصل فلزي في الدائرة الخارجية ومفتاح وفولتمتر لقياس فرق الجهد .
- جسر ملحي , وهو أنبوب على شكل حرف **U** يحتوي على محلول إلكتروليتي من مثل نيترات البوتاسيوم (KNO_3) المذاب في جيلاتين لربط نصفي الخلية .

أكمل :

س في الخلية الجلفانية يغلق الموصل الفلزي الدائرة _ **الخارجية** _ ويغلق الجسر الملحي الدائرة _ **الداخلية** _

س كيف تعمل الخلية الجلفانية خارصين - نحاس ؟

- يمر التيار الكهربائي في الدائرة الخارجية من قطب الخارصين إلى قطب النحاس
- يمر التيار الكهربائي في الدائرة الداخلية من قطب النحاس إلى قطب الخارصين من خلال المحاليل و الجسر الملحي

س ما التفاعلات والتغيرات التي تحدث أثناء عمل الخلية الجلفانية خارصين - نحاس ؟

- تنقص كتلة قطب الخارصين
- يزداد تركيز كاتيونات الخارصين في المحلول
- تزداد كتلة قطب النحاس
- يقل تركيز كاتيونات النحاس في المحلول

س علل : تقل كتلة قطب الخارصين أثناء عمل الخلية الجلفانية خارصين - نحاس .

بسبب أكسدة قطب الخارصين وتحوله إلى كاتيونات خارصين Zn^{2+}

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

س علل : يزداد تركيز كاتيونات الخارصين Zn^{2+} في المحلول أثناء عمل خلية خارصين – نحاس الجلفانية

بسبب أكسدة قطب الخارصين وتحوله إلى كاتيونات خارصين Zn^{2+}

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

س علل : تزيد كتلة قطب النحاس أثناء عمل الخلية الجلفانية خارصين – نحاس

تختزل كاتيونات النحاس II Cu^{2+} الموجودة في محلول كبريتات النحاس II إلى ذرات نحاس تترسب على شريحة النحاس

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

UULA
Kuwaitteacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س علل : يقل تركيز كاتيونات النحاس Cu^{2+} في المحلول أثناء عمل خلية خارصين – نحاس الجلفانية

تختزل كاتيونات النحاس الثنائي Cu^{2+} الموجودة في محلول كبريتات النحاس II إلى ذرات نحاس تترسب على شريحة النحاس

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

أكمل :

س في خلية خارصين – نحاس يكون الكاثود هو ___ **النحاس** ___ و الأنود هو ___ **الخارصين** ___ .

س علل : تهاجر كاتيونات إلكتروليت الجسر الملحي إلى نصف خلية النحاس , وتهاجر أنيوناته إلى نصف خلية الخارصين .

لإعادة التعادل الكهربائي للمحاليل في نصفي الخلية

س اكتب الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية Zn - Cu

$$Zn_{(s)} \mid [Zn^{2+}]_{(aq)}(1M) \,\vdots\, [Cu^{2+}]_{(aq)}(1M) \mid Cu_{(s)}$$

س عم يعبر الرمز الاصطلاحي للخلية ؟

- تركيب الخلية
- التفاعلات التي تحدث أثناء عملها

تطبيقات على الخلية الجلفانية

تصنف الخلايا الجلفانية إلى نوعين :

خلايا أولية

تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية نتيجة حدوث تفاعلات أكسدة و اختزال بشكل تلقائي , وهي غير قابلة لإعادة الشحن

ملغى

خلايا ثانوية

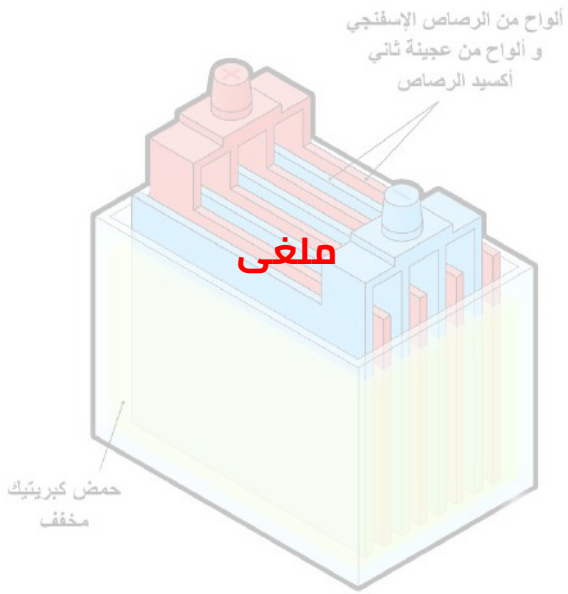
تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية نتيجة حدوث تفاعلات أكسدة و اختزال بشكل تلقائي , لكنها قابلة لإعادة الشحن عند توصيلها بمصدر تيار كهربائي خارجي يعكس التفاعلات التي حدثت فيها .

UULA
معلم الكويت
KuwaitTeacher.Com

جميع الحقوق محفوظة ©

	خلايا أولية	خلايا ثانوية
نوع التفاعل	أكسدة و اختزال (تلقائي)	أكسدة و اختزال (تلقائي)
قابلة لإعادة الشحن	لا	نعم
تفاعلاتها قابل للانعكاس	لا	نعم
مثال عليها	خلية لوكلانشيه (خارصين كربون) وتسمى الخلية الجافة	المركم الرصاصي

المركم الرصاصي (بطارية السيارة)



المركم الرصاصي

هو بطارية مكونة من خلايا فولتية متصلة ببعضها البعض .

س ما عدد الخلايا الفولتية في المركم الرصاصي ؟

6 خلايا لكل منها قوة دافعة كهربائية بمقدار **2V**

س ما مقدار فرق الجهد الذي يولده المركم الرصاصي ؟

12 V

UULA
معلمي الكويت
Kuwaitteacher.com

© جميع الحقوق محفوظة

س مم يتكون المركم الرصاصي ؟

- **الأنود** : ألواح رصاصية شبكية تملأ بالرصاص الإسفنجي (**Pb**)
- **الكاثود** : ألواح رصاصية شبكية تملأ بعجينة من ثاني أكسيد الرصاص (PbO_2) (الكاثود)
- الألواح مغمورة في محلول حمض كبريتيك مخفف يعمل كسائل موصل للتيار الكهربائي (**إلكتروليت**) .

أكمل :

س في المركم الرصاصي ، يكون اللوح الشبكي المليء بالرصاص الإسفنجي هو قطب ___ **الأنود** ___ و اللوح الشبكي المليء بعجينة من ثاني أكسيد الرصاص هي قطب ___ **الكاثود** ___

س الصيغة الكيميائية لقطب الأنود في المركم الرصاصي هي ___ **Pb** ___ و الصيغة الكيميائية لقطب الكاثود هي ___ **PbO_2** ___

س اكتب نصف تفاعل الأكسدة الحاصل عند الأنود :

$$Pb_{(s)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \longrightarrow PbSO_{4(s)} + 2e^-$$

س اكتب نصف تفاعل الاختزال الحاصل عند الكاثود :

ملغى

$$PbO_{2(s)} + 4H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$$

س اكتب التفاعل النهائي للخلية :

$$Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 2H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 2PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$$

عملية التفريغ

تتكون كبريتات الرصاص عند إغلاق الدائرة الخارجية للخلية و تتراكم على الألواح ببطء فيقل تركيز حمض الكبريتيك

إعادة الشحن

يدور مولد التيار الكهربائي في السيارة فيمر تيار كهربائي مستمر عبر خلايا المركم في اتجاه معاكس لتيار عملية التفريغ .

س اكتب التفاعل العكسي الذي يحدث عند إعادة شحن المركم الرصاصي .

$$2PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 2H_2SO_{4(aq)}$$

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س علل : من الناحية النظرية يمكن تفريغ المركم الرصاصي و إعادة شحنه لعدد لا نهائي من المرات ولكن عمره من الناحية العملية محدود

بسبب ترسب كميات صغيرة من كبريتات الرصاص في قاعه

صح أم خطأ :

ملغى

س تعتبر عملية التفريغ تفاعل تلقائي _____ **صح** _____

س تعتبر عملية إعادة الشحن تفاعل تلقائي _____ **خطأ** _____

أسئلة على الخلايا الإلكتروكيميائية

أكتب المصطلح العلمي :

س أنظمة أو أجهزة تقوم بتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية أو العكس من خلال تفاعلات أكسدة واختزال . (**الخلايا الالكتروكيميائية**)

س خلايا تنتج طاقة كهربائية من خلال التفاعلات الكيميائية . (**الخلايا الجلفانية**)

س خلايا تحتاج إلى طاقة كهربائية وينتج منها تفاعل كيميائي من نوع الأكسدة والاختزال . (**الخلايا الالكتروليتية**)

س الطاقة المصاحبة لاكتساب المادّة للإلكترونات أي ميلها إلى الاختزال . (**جهد الاختزال**)

س جهد الاختزال عند درجة الحرارة **25 °C** وضغط غاز, إن وجد **101.3 KPa** وتركيز المحلول **1M** (**جهد الاختزال القياسي**)

س وعاء يحتوي على شريحة مغمورة جزئيًا في محلول إلكتروليتي لأحد مركبات مادة الشريحة (**نصف خلية**)

س وعاء يحتوي على شريحة مغمورة جزئيًا في محلول إلكتروليتي لأحد مركبات مادة الشريحة عند درجة الحرارة **25 °C** وضغط غاز, إن وجد **101.3 KPa** وتركيز المحلول **1M** (**نصف الخلية القياسية**)

س رمز يعبر بإيجاز عن الخلية الجلفانية إذ يدل على تركيبها والتفاعلات التي تحدث خلال عملها . (**الرمز الاصطلاحي**)

س خلايا تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية نتيجة حدوث تفاعلات أكسدة واختزال بشكل تلقائي وغير قابلة لإعادة الشحن (**الخلايا الأولية**)

ملغى

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س خلايا جلفانية ثانوية قابلة لإعادة الشحن بتوصيلها بمصدر كهربائي يعمل على عكس التفاعلات التي حدثت فيها ويشيع استخدامها كبطارية للسيارات (المركم الرصاصي)

ملغى

س لماذا يجب فصل فلز الخارصين عن المحلول الذي يحتوي على كاتيونات النحاس، في الخلية الجلفانية ؟

للتحكم في استمرارية التفاعل , بسبب تكون راسب النحاس على قطب الخارصين إذا كانوا في نفس الإناء , مما يوقف التفاعل

س ما هو مصدر الطاقة الناتجة من الخلية الجلفانية ؟

تفاعلات الأكسدة و الاختزال الحادثة فيها .

س عند أي قطب يحدث الاختزال دائماً في الخلية الفولتية ؟

الكاثود

س اشرح عمل الجسر الملحي في الخلية

- يفصل بين نصفي الخلية
- يربط المحلولين لإقفال الدائرة الداخلية
- يحافظ على التعادل الكهربائي في نصفي الخلية

س وضح سبب نقص كثافة الإلكتروليت في المركم الرصاصي في خلال عملية تفريغه .

ملغى

بسبب ترسب كبريتات الرصاص تدريجية و زيادة كمية الماء

$$Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 2H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 2PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$$

س مم يتألف نصف خلية الهيدروجين القياسية ؟

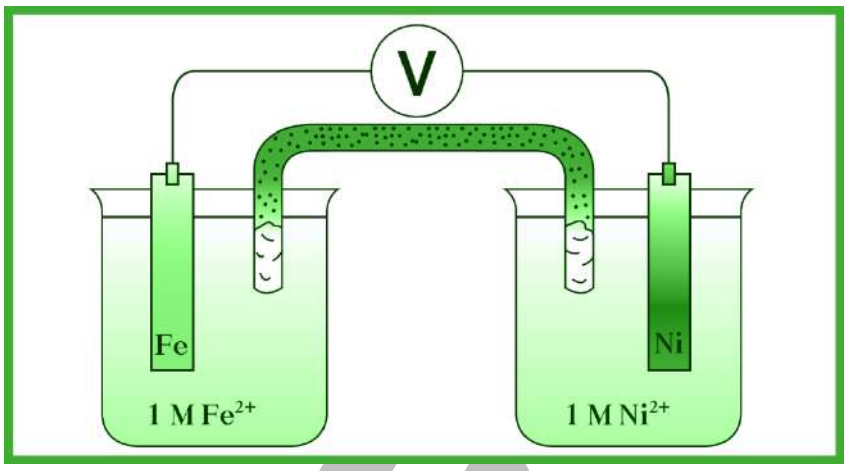
شريحة بلاتين رقيقة مربعة صغيرة , مغطاة بطبقة سوداء من البلاتين المجزأ , مغمورة في محلول يحتوي على كاتيون الهيدروجين عند الظروف القياسية .

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س يحدث تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي التالي في الخلية الفولتية الموضحة في الشكل التالي :

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



س حدد الأنود والكاثود .

الكاثود : قطب النيكل
الأنود : قطب الحديد

س حدد الشحنات على الأقطاب .

قطب النيكل (الكاثود) : موجب
قطب الحديد (الأنود) : سالب

س اكتب نصفي التفاعل .

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

صح أم خطأ :

س تنتج طاقة حرارية عند وضع قطعة من الخارصين في محلول من كبريتات النحاس II . _ _ _ _ صح

س تتحرك الكاتيونات الموجودة في القنطرة الملحية وفي محلولي نصفي الخلية نحو محلول الكاثود. _ _ _ _ صح

س تتكون كبريتات الرصاص II عند كل من أنود وكاثود المركم الرصاصي عند غلق الدائرة الخارجية له _ _ _ _ صح

ملغى

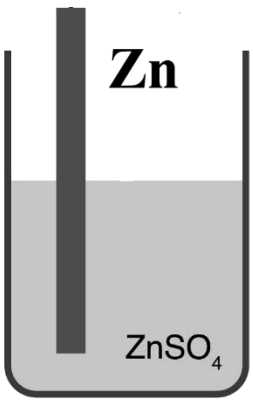
س يحدث الاختزال دائما في الخلية الفولتية أو الالكتروليتية عند قطب الكاثود _ صح

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

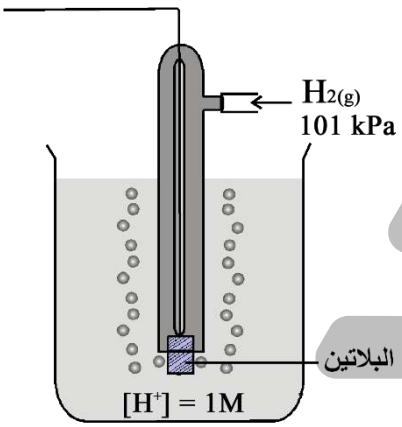
أكمل الفراغ :

س الرسم المقابل يمثل نصف خلية خارصين قياسية ونتيجة لحالة الاتزان فيها :



- المعادلة الكيميائية عند الاتزان $Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Zn_{(s)}$
- تركيز الكاتيونات في المحلول ثابت
- كتلة الشريحة ثابته
- نصف الخليّة المفرد منها يُعتبَر دائرة مفتوحة
- الرمز الاصطلاحي لنصف الخلية هو $Zn^{2+}_{(aq)}\ (1M)\ /\ Zn_{(s)}$

س الرسم المقابل يمثل نصف خلية الهيدروجين القياسية والمطلوب :



- المعادلة الكيميائية عند الاتزان
  $2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons H_{2(g)}$
- الرمز الاصطلاحي لنصف الخلية هو
  $H^+_{(aq)}\ (1M)\ /\ H_{2(g)}\ (1atm), pt$
- اصطلح على اعتبار أن قيمة جهد اختزاله يساوي صفر

اختر الإجابة :

س جميع ما يلي يحدث أثناء عمل الخلية الجلفانية ما عدا :

- ○ **هجرة الكاتيونات نحو نصف خلية الأنود خلال الجسر الملحي.**
- ○ تفاعل أكسدة واختزال بشكل تلقائي مستمر
- ○ سريان الإلكترونات من الأنود للكاثود خلال السلك المعدني
- ○ زيادة في تركيز الأيونات الموجبة في محلول نصف خلية الأنود

س خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي: $H_2\ (1atm)\ ,\ pt/[H^+](1M)\ //\ [Cu^{2+}]\ (1M)/Cu$

- ○ التفاعل النهائي في الخلية هو $Cu + 2H^+ \rightarrow Cu^{2+} + H_2$
- ○ **تسري الإلكترونات من قطب الهيدروجين إلى قطب النحاس في الدائرة الخارجية.**
- ○ القوة المحركة الكهربائية للخلية $E°_{cell}$ = جهد الاختزال القياسي للهيدروجين
- ○ جهد الأكسدة القياسي للنحاس = القوة المحركة الكهربية للخلية $E°_{cell}$

UULA
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س إحدى العبارات التالية لا تنطبق على الجسر الملحي المستخدم في الخلية الجلفانية :

- **يحتوي على كبريتات الرصاص**
- يفصل بين أنصاف الخلايا
- يحافظ على التعادل الكهربائي في الوعائيين
- يربط المحلولين لإقفال الدائرة الداخلية

س جميع ما يلي من التغيرات التالية تحدث أثناء تفريغ المركم الرصاصي ماعدا واحدا هو :

- **يتصاعد غاز الأكسجين عند الانود**
- يتكون كبريتات الرصاص عند الأنود
- تقل كثافة الإلكتروليت
- يتكون كبريتات الرصاص عند الكاثود

ملغى

س عند شحن المركم الرصاصي :

- **يسلك كخلية إلكتروليتية**
- تترسب كبريتات الرصاص على الكاثود
- يقل تركيز الحمض
- تتأكسد ذرات الرصاص

تـــدرب و تـفـوق
اختبارات الكترونية

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

أنصاف الخلايا وجهود الخلايا

الجهد الكهربائي

الجهد الكهربائي للخلية الفولتية

هو مقياس قدرة الخلية على إنتاج تيار كهربائي .
وحدته : الفولت (**V**)

س علل : يكون قياس الجهد الكهربائي للخلية كاملة

لأنه لا يمكن قياس جهد نصف خلية مفردة.

صح أم خطأ:

س يفوق جهد الاختزال لنصف الخلية الذي يحدث عنده الاختزال جهد الاختزال لنصف الخلية الذي تحدث عنده الأكسدة ---- صح ----

جهد الخلية

الفرق بين جهد الاختزال لنصف الخلية الذي يحدث عنده الاختزال و نصف الخلية الذي تحدث عنده الأكسدة.

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

جهود الاختزال القياسية لأنصاف الخلايا

عند توصيل نصف خلية هيدروجين قياسية بنصف خلية خارصين قياسية

- يتأكسد قطب الخارصين , فيكون الأنود .
- تختزل كاتيونات الهيدروجين , قطب الهيدروجين هو الكاثود .

س اكتب أنصاف التفاعلات والتفاعل النهائي للخلية .

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

KuwaitTeacher.Com

جميع الحقوق محفوظة ©

س عند قياس جهد الخلية نجد أنه **0.76 V**, احسب جهد اختزال الخارصين .

$$E^\circ_{cell} = E^\circ_{H^+/H2} - E^\circ_{Zn^{2+}/Zn}$$
$$0.76 = 0 - E^\circ_{Zn^{2+}/Zn}$$
$$-0.76\ V = E^\circ_{Zn^{2+}/Zn}$$

س علل : قيمة جهد اختزال الخارصين لها إشارة سالبة في خلية الخارصين – الهيدروجين القياسية

لأن ميل كاتيونات الخارصين للاختزال إلى فلز الخارصين أقل من ميل كاتيونات الهيدروجين إلى الاختزال إلى غاز الهيدروجين

أكمل :

س في خلية الهيدروجين – الخارصين تنتقل الإلكترونات من قطب ___ **الخارصين** ___ باتجاه قطب ___ **غاز الهيدروجين** ___

س كيف يمكن تحديد قيمة جهد الاختزال القياسي لأي نصف خلية ؟

- بتوصيلها بنصف خلية الهيدروجين القياسية
- ثم قياس فرق الجهد
- وحساب جهد الاختزال القياسي

س إذا كانت القيمة المقاسة لجهد خلية هيدروجين - نحاس قياسية **0.34 V** احسب جهد اختزال النحاس (قطب الكاثود)

$$E^\circ_{cell} = E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} - E^\circ_{H^+/H2}$$
$$0.34 = E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} - 0$$
$$+0.34 = E^\circ_{Cu^{2+}/Cu}$$

س علل : قيمة جهد اختزال النحاس لها إشارة موجبة في خلية النحاس – الهيدروجين القياسية

لأن ميل كاتيونات النحاس إلى الاختزال في هذه الخلية أكبر من ميل كاتيونات الهيدروجين إلى الاختزال .

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

سلسلة جهود الاختزال القياسية

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

الفلز X :	الفلز Y :
تأكسد	كاتيوناته اختزلت
فقد إلكترونات	اكتسبت إلكترونات
يسلك سلوك الأنود	يسلك سلوك الكاثود
يعتبر عامل مختزل	يعتبر عامل مؤكسد

- الفلز **X** أكثر نشاطا من الفلز **Y**
- الفلز **X** يطرد كاتيونات الفلز **Y** من محاليل مركباته
- جهد اختزال الفلز **X** أقل من جهد اختزال الفلز **Y**

سلسلة جهود الاختزال القياسية

ترتيب أنصاف خلايا مختلفة ترتيبا تصاعدياً تبعا لجهود اختزالها القياسية مقارنة بنصف خلية الهيدروجين القياسية .

القطب	نصف تفاعل	الجهد القياسي (V)
Li^+/Li	$Li^+ + e^- \longrightarrow Li$	-3.05
K^+/K	$K^+ + e^- \longrightarrow K$	-2.93
Ba^{2+}/Ba	$Ba^{2+} + 2e^- \longrightarrow Ba$	-2.90
Na^+/Na	$Na^+ + e^- \longrightarrow Na$	-2.71
Ca^{2+}/Ca	$Ca^{2+} + 2e^- \longrightarrow Ca$	-2.84
Mg^{2+}/Mg	$Mg^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mg$	-2.37
Al^{3+}/Al	$Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al$	-1.66
H_2O/H_2	$2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2 + 2OH^-$	-0.83
Zn^{2+}/Zn	$Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$	-0.76
Cr^{3+}/Cr	$Cr^{3+} + 3e^- \longrightarrow Cr$	-0.74

KuwaitTeacher.Com

جميع الحقوق محفوظة ©

القطب	نصف تفاعل	الجهد القياسي (V)
Fe^{2+}/Fe	$Fe^{2+} + 2e^- \longrightarrow Fe$	-0.44
H_2O/H_2 (pH = 7)	$2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2 + 2OH^-$	-0.42
$PbSO_4/Pb$	$PbSO_4 + 2e^- \longrightarrow Pb + SO_4^{2-}$	-0.36
Co^{2+}/Co	$Co^{2+} + 2e^- \longrightarrow Co$	-0.28
Ni^{2+}/Ni	$Ni^{2+} + 2e^- \longrightarrow Ni$	-0.25
Sn^{2+}/Sn	$Sn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Sn$	-0.14
Pb^{2+}/Pb	$Pb^{2+} + 2e^- \longrightarrow Pb$	-0.13
Fe^{3+}/Fe	$Fe^{3+} + 3e^- \longrightarrow Fe$	-0.036
H^+/H_2	$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$	0.000
S/H_2S	$S + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2S$	+0.14
$AgCl/Ag$	$AgCl + e^- \longrightarrow Ag + Cl^-$	+0.22
Cu^{2+}/Cu	$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$	+0.34
O_2/OH^-	$O_2 + 2H_2O + 4e^- \longrightarrow 4OH^-$	+0.40
Cu^+/Cu	$Cu^+ + e^- \longrightarrow Cu$	+0.52
I_2/I^-	$I_2 + 2e^- \longrightarrow 2I^-$	+0.54
Fe^{3+}/Fe^{2+}	$Fe^{3+} + e^- \longrightarrow Fe^{2+}$	+0.77
Ag^+/Ag	$Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$	+0.80
Hg^{2+}/Hg	$Hg^{2+} + 2e^- \longrightarrow Hg$	+0.85
Br_2/Br^-	$Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^-$	+1.07
O_2/H_2O	$O_2 + 4H^+ + 4e^- \longrightarrow 2H_2O$	+1.23
MnO_2/Mn^{2+}	$MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightarrow Mn^{2+} + 2H_2O$	+1.28
Cl_2/Cl^-	$Cl_2 + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-$	+1.36
MnO_4^-/Mn^{2+}	$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$	+1.51
$PbO_2/PbSO_4$	$PbO_2 + 4H^+ + SO_4^{2-} + 2e^- \longrightarrow PbSO_4 + 2H_2O$	+1.69
F_2/F^-	$F_2 + 2e^- \rightarrow 2F^-$	+2.87

Kuwait Teacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

أكمل :

س في سلسلة جهود الاختزال القياسية , تمتلك قيم جهود الاختزال لأنصاف الخلايا التي تسبق الهيدروجين إشارة _ **سالبة** _

س في سلسلة جهود الاختزال القياسية , تمتلك قيم جهود الاختزال لأنصاف الخلايا التي تلي الهيدروجين إشارة _ **موجبة** _

س عند توصيل نصف خلية الهيدروجين بنصف خلية لها قيمة جهد اختزال قياسي سالب , يعمل نصف خلية الهيدروجين القياسية عمل _ _ _ _ **كاثود** _ _ _ _

س عند توصيل نصف خلية الهيدروجين بنصف خلية لها قيمة جهد اختزال قياسي موجب , يعمل نصف خلية الهيدروجين القياسية عمل _ _ _ _ **أنود** _ _ _ _

س إذا كانت قيمة جهد الاختزال القياسية لنصف خلية عنصر ما سالبة , فهذا يعني أن كاتيوناته _ **أقل** _ ميلا إلى الاختزال من كاتيونات الهيدروجين .

س إذا كانت قيمة جهد الاختزال القياسية لنصف خلية عنصر ما موجبة , فهذا يعني أن كاتيوناته _ **أكبر** _ ميلا إلى الاختزال من كاتيونات الهيدروجين .

صح أم خطأ :

س تستطيع بعض العناصر الفلزية أن تحل محل الهيدروجين في مركباته كالماء والأحماض إذا توفرت الظروف المناسبة _ _ _ **صح** _ _ _

س اكتب معادلة تفاعل الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك حيث يتصاعد غاز الهيدروجين الذي يشتعل بفرقعة

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

س اكتب معادلة تفاعل الصويوم بشدة مع الماء وتصاعد غاز الهيدروجين

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

س علل : العناصر الفلزية التي تسبق الهيدروجين في سلسلة جهود الاختزال القياسية لا توجد في الطبيعة في الحالة العنصرية

- جهود اختزالها منخفضة
- نشاطها عالي
- تتأكسد بسهولة و تكون مركبات

UULA
Kuwaitteacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س علل : العناصر الفلزية التي تلي الهيدروجين في سلسلة جهود الاختزال القياسية يمكن أن توجد في الطبيعة في الحالة العنصرية

- جهود اختزالها عالية
- نشاطها منخفض
- لا تتأكسد بسهولة

س فسر لماذا يتم استخدام الفضة والذهب و البلاتين في صناعة الحلي ؟

- تلي الهيدروجين في سلسلة جهود الاختزال
- جهود اختزالها عالية
- نشاطها منخفض
- لا تتأكسد بسهولة
- لا تتأثر بالماء و مكونات الهواء الجوي

س هل تتوقع أن يكون التفاعل التالي تلقائيا ؟

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

نعم , لأن جهد اختزال الخارصين أقل من جهد اختزال النحاس

س هل تتوقع أن يكون التفاعل التالي تلقائيا ؟

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

نعم , لأن جهد اختزال المغنيسيوم أقل من جهد اختزال الحديد

صح أم خطأ :

س الفلز الأعلى في سلسلة جهود الاختزال القياسية يحل محل الكاتيونات التي تليه ويطردها من محاليل مركباتها ___ **صح** ___

س لا يستطيع الفلز أن يحل محل الكاتيونات التي تسبقه في السلسلة ولا يستطيع أن يطردها من محاليل مركباتها ___ **صح** ___

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

اللافلزات عكس الفلزات :

- يعتمد نشاط اللافلزات على قدرتها على اكتساب الإلكترونات
- اللافلز الذي يقع أسفل السلسلة يحل محل أنيون اللافلز الذي يسبقه ويطرده من محاليل مركباته
- لا يستطيع اللافلز أن يحل محل أنيون اللافلز الذي يليه ولا يستطيع أن يطرده من محاليل مركباته
- يستطيع الفلور أن يحل محل جميع الهالوجينات في محاليل مركباتها
- لا يستطيع اليود أن يحل محل أي من الهالوجينات الأخرى

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 :

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

أقوى العوامل المؤكسدة هي التي تقع على يسار أسفل السلسلة

أقوى العوامل المؤكسدة : عنصر الفلور F_2
أضعف العوامل المؤكسدة : كاتيون الليثيوم Li^+

أقوى العوامل المختزلة هي تلك الأنواع التي تقع على يمين في أعلى السلسلة

أقوى العوامل المختزلة : عنصر الليثيوم **Li**
أضعف العوامل المختزلة : أنيون الفلوريد F^-

أهمية حساب جهود الخلايا القياسية

صح أم خطأ :

س يمكن استعمال الجهد القياسي للخلية التوقع ما إذا كان التفاعل تلقائيا أم لا . ___صح___

أكمل :

س إذا كان جهد خلية تفاعل أكسدة واختزال موجب يكون التفاعل ___تلقائي___ أما إذا كان سالبا فيكون التفاعل ___غير تلقائي___

س التفاعل المعاكس للتفاعل التلقائي يكون ___غير تلقائي___ ، و التفاعل المعاكس للتفاعل غير التلقائي يكون ___تلقائي___

جميع الحقوق محفوظة ©

س حدد نصف خلية الاختزال ونصف خلية الأكسدة في الخلية الفولتية المكونة من نصفي الخلايا التالية ثم احسب جهد الخلية القياسي و اكتب المعادلة النهائية .

$Fe^{3+}_{(aq)} + e^- \longrightarrow Fe^{2+}_{(aq)}$ $\quad E°_{Fe3+/Fe2+} = +0.77\ V$

$Ni^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Ni_{(s)}$ $\quad E°_{Ni2+/Ni} = -0.25\ V$

نصف خلية الكاثود (الاختزال)	نصف خلية Fe^{3+}
نصف خلية الأنود (الاكسدة)	نصف خلية Ni^{2+}
	$Ni \longrightarrow Ni^{2+} + 2e^-$ $2Fe^{3+} + 2e^- \longrightarrow 2Fe^{2+}$
المعادلة النهائية	$Ni + 2Fe^{3+} \longrightarrow Ni^{2+} + 2Fe^{2+}$
جهد الخلية القياسي	$E°_{cell} = E_{كاثود} - E_{أنود}$ $= 0.77 - (-0.25) = +1.02\ V$

س خلية فولتية مكونة من نصفي الخلايا التالية :

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

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

اكتب معادلة الخلية النهائية واحسب جهدها القياسي .

	$3Cu^{2+} + 6e^- \longrightarrow 3Cu$ $2Al \longrightarrow 2Al^{3+} + 6e^-$
المعادلة النهائية	$3Cu^{2+} + 2Al \longrightarrow 3Cu + 2Al^{3+}$
جهد الخلية القياسي	$E°_{cell} = E_{كاثود} - E_{أنود}$ $= 0.34 - (-1.66) = +2\ V$

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س خلية فولتية مكونة من نصفي الخلايا التالية :

$$Ag^{+}_{(aq)} + e^{-} \longrightarrow Ag_{(s)} \quad E^{\circ}_{Ag^{+}/Ag} = +0.80\ V$$
$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^{-} \longrightarrow Cu_{(s)} \quad E^{\circ}_{Cu^{2+}/Cu} = +0.34\ V$$

اكتب معادلة الخلية النهائية واحسب جهدها القياسي .

	$2Ag^{+} + 2e^{-} \rightarrow 2Ag$ $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^{-}$
المعادلة النهائية	$Cu + 2Ag^{+} \rightarrow Cu^{2+} + 2Ag$
جهد الخلية القياسي	$E^{o}_{cell} = E_{\text{كاثود}} - E_{\text{أنود}}$ $= 0.80 - (0.34) = +0.46\ V$

س احسب جهد الخلية E°_{Cell} لتحديد ما إذا كان تفاعل الأكسدة والاختزال التالي تلقائيا أم لا .

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

حيث :

$$E^{\circ}_{Ni^{2+}/Ni} = -0.25\ V$$
$$E^{\circ}_{Fe^{2+}/Fe} = -0.44\ V$$

جهد الخلية القياسي	$E^{o}_{cell} = E_{\text{كاثود}} - E_{\text{أنود}}$ $-0.44 - (-0.25) = -0.19\ V$
التفاعل غير تلقائي	

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

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

حيث :

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

جهد الخلية القياسي	$E^{o}_{cell} = E_{\text{كاثود}} - E_{\text{أنود}}$ $-0.76 - (-0.74) = -0.02\ V$
التفاعل غير تلقائي	

UULA
صفوة معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س هل التفاعل التالي تلقائي كما هو مكتوب ؟

$$Co^{2+}_{(aq)} + Fe_{(s)} \longrightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + Co_{(s)}$$

$$E^{\circ}_{Fe^{2+}/Fe} = -0.44\ V$$

$$E^{\circ}_{Co^{2+}/Co} = -0.28\ V$$

جهد الخلية القياسي	$E^{\circ}_{cell} = E_{\text{كاثود}} - E_{\text{أنود}}$ $= -0.28 - (-0.44) = +0.16\ V$
التفاعل تلقائي	

أسئلة على أنصاف الخلايا و جهود الخلايا

أكتب المصطلح العلمي :

س حركة إلكترونات من عامل مختزل في الأنود إلى عامل مؤكسد في الكاثود (**التيار الكهربائي**)

س مقياس قدرة الخلية على إنتاج تيار كهربائي، ويقاس عادة بالفولت (**جهد الخلية**)

س الفرق بين جهد الاختزال لنصف الخلية الذي يحدث عنده الاختزال وجهد الاختزال لنصف الخلية الذي يحدث عنده الأكسدة . (**جهد الخلية**)

س ترتيب العناصر في سلسلة تنازليا بحسب النشاط الكيميائي وتصاعديا بحسب جهود الاختزال القياسية (**سلسلة جهود الاختزال القياسية**)

س ترتيب انصاف خلايا مختلفة ترتيبا تصاعديا تبعا لجهود اختزالها القياسية مقارنة بنصف خلية الهيدروجين القياسية . (**سلسلة جهود الاختزال القياسية**)

س ما هو الفرق بين جهد الخلية القياسي وجهد الاختزال القياسي ؟

جهد الخلية القياسية : مقياس قدرة الخلية على إنتاج تيار كهربائي عند درجة حرارة **25°C** و ضغط **101 kPa** وعندما يكون تركيز المحاليل **1M**

جهد الاختزال القياسي : ميل مادة ما لاكتساب إلكترون عند درجة حرارة **25°C** و ضغط **101 kPa** وعندما يكون تركيز المحاليل **1M**

س كيف يمكن استخدام جهود الاختزال القياسية لحساب جهود الخلايا القياسية ؟

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

UULA
صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س ما هو جهد الخلية القياسي لخلية Zn – Cu الفولتية ؟

$E°_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76\ V$

$E°_{Cu^{2+}/Cu} = +0.34\ V$

جهد الخلية القياسي	$E°_{cell} = E_{كاثود} - E_{أنود}$ $= 0.34 - (-0.76) = +1.1\ V$

س فسر استخدام قطب الهيدروجين القياسي كقطب قياسي .

لأن جهد اختزال نصف خلية الهيدروجين معلوم , ويساوي صفر فولت .

س جهد الاختزال القياسي لنصف خلية الكادميوم يساوي V 0.40- . ماذا تعني العبارة السابقة ؟

أن الكادميوم أقل ميلا للاختزال من كاتيونات الهيدروجين .

س ماذا تتوقع أن يحدث عند وضع شريحة من الرصاص في محلول نيترات المغنيسيوم ؟

$E°_{Pb^{2+}/Pb} = -0.13\ V$

$E°_{Mg^{2+}/Mg} = -2.37\ V$

لا يحدث تفاعل

س حدد الفلز الذي يمتلك قابلية أكبر للتأكسد في كل زوج من أزواج الفلزات التالية بالرجوع إلى سلسلة جهود الاختزال القياسية :

- **Hg , Cu**: _____ **Cu** _____
- **Ni , Mg**: _____ **Mg** _____
- **Pb , Zn**: _____ **Zn** _____
- **Ca , Al**: _____ **Ca** _____
- **Sn , Ag**: _____ **Sn** _____
- **Cu , Al**: _____ **Al** _____

UULA
معلمة الكويت
Kuwaitteacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س بالاستعانة بسلسلة جهود الاختزال القياسية , حدد ما إذا كانت تفاعلات الأكسدة والاختزال التالية تحدث تلقائيا , واحسب جهد الخلية القياسي في كل حالة :

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

جهد الخلية القياسي	$E^{o}_{cell} = E_{\text{كاثود}} - E_{\text{أنود}}$ $= 0 - (0.34) = -0.34\ V$
التفاعل غير تلقائي	

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

جهد الخلية القياسي	$E^{o}_{cell} = E_{\text{كاثود}} - E_{\text{أنود}}$ $= -0.44 - (0.8) = -1.24\ V$
التفاعل غير تلقائي	

س باستخدام سلسلة جهود الاختزال القياسية , احسب جهود الخلايا القياسية للخلايا الفولتية التالية :

- $Ni_{(s)} \mid [Ni^{2+}_{(aq)}] \vdots\vdots [Cl_{2(g)}] \mid [Cl^{-}_{(aq)}]$

جهد الخلية القياسي	$E^{o}_{cell} = E_{\text{كاثود}} - E_{\text{أنود}}$ $= 1.36 - (-0.25) = +1.61\ V$

- $Sn_{(s)} \mid [Sn^{2+}_{(aq)}] \vdots\vdots [Ag^{+}_{(aq)}] \mid Ag_{(s)}$

جهد الخلية القياسي	$E^{o}_{cell} = E_{\text{كاثود}} - E_{\text{أنود}}$ $= 0.8 - (-0.14) = +0.94\ V$

س لديك الفلزات الافتراضية التالية (**X, Y , Z , L , Q**) لكل منها قيمة ما من قيم جهود الاختزال الافتراضية التالية :

-2V , -1 V , +0.1 V , +1 V , +2 V

أضيفت هذه الفلزات إلى محاليل مركبات بعضها البعض و كانت النتائج كما هي ممثلة في المعادلات التالية :

$$X_{(s)} + Y^{2+}_{(aq)} \longrightarrow X^{2+}_{(aq)} + Y_{(s)}$$
$$Z_{(s)} + Q^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Z^{2+}_{(aq)} + Q_{(s)}$$
$$Y_{(s)} + L^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Y^{2+}_{(aq)} + L_{(s)}$$
$$Q_{(s)} + X^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Q^{2+}_{(aq)} + X_{(s)}$$

- رتب الأقطاب السابقة بالنسبة إلى بعضها البعض تنازليا بحسب الميل إلى فقدان الإلكترونات ؟

$Z > Q > X > Y > L$

UULA
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

- رتب الأقطاب السابقة بالنسبة إلى بعضها البعض بحسب جهود اختزالها القياسية ؟

$$L > Y > X > Q > Z$$

أكمل الجمل التالية بالعبارة المناسبة :

س يستطيع العنصر (**X**) أن يختزل مركبات العناصر _____ **Y,L** _____

س أقل كاتيون ميلاً إلى الاختزال هو _____ **Z^{2+}** _____ بينما الأكثر ميلاً إلى الاختزال هو _____ **L** _____

س العناصر التي تحل محل هيدروجين في الأحماض المخففة هي _____ **Z,Q** _____ أما العناصر التي لا تحل محله فهي _____ **X,Y,L** _____

س يعتبر كاتيون الهيدروجين (**H^+**) أقل ميلا إلى الاختزال من كاتيونات العناصر _____ **X,Y,L** _____ وأكثر ميلا إلى الاختزال من كاتيونات العناصر _____ **Z,Q** _____

س العناصر التي يمكن وجودها في الطبيعة في الحالة العنصرية هي _____ **X,Y,L** _____

س بالاستعانة بسلسلة جهود الاختزال القياسية , احسب **$E°_{cell}$** واكتب التفاعل النهائي للخلايا التالية :

- **$Sn_{(s)} \mid [Sn^{2+}_{(aq)}] \vdots [Pb^{2+}_{(aq)}] \; Pb_{(s)}$**

$E°_{cell} = E_{\text{كاثود}} - E_{\text{أنود}}$ $= -0.13 - (-0.14) = +0.01\ V$	
التفاعل النهائي	$Sn + Pb^{2+} \rightarrow Sn^{2+} + Pb$

- **$H_{2(g)} \mid [H^+_{(aq)}] \vdots Br_{2(l)} \; [Br^-_{(aq)}]$**

$E°_{cell} = E_{\text{كاثود}} - E_{\text{أنود}}$ $= 1.07 - 0 = +1.07\ V$	
التفاعل النهائي	$H_2 + Br_2 \rightarrow 2H^+ + 2Br^-$

صفوة المعلمين الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س بالاستعانة بسلسلة جهود الاختزال القياسية , اكتب التفاعل النهائي واحسب قيمة $E°_{cell}$ للخلية الفولتية المكونة من مجموعات أنصاف الخلايا التالية :

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

	$3Cl_2 + 6e^- \rightarrow 6Cl^-$ $2Al \rightarrow 2Al^{3+} + 6e^-$
المعادلة النهائية	$3\ Cl_2 + 2Al \rightarrow 6Cl^- + 2Al^{3+}$
جهد الخلية القياسي	$E°_{cell} = E_{\text{كاثود}} - E_{\text{أنود}}$ $= 1.36 - (-1.66) = +3.02\ V$

أكمل أنصاف تفاعلات الخلايا القياسية التالية :

س $Fe \longrightarrow Fe^{2+} +$ __ **$2e^-$** __

س $Na \longrightarrow Na^{+} +$ __ **e^-** __

س $Al \longrightarrow Al^{3+} +$ __ **$3e^-$** __

س $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow$ __ **Cu** __

س __ **Ag^+** __ $+ e^- \longrightarrow Ag$

س $Cl_2 +$ __ **$2e^-$** __ $\longrightarrow 2Cl^-$

أكمل :

س حركة الإلكترونات من الأنود إلى الكاثود يسمي __ **التيار الكهربائي** __ وهو نتيجة اختلاف المواد في __ **جهود الاختزال** __

س في جميع الخلايا الإلكتروكيميائية تحدث عملية الاختزال عند __ **الكاثود** __ بينما تحدث عملية الأكسدة عند __ **الأنود** __

س في (خلية الخارصين – الهيدروجين) القياسية إذا علمت ان جهد الاختزال القياسي لنصف خلية الخارصين يساوي **-0.76V** فإن ميل كاتيونات الخارصين للاختزال لذرات الخارصين __ **أقل** __ من ميل كاتيونات الهيدروجين إلى الاختزال لغاز الهيدروجين .

UULA
معلم الكويت
Kuwaitteacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س جهد خلية الهيدروجين - النحاس القياسية يساوى **+0.34V** , مما يدل على أن ميل كاتيونات النحاس إلى الاختزال لذرات نحاس ___ **أكثر** ___ من ميل كاتيونات الهيدروجين إلى الاختزال إلى غاز الهيدروجين .

س لحساب جهد اختزال نصف خلية معين يتم توصيلها مع نصف خلية ___ **الهيدروجين** ___ القياسية والذي جهد اختزاله القياسي يساوي ___ **صفر** ___

س خلية جلفانية مكونة من نصف خلية القياسية X^{2+} / X بحيث كان قطبها أنودا ونصف خلية الهيدروجين القياسية كاثودا وجهد الخلية القياسي لهذه الخلية يساوي **+0.14** فولت , فإن جهد الاختزال القياسي لنصف الخلية X^{2+} / X يساوى ___ **-0.14** ___ فولت .

س إذا كان جهد اختزال المغنسيوم يساوي **-2.4** فولت فإن التفاعل الكلي الحادث في هذه الخلية المكونة من المغنسيوم والهيدروجين هو ___ $Mg + 2H^+ \rightarrow Mg^{2+} + H_2$ ___

س التفاعل التالي يمثل التفاعل الكلي لخلية جلفانية $X_{(s)} + Y^{2+}_{(aq)} \longrightarrow X^{2+}_{(aq)} + Y_{(s)}$ مما يدل على ان جهد لاختزال القياسي للعنصر X ___ **أقل** ___ من جهد الاختزال القياسي للعنصر Y

س 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 ___ **سالب** ___

س من التفاعلات التلقائية التالية $X^{2+} + Z \longrightarrow X + Z^{2+}$, $X + Y^{2+} \longrightarrow X^{2+} + Y$ نستنتج ان جهد الاختزال القياسي للعنصر Y ___ **أكبر** ___ من جهد الاختزال القياسي للعنصر Z .

س اذا كان العنصر (X) يحل محل انيونات العنصر (Y) في محاليل مركباته فإن ذلك يدل على ان جهد الاختزال القياسي للعنصر (X) ___ **أكبر** ___ من جهد الاختزال القياسي للعنصر Y.

س يستطيع ___ **الفلور** ___ أن يحل محل جميع انيونات الهالوجينات في محاليل مركباتها .

س في السلسلة الإلكتروكيميائية فإن أضعف العوامل المؤكسدة هو ___ Li^+ ___ بينما أضعف العوامل المختزلة هو ___ F^- ___

س إذا علمت ان جهود الاختزال القياسية التالية

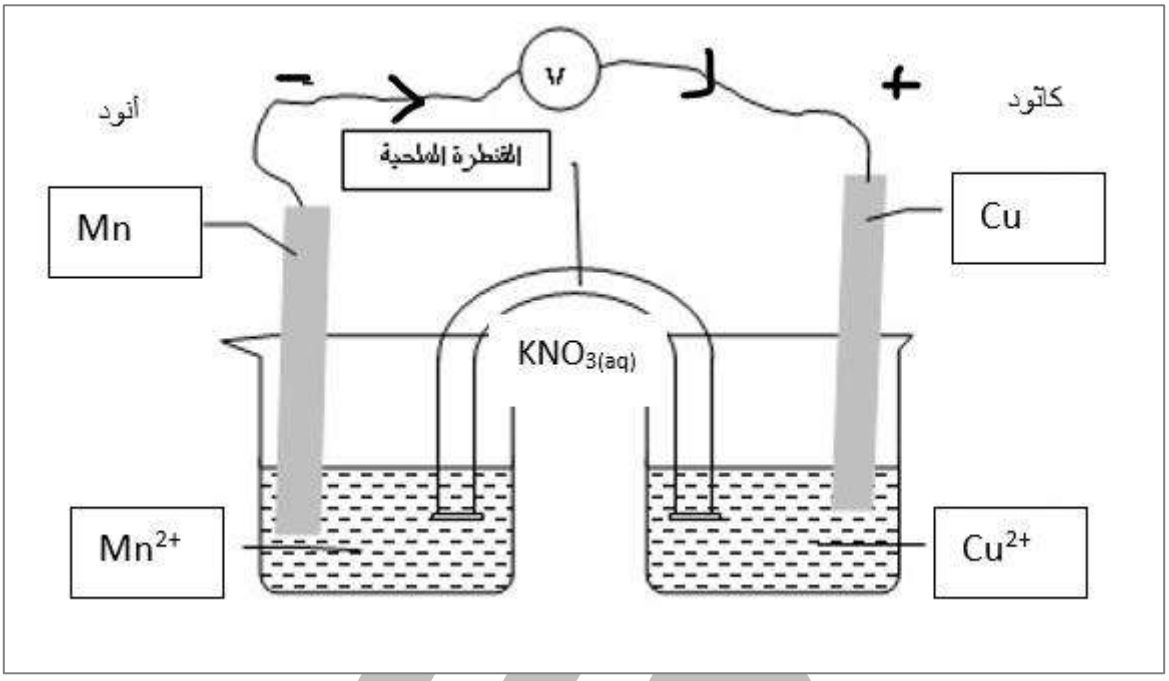
$(Mg^{2+}/Mg = -2.4V)$ g $(Zn^{2+}/Zn = -0.76V)$

فإن التفاعل التالي $Zn^{+2} + Mg \longrightarrow Mg^{+2} + Zn$ ___ **يحدث** ___ بشكل تلقائي .

جميع الحقوق محفوظة ©

س التفاعل التالي يمثل التفاعل الكلي لخلية جلفانية $Mn + Cu^{+2} \longrightarrow Mn^{+2} + Cu$ والمطلوب :

ارسم شكل تخطيطي للخلية موضحا عليه الأنود والكاثود وشحنة كل منهما واتجاه سير التيار الكهربائي في الدائرة الخارجية



- الانود هو قطب Mn والكاثود هو قطب Cu
- الإلكترونات تسري في الدائرة الخارجية من قطب Mn إلى قطب Cu

عندما تستمر هذه الخلية في إنتاج تيار كهربائي :

- تقل كتلة قطب Mn و يزيد تركيز محلوله
- تزداد كتلة قطب Cu و تقل تركيز محلوله
- الرمز الاصطلاحي للخلية هو $Mn_{(s)} / Mn^{2+}$ (1M) // Cu^{2+} (1M) / $Cu_{(s)}$

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

س خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي هو **$Fe / [Fe^{2+}] // [Cu^{2+}] / Cu$** والمطلوب :

- التفاعل عند الأنود: $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$
- التفاعل الحادث عند الكاثود: $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
- اكتب التفاعل النهائي في هذه الخلية $Fe + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Cu$
- تهاجر كاتيونات الجسر الملحي نحو قطب رمزه Cu
- تهاجر انيونات الجسر الملحي نحو قطب رمزه Fe
- احسب $E°_{Cell}$ علما بأن جهد الاختزال القياسي $Fe^{2+}/Fe = -0.44V$, $Cu^{2+}/Cu = +0.34V$ 0.78

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

اختر الإجابة الصحيحة :

س مقياس قدرة الخلية على إنتاج الكهرباء يعرف بـ :

- **الجهد الكهربائي**
- جهد الاختزال
- جهد الأكسدة
- التحليل الكهربائي

س جميع أنصاف الخلايا التالية تعمل كنصف خلية أنود عند توصيلها بنصف خلية الهيدروجين ماعدا :

- **نصف الخلية (M) التي يحدث فيها عملية الاختزال**
- نصف الخلية (**Z**) التي يتم توصيلها بالطرف السالب عند قياس جهد الخلية
- نصف الخلية (**X**) التي لها جهد اختزال أقل من الصفر
- نصف الخلية (**Y**) التي ينتقل الإلكترونات منها لنصف خلية الهيدروجين

س جميع أنصاف الخلايا التي تسبق الهيدروجين في السلسلة الإلكتروكيميائية :

- **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

س إذا كانت جهود الاختزال القطبية لكل من المغنيسيوم و الألمنيوم و الخارصين و النحاس على الترتيب هي
(**0.34, -0.76, -1.66, -2.37**) فإن ذلك يدل على أن :

- **المغنسيوم يختزل كاتيون الألمنيوم**
- النحاس يختزل كاتيون الخارصين
- الخارصين يختزل كاتيونات المغنسيوم
- الخارصين يختزل كاتيون الألومنيوم

س إذا كانت جهود الاختزال القطبية لكلاً من الصوديوم و الكروم و النيكل و الرصاص على الترتيب هي
(**-0.13 , -0.25, -0.74 , -2.71**) فإن أحد التفاعلات التالية يحدث تلقائياً :

- **$Pb^{2+} + Ni \longrightarrow Pb + Ni^{2+}$**
- $2Na^{+} + Ni \longrightarrow 2Na + Ni^{2+}$
- $2Cr^{3+} + 3Ni \longrightarrow 2Cr + 3Ni^{2+}$
- $3Na^{+} + Cr \longrightarrow 3Na + Cr^{3+}$

UULA
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س أقل الفلزات التالية قدرة على فقد إلكترونات من بين الأنواع التالية هو :

- **الزئبق (+0.815V)**
- الخارصين (-0.76V)
- النحاس (+0.34V)
- الرصاص (-0.12)

س أفضل العوامل المؤكسدة من الأنواع التالية (جهود الاختزال القياسية بين القوسين) هو :

- **Pt^{2+} (+1.2V)**
- Cu^{2+} (+0.34V)
- Mg^{2+} (-2.38V)
- Na^{+} (-2.71V)

صح أم خطأ :

س إذا كان القطب **X** يعمل كأنود عند توصيله بنصف خلية الهيدروجين في الخلية الجلفانية فإن ذلك يعني على أن جهد اختزال القطب **X** قيمته سالبة _ **صح** _

س جهد الاختزال القياسي لنصف خلية الهيدروجين يساوي صفر عند جميع درجات الحرارة _ **خطأ** _

س جميع الأنواع التي تسبق الهيدروجين في سلسلة جهود الاختزال يمكن أن توجد بصورة منفردة في الطبيعة _ **خطأ** _

س الفلز الأعلى في سلسلة جهود الاختزال يحل محل كاتيونات الفلزات التي تليه في السلسلة _ **صح** _

س يقاس نشاط اللافلزات بقدرتها على الأكسدة ,لذلك يحل اللافلز الذي يقع أعلى السلسلة محل أنيونات اللافلزات التي تليه في محاليل مركباته _ **خطأ** _

س يقع الليثيوم **Li** أعلى السلسلة الإلكتروكيميائية بينما يقع الفلور **F_2** أسفلها , لذلك يكون أنيون الفلوريد **F^-** عاملا مؤكسدا أقوى بكثير من عنصر الليثيوم **Li** _ **خطأ** _

س إذا حدث التفاعل التالي بشكل تلقائي : **$2Al + 3Zn^{2+} \rightarrow 2Al^{3+} + 3Zn$** فإن ذلك يدل على أن فلز الألمنيوم يسبق الخارصين في سلسلة جهود الاختزال _ **صح** _

س أقوى العوامل المؤكسدة هي تلك الأنواع التي تقع على يمين السهمين وفي أسفل السلسلة _ **خطأ** _

س يعتبر عنصر الليثيوم أقوى العوامل المختزلة في السلسلة الإلكتروكيميائية _ **صح** _

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
Kuwaitteacher.Com

س يحل المغنسيوم تلقائيا محل الحديد في محاليل أو مصاهير مركباته مما يدل على أن المغنسيوم يلي الحديد في سلسلة جهود الاختزال _ خطأ _

س يمكن للكلور أن يحل تلقائيا محل اليود في محاليل مركباته مما يدل على أن اليود يسبق الكلور في سلسلة جهود الاختزال _ صح _

صحح الخطأ في العبارات التالية :

س عند توصيل نصف خلية الهيدروجين بالطرف السالب في الخلية الجلفانية فإن قيمة جهد اختزال القطب المتصل بالطرف الموجب **أقل** من الصفر _ أكبر _

س في سلسلة جهود الاختزال تم ترتيب العناصر **تصاعديا** بحسب نشاطها الكيميائي _ تنازليا _

س يتم ترتيب العناصر في السلسلة الإلكتروكيميائية **تنازليا** حسب جهود اختزالها _ تصاعديا _

س إذا كان المغنسيوم أقل في جهد الاختزال من الخارصين فإن ذلك يدل على أن المغنسيوم **يؤكسد** الخارصين _ يختزل _

س أقوى العوامل المؤكسدة تقع على **يمين** السهمين أسفل السلسلة _ يسار _

س أقوى العوامل المختزلة تقع على يمين السهمين **أسفل** السلسلة _ أعلى _

س يحل المغنسيوم محل الحديد في محاليل أو مصاهير مركباته مما يدل على أن المغنسيوم **يلي** الحديد من حيث الترتيب في السلسلة الإلكتروكيميائية _ يسبق

س يمكن للكلور أن يحل تلقائيا محل اليود في محاليل مركباته مما يدل على أن اليود **يلي** الكلور من حيث الترتيب في السلسلة الإلكتروكيميائية _ يسبق _

علل :

س يتصاعد غاز الهيدروجين عند تفاعل الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك .

- الخارصين يسبق الهيدروجين في سلسلة جهود الاختزال القياسية
- الخارصين أقل جهد اختزال من الهيدروجين وأنشط منه
- فيحل محل الهيدروجين في مركباته

UULA
صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س يحفظ الصوديوم تحت سطح الكيروسين .

- جهد اختزال الصوديوم منخفض
- نشاطه عالي
- يتأكسد بسهولة ويكون مركبات
- يحفظ تحت سطح الكيروسين لمنع من التفاعل مع بعض مكونات الهواء الجوي

س يصدأ الحديد عند تركه معرضا للهواء الرطب.

- جهد اختزال الحديد منخفض
- نشاطه عالي
- يتأكسد بسهولة ويكون مركب مع الأكسجين (الصدأ)

س لا يتصاعد غاز الهيدروجين عند تفاعل النحاس مع حمض الهيدروكلوريك .

- النحاس يلي الهيدروجين في سلسلة جهود الاختزال القياسية
- النحاس أعلى جهد اختزال من الهيدروجين
- وأقل نشاطا منه
- فلا تتأكسد ذرات النحاس
- فلا يحل محل الهيدروجين في مركباته

س يتغطى الخارصين بطبقة بنية عند غمره في محلول كبريتات النحاس II

- الخارصين يسبق النحاس في سلسلة جهود الاختزال القياسية
- الخارصين أقل جهد اختزال من النحاس
- وأنشط منه
- فيحل محل النحاس في مركباته
- فتختزل كاتيونات النحاس II على شكل ذرات نحاس بنية , على سطح شريحة الخارصين

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

س تتآكل شريحة المغنسيوم عند غمرها في محلول كبريتات الحديد II

- المغنيسيوم يسبق الحديد في سلسلة جهود الاختزال القياسية
- المغنيسيوم أقل جهد اختزال من الحديد
- وأنشط منه
- فيحل محل الحديد في مركباته
- فتتأكسد ذرات المغنيسيوم إلى كاتيونات مغنيسيوم وتذوب في المحلول

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

UULA
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

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

- نشاط اللافلزات يقاس بقدرتها على الاختزال
- الفلور يلي الهالوجينات في سلسلة جهود الاختزال القياسية
- له جهد اختزال أعلى منها
- فهو أنشط منها
- فيحل محل أنيوناتها في مركباتها

س لا يستطيع اليود ان يحل محل أنيونات الهالوجينات الاخرى في محاليل مركباتها .

- نشاط اللافلزات يقاس بقدرتها على الاختزال
- اليود يسبق بقية الهالوجينات في سلسلة جهود الاختزال القياسية
- له جهد اختزال أقل منها
- فهو أقل نشاطا منها
- فلا يحل محل أنيوناتها في مركباتها

س لا يمكن قياس الجهد الكهربائي لنصف خلية مفردة .

- لأنها دائرة مفتوحة
- لن يحدث انتقال إلكترونات منها او اليها .

س لا يمكن قياس الجهد الكهربائي لنصف خلية الخارصين أو الجهد الكهربائي لنصف خلية النحاس وهما منفصلتان عن بعضهما ولكن عند توصيلهما من الممكن قياس الفرق في الجهد .

- لان كل نصف خلية تعتبر دائرة مفتوحة
- ولا يحدث انتقال إلكترونات منها او اليها
- عند توصيلهما تصبح الدائرة مغلقة
- تنتقل الإلكترونات من الأنود إلى الكاثود

أجب عن الأسئلة التالية :

س في التفاعل التلقائي التالي: $X + Y^{2+} \longrightarrow X^{2+} + Y$

- الفلز الأكثر نشاطا هو _____ **X** _____
- قطب الكاثود في الخلية الجلفانية المكونة من القطبين **X , Y** هو _____ **Y** _____
- العنصر **X** _____ **يسبق** _____ العنصر **Y** في السلسلة الإلكتروكيميائية.

UULA
صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س يبين الجدول التالي جهود الاختزال القياسية لعدد من أنصاف التفاعلات, ادرسه ثم أجب عن الأسئلة التالية :

نصف تفاعل الاختزال	E° فولت
$Fe^{2+} + 2e^- \longrightarrow Fe$	-0.44
$K^+ + e^- \longrightarrow K$	-2.92
$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$	+0.34
$Cl_2 + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-$	+1.36
$Mg^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mg$	-2.37
$Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$	+0.80

- أضعف عامل مختزل هو ____ Cl^- ____
- أقوى عامل مؤكسد هو ____ Cl_2 ____
- أكثر العناصر قدرة على فقد الإلكترونات هو ____ K ____
- الفلز الذي يستطيع أكسدة **Mg** واختزال Cu^{2+} هو ____ Fe ____
- احسب جهد الخلية القياسي للخلية المكونة من قطبي **Mg** و **Ag** ____ +3.17 ____
- في خلية جلفانية قطباها **Fe** و **Ag** قطب الأنود هو ____ Fe ____
- هل يمكن حفظ محلول أحد أملاح كاتيونات Cu^{2+} في وعاء مصنوع من Fe ؟
  - لا , لأن جهد اختزال الحديد هو الأقل
  - فيحل محل كاتيونات النحاس في المحلول
  - وتختزل كاتيونات النحاس وتترسب

  $Fe + Cu^{2+} \longrightarrow Fe^{2+} + Cu$
- حدد ما إذا كان التفاعل التالي $Cu + Fe^{2+} \longrightarrow Cu^{2+} + Fe$ يحدث بشكل تلقائي أم لا ؟ ____ لا يحدث ____
- هل التفاعل السابق يصلح لأن يكون التفاعل النهائي الكلي لخلية جلفانية ؟ ____ لا يصلح ____

UULA
معلمة الكويت
Kuwaitteacher.Com

س اقرأ المخطط لجزء من السلسلة الكهروكيميائية ثم صحح العبارات التالية التي تحتها خط , علماً بأن : **A-B-C-D** عناصر افتراضية فلزية و **X-Y-Z** عناصر افتراضية لا فلزية. مرتبة تصاعديا حسب جهود الاختزال .

A
B
C
D
H
Z
Y
X

- يعتبر العنصر الافتراضي **A** أكثر هذه العناصر نشاطا كيميائيا
- يستطيع العنصر الافتراضي **D** أن يختزل كاتيونات العناصر **H, Z, Y, X** من محاليلها
- العنصر الافتراضي **C** يختزل **D** و يحل محله في محاليل مركباته
- العنصر الافتراضي **B** يحل محل كاتيون الهيدروجين في مركباته.
- اقوى العوامل المختزلة هو العنصر الافتراضى **A**
- يحفظ محلول مركب العنصر **C** في أواني مصنوعة من العنصر **D, Z, Y, X**
- يتغطى العنصر الافتراضي **A** بطبقة من ذرات الفلز **B** عند وضعه في محلول يحتوي كاتيون الفلز **B**
- يتغطى العنصر الافتراضي **A, B, C** بطبقة من ذرات الفلز **D** عند وضعه في محلول يحوي كاتيون الفلز **D**
- **لا يوجد** العنصر الافتراضي **A** في الطبيعة بصورة منفردة
- عند تفاعل العنصر الافتراضي **C** مع محلول مركب الفلز الافتراضي **B** **لا يحدث** التفاعل بشكل تلقائى
- اللافلز الافتراضي **X** أقوى كعامل مؤكسد
- اللافلز الافتراضي **X** **يؤكسد** ايونات **Z,Y** ويحل محلها في المحلول
- اللافلز الافتراضي **Y** **يختزل** **X** ولا **يختزل** **Z**
- عند تفاعل اللافلز الافتراضي **Z** مع محلول مركب اللافلز **Y** **لا يحدث** التفاعل بشكل تلقائي

تـــدرب و تـفـوق
اختبارات الكترونية

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

الخلايا الإلكتروليتية

التحليل الكهربائي

العمليات التي تستخدم فيها الطاقة الكهربائية لإحداث تغيّر الكيميائي

أمثلة على التحليل الكهربائي :

- طلاء الأجهزة الطبية
- طلاء الملاعق بالفضة
- طلاء المجوهرات بالذهب
- طلاء أجزاء السيارة بالكروم
- إعادة شحن البطارية

الخلية الإلكتروليتية

هي خلية إلكتروكيميائية تستخدم لإحداث تغيّر كيميائي باستخدام طاقة كهربائية.

س ما نوع التيار المستخدم في الخلية الإلكتروليتية ؟

تيار مستمر

س ما نوع تفاعل الأكسدة والاختزال في الخلية الإلكتروليتية ؟

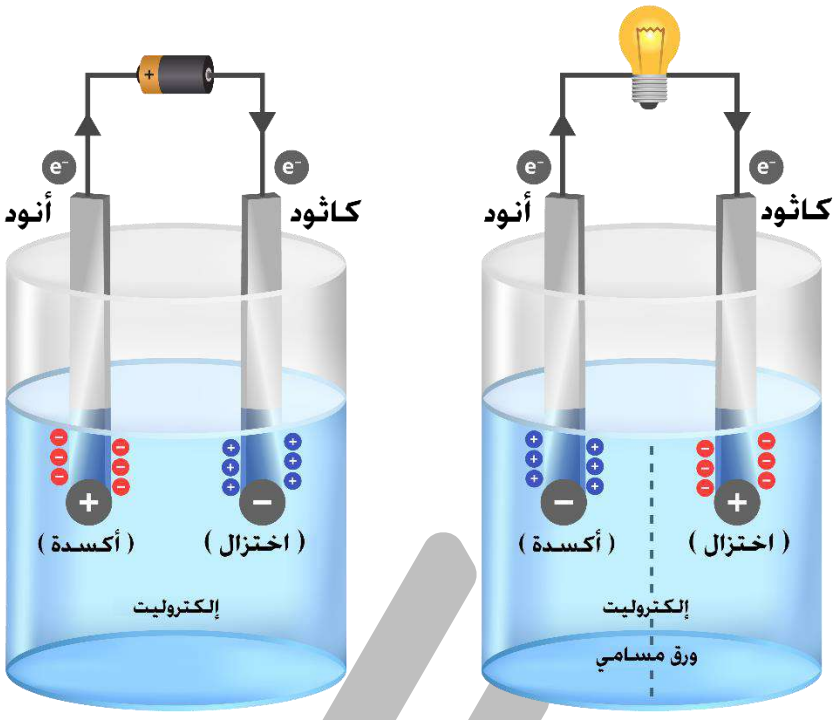
غير تلقائي

استخدامات تجارية للخلايا الإلكتروليتية :

- إنتاج الكلور
- إنتاج هيدروكسيد الصوديوم من المحلول المائي المركز لكلوريد الصوديوم

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

جميع الحقوق محفوظة ©



الفرق بين الخلية الفولتية و الخلية الإلكتروليتية

	الخلية الفولتية (الجلفانية)	الخلية الإلكتروليتية
اتجاه حركة الإلكترونات في الدائرة الخارجية	من الأنود للكاثود	من الأنود للكاثود
مكان حدوث الأكسدة	الأنود	الأنود
مكان حدوث الاختزال	الكاثود	الكاثود
نوع تفاعل الأكسدة و الاختزال	تلقائي	غير تلقائي
الطاقة	تنتج طاقة كهربائية	تستهلك طاقة كهربائية
إشارة الأنود	سالبة	موجبة
إشارة الكاثود	موجبة	سالبة

س علل : يعتبر الكاثود في الخلية الإلكتروليتية القطب السالب

لأنه يتصل بالقطب السالب للبطارية (مصدر الطاقة الخارجي)

س علل : يعتبر الأنود القطب الموجب في الخلية الإلكتروليتية

لأنه يتصل بالقطب الموجب للبطارية (مصدر الطاقة الخارجي)

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم

استخدامات الصوديوم :

- مصابيح بخار الصوديوم
- كمبرد في بعض المفاعلات النووية

استخدامات غاز الكلور :

- تعقيم مياه الشرب
- تصنيع بوليمرات من مثل بولي كلوريد الفينيل
- تصنيع المبيدات الحشرية المختلفة

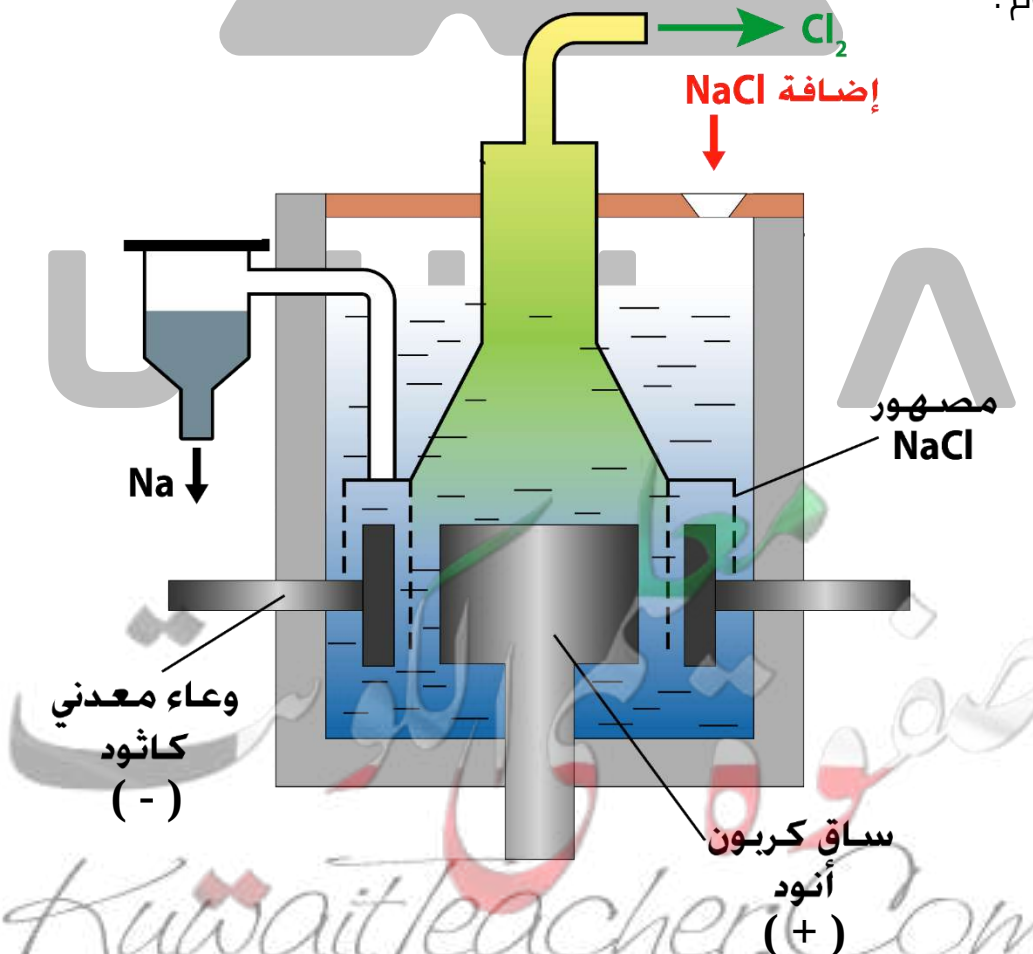
صح أم خطأ :

س ينتج غاز الكلور و عنصر الصوديوم من التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم النقي وليس لمحلول كلوريد الصوديوم . ____ صح

س لون غاز الكلور أخضر مصفر. ____ صح

خلية داون

الخلية الإلكتروليتية التي تجري فيها عملية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم .



Kuwaitteacher.com

© جميع الحقوق محفوظة

الكاثود : وعاء معدني
الأنود : ساق من الكربون

نصف تفاعل الأكسدة :

$$2Cl^-_{(l)} \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$$

ناتج عملية الأكسدة : غاز الكلور

نصف تفاعل الاختزال :

$$2Na^+_{(l)} + 2e^- \longrightarrow 2Na_{(l)}$$

ناتج عملية الاختزال : الصوديوم السائل

س علل : يطفو الصوديوم السائل فوق مصهور كلوريد الصوديوم .
لان الصوديوم السائل أقل كثافة من مصهور كلوريد الصوديوم .

التفاعل النهائي لخلية داون :

$$2NaCl_{(l)} \longrightarrow 2Na_{(l)} + Cl_{2(g)}$$

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

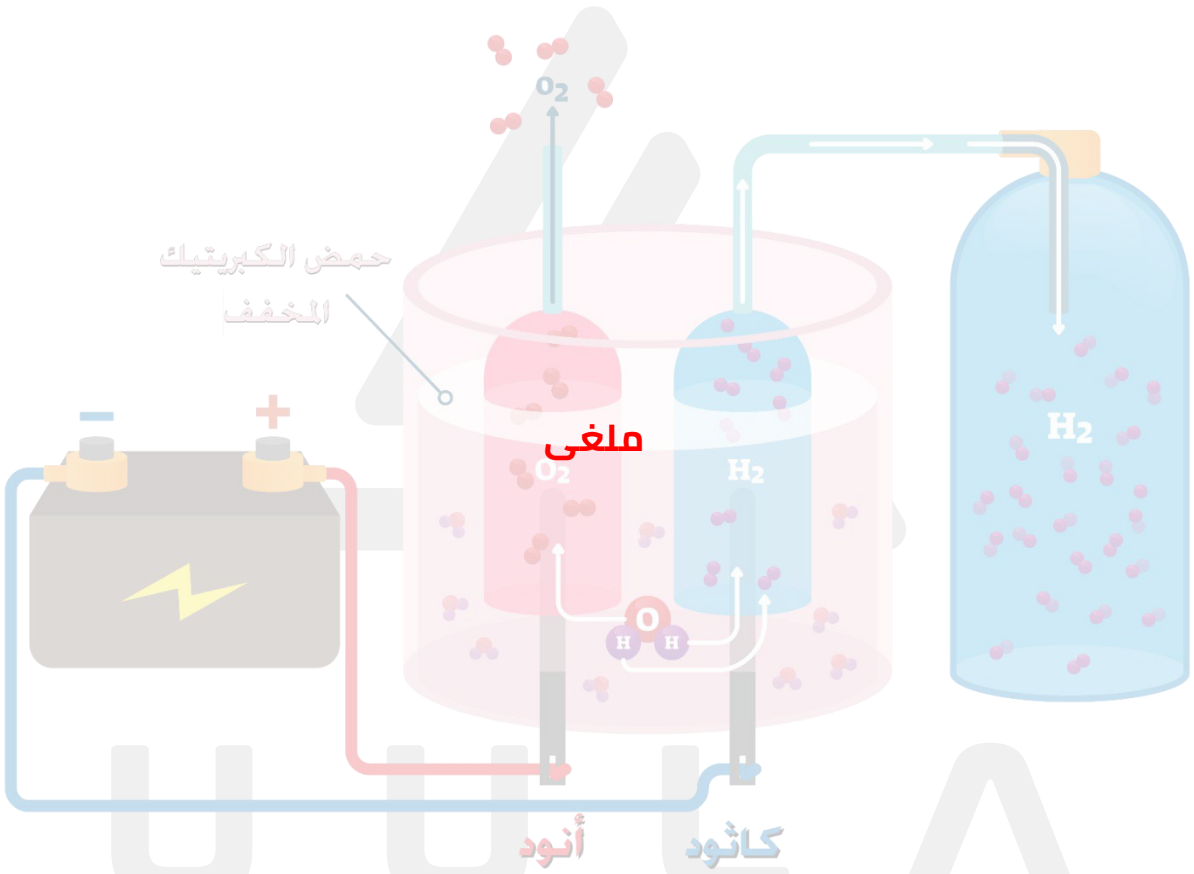
التحليل الكهربائي للماء

صح أم خطأ :

س يمكن إمرار تيار كهربائي في الماء النقي _ _ _ _ _ **خطأ** _ _ _ _

س علل : تضاف قطرات من حمض الكبريتيك H_2SO_4 بتركيزات منخفضة إلى الماء النقي

- لتتكون أيونات حرة الحركة في الماء
- يصبح موصلا للتيار
- يحدث التحليل الكهربائي للماء



عند الأنود :

الأنواع الموجودة : أنيون الكبريتات SO_4^{2-} (2V) والماء H_2O (1.23V)

تفاعل الأكسدة :

$$2H_2O_{(l)} \longrightarrow O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^-$$

ناتج تفاعل الأكسدة : غاز الأكسجين

معلم الكويت
Kuwaitteacher.com

© جميع الحقوق محفوظة

عند الكاثود :

الأنواع الموجودة : كاتيونات الهيدروجين H^+ (0V) و الماء H_2O (-0.42V)

تفاعل الاختزال :

$$4H^+_{(aq)} + 4e^- \longrightarrow 2H_{2(g)}$$

ناتج تفاعل الاختزال : غاز الهيدروجين

التفاعل النهائي للخلية :

$$2H_2O_{(l)} \longrightarrow O_{2(g)} + 2H_{2(g)}$$

س علل : يظل عدد مولات حمض الكبريتيك ثابتا رغم اختزال كاتيونات الهيدروجين

لأنه يتم التعويض عنها بكاتيونات الهيدروجين الناتجة من عملية أكسدة الماء .

$$2H_2O_{(l)} \longrightarrow O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^-$$

س علل : يعتبر حمض الكبريتيك مادة محفزة .

لأن عدد مولاته يظل ثابتا خلال التفاعل الكيميائي .

س علل : حجم غاز الهيدروجين الناتج ضعف حجم غاز الأكسجين

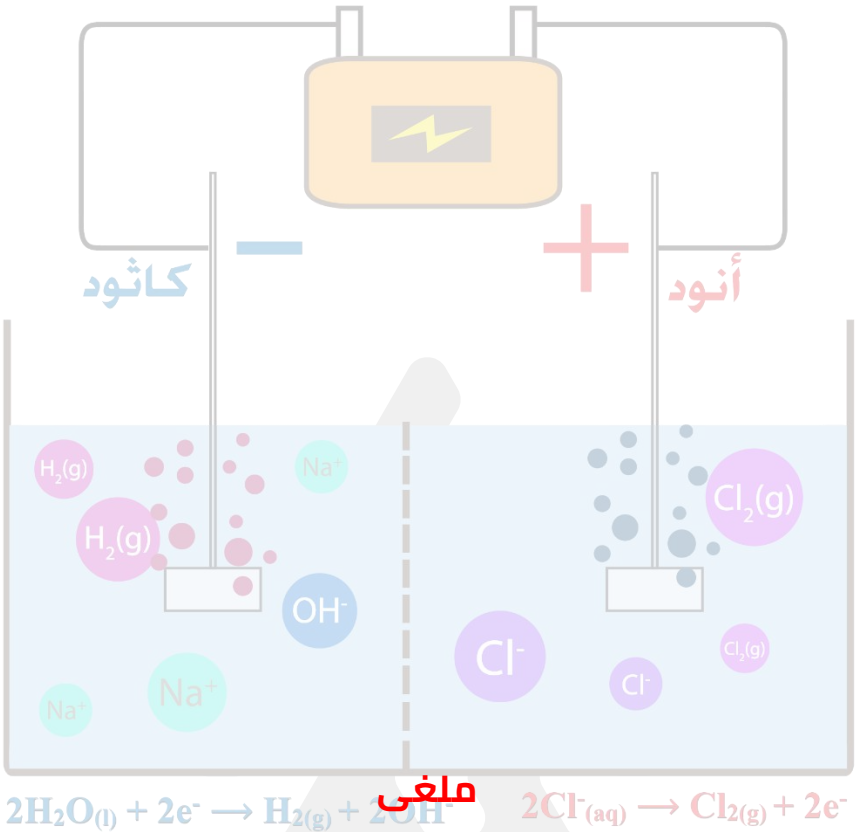
ملغى

- يتأكسد الماء و ينتج مول من الأكسجين و 4 مول من الإلكترونات
- تختزل كاتيونات الهيدروجين بـ 4 مول من الإلكترونات وتنتج مولين من غاز الهيدروجين
- $2H_2O_{(l)} \longrightarrow O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^-$
- $4H^+_{(aq)} + 4e^- \longrightarrow 2H_{2(g)}$

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)



عند الأنود :

الأنواع الموجودة : أنيونات الكلور (1.36V) و الماء (1.23V)

يتأكسد الماء (للحظة واحدة) : $2H_2O_{(l)} \longrightarrow O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e^-$

ثم يتراكم غاز الأكسجين على القطب فيرفع جهد اختزال الماء ليفوق الكلور ، فيتأكسد أنيون الكلور : $2Cl^-_{(aq)} \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$

ناتج عملية الأكسدة : غاز الكلور

عند الكاثود :

الأنواع الموجودة : كاتيونات الصوديوم والماء

يختزل الماء لأن جهد اختزاله أعلى : $2H_2O_{(l)} + 2e^- \longrightarrow H_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)}$

ناتج عملية الاختزال : غاز الهيدروجين

يصبح الوسط عند الكاثود قاعدي

معلمة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س علل : عند وضع قطرات من كاشف أزرق البروموثيمول عند الكاثود يصبح اللون أزرقا

لأن الوسط عند الكاثود قاعدي : $2H_2O_{(l)} + 2e^- \longrightarrow H_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)}$

والمعادلة النهائية تكون كالتالي :

$$2Na^+_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow Cl_{2(g)} + H_{2(g)} + 2Na^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$

س علل : بستخدم ورق مسامي في خلية تحليل محلول كلوريد الصوديوم عازل لمنع تلامس Cl_2 المتكون على الأنود و **NaOH** المتكون على الكاثود

الطلاء بالكهرباء والعمليات المتعلقة به

الطلاء بالكهرباء

هو ترسيب طبقة رقيقة من فلز على جسم معدني في خلية إلكتروليتية .

س لماذا يستخدم الناس الطلاء بالكهرباء ؟

- حماية سطح الفلز المراد طلاؤه من التأكل وتجميله .
- وتكون طبقة الفلز المترسبة رقيقة للغاية

ملغى

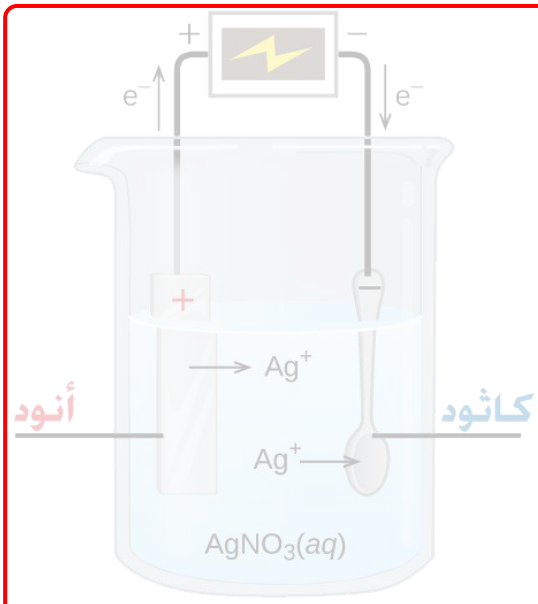
س اذكر الفلزات التي تستخدم في الطلاء بالكهرباء :

الذهب , الفضة , النحاس, النيكل , الكروم .

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

طلاء ملعقة بالفضة كهربائيا :



الكاثود : الملعقة

الأنود : فلز الفضة

الإلكتروليت : محلول أحد أملاح الفضة من مثل سيانيد الفضة **AgCN**

عندما يمر تيار كهربائي مستمر في الخلية تتحرك كاتيونات الفضة من الأنود باتجاه الملعقة .
ملغى
تختزل كاتيونات الفضة إلى ذرات فضة تترسب على الملعقة

العوامل المؤثرة في جودة الطلاء :

- تركيز الكاتيونات التي سوف تختزل
- وجود مركبات تتحكم في حمضية وسط التفاعل
- وجود مركبات تزيد التوصيل الكهربائي

التلميع أو الصقل الكهربائي :

يوضع الجسم المعدني فيها عند الأنود فيذوب سطحه الخارجي ويصبح مصقولاً.

أسئلة على الخلايا الإلكتروليتية

أكتب المصطلح العلمي :

س عمليات تستخدم فيها الطاقة الكهربائية لإحداث تغير كيميائي.
(**التحليل الكهربائي**)

س الجهاز الذي تجري فيه عملية التحليل الكهربائي . (**الخلية الإلكتروليتية**)

س خلية إلكتروكيميائية تستخدم لإحداث تغير كيميائي باستخدام طاقة كهربائية
(**الخلية الإلكتروليتية**)

س خلية تجري فيها عملية التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم
(**خلية داون**)

س ترسيب طبقة رقيقة من فلز ما على جسم معدني في خلية إلكتروليتية بهدف حمايته من التآكل وتجميله (**الطلاء بالكهرباء**)
ملغى

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

أكمل :

س إشارة الأنود في الخلية الإلكتروليتية _ _ _ **موجبة** _ _ الشحنة

س أثناء التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم يتصاعد غاز الكلور عند قطب _ _ _ _ **الأنود** _ _ _ _

س عند التحليل الكهربائي لمحلول مشبع من **NaCl** فإنه يتصاعد غاز _ _ **الكلور Cl_2** _ _ عند الأنود وغاز _ _ **الهيدروجين H_2** _ _ عند الكاثود .

ملغى

س أثناء التحليل الكهربائي للماء عندما يتصاعد **4 L** من غاز الهيدروجين عند الكاثود فإن حجم غاز الأكسجين المتصاعد عند الأنود يساوي _ _ _ _ **2 L** _ _ _ _

اختر الإجابة :

س جميع ما يلي يتفق وما يحدث في الخلايا الإلكتروليتية ما عدا :

- ○ **تحدث عملية الأكسدة عند قطب الكاثود**
- ○ يتصل الكاثود بالطرف السالب لمصدر التيار الكهربائي الخارجي
- ○ تسير الالكترونات في الدائرة الخارجية من الأنود إلى الكاثود
- ○ تتجه الأنيونات نحو قطب الأنود

س أثناء 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

س أثناء التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم فإن جميع ما يلي يحدث ما عدا

- ○ **يترسب الصوديوم عند الكاثود**
- ○ يتصاعد غاز الكلور عند الأنود
- ○ يتصاعد غاز الهيدروجين عند القطب السالب للخلية
- ○ يصبح الوسط عند الكاثود قاعدياً

ملغى

س 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

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س عند طلاء جسم معدني بالفضة فإنه :

- نمرر تيار كهربائي مستمر لفترة مناسبة في الخلية
- يتم توصيل الفضة بالقطب السالب للخلية الإلكتروليتية
- يتم توصيل الجسم المعدني المراد طلاؤه بقطب الأنود
- نستخدم محلول يحتوي على كاتيونات الجسم المعدني المراد طلاؤه كإلكتروليت

ملغى

س عند طلاء ملعقة نحاسية بطبقة رقيقة من الفضة نجري جميع ما يلي ما عدا :

- يتم توصيل الفضة بالطرف السالب للخلية الإلكتروليتية
- نستخدم محلول سيانيد الفضة كإلكتروليت
- يتم توصيل الملعقة النحاسية بقطب الكاثود
- نمرر تيار كهربائي مستمر لفترة مناسبة في الخلية

ضع صح أو غلط :

س في جميع الخلايا الالكتروكيميائية تحدث عملية الاختزال عند القطب الموجب للخلية _ _ _ _ _ _ _ خطأ

س عند حدوث التحليل الكهربائي للماء في وجود حمض الكبريتيك يتصاعد غاز الاكسجين عند الأنود _ _ _ _ صح

س يتكون الصوديوم عند كاثود الخلية الإلكتروليتية عند تحلل محلول كلوريد الصوديوم كهربائيا _ _ _ _ _ _ _ خطأ

صحح ما تحته خط :

ملغى

س تحدث عملية الاختزال عند كاثود خلية محلول كلوريد الصوديوم للماء لأنه أقل الأنواع في جهد اختزال _ _ _ أكبر _ _

س عند وضع بضع قطرات من كاشف أزرق البروموثيمول حول كاثود خلية التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم يتغير لونه إلى اللون الأصفر _ _ _ الأزرق _

س عند طلاء قطعة عملة فضية بطبقة من الذهب يكون الإلكتروليت المستخدم محلول يحتوي على كاتيونات الفضة _ _ _ الذهب _

صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س اشرح باختصار كيفية طلاء ملعقة شاي بالفضة

في خلية إلكتروليتية يوصل قطب الكاثود بالطرف السالب للبطارية و قطب الأنود بالطرف الموجب للبطارية :

قطب الكاثود : الملعقة

قطب الأنود : فلز الفضة

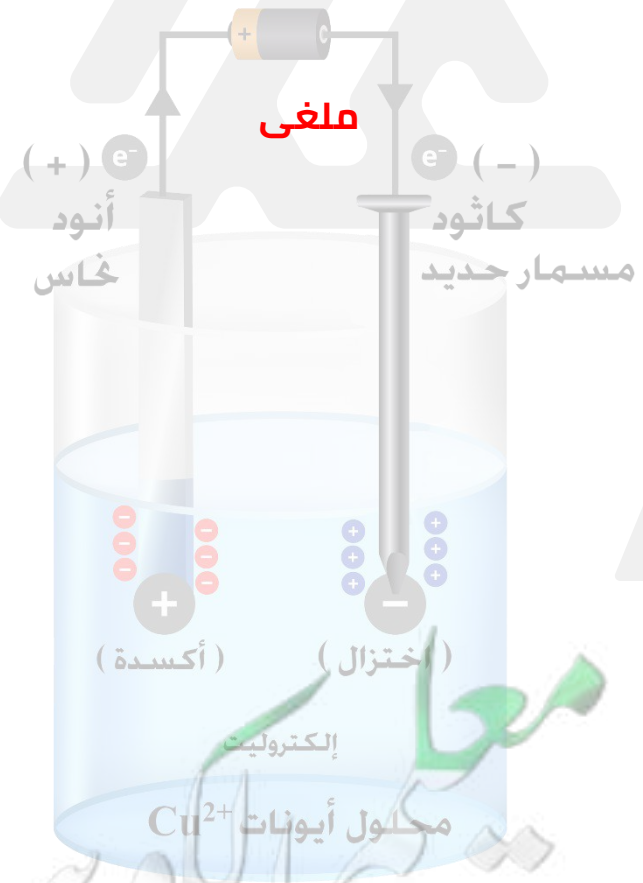
الإلكتروليت : محلول نيترات الفضة

تختزل كاتيونات الفضة عند الكاثود فتترسب على الملعقة و تطليها

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

س ما هي المواد التي تحتاج إليها لطلاء مسمار حديدي بالنحاس؟
وضح بواسطة شكل تخطيطي كيف يمكن ترتيب هذه المواد حتى يتم الطلاء.
بطارية , خلية إلكتروليتية , سلك كهربائي , قطعة نحاس (أنود) , مسمار (كاثود) , محلول كاتيونات النحاس II .

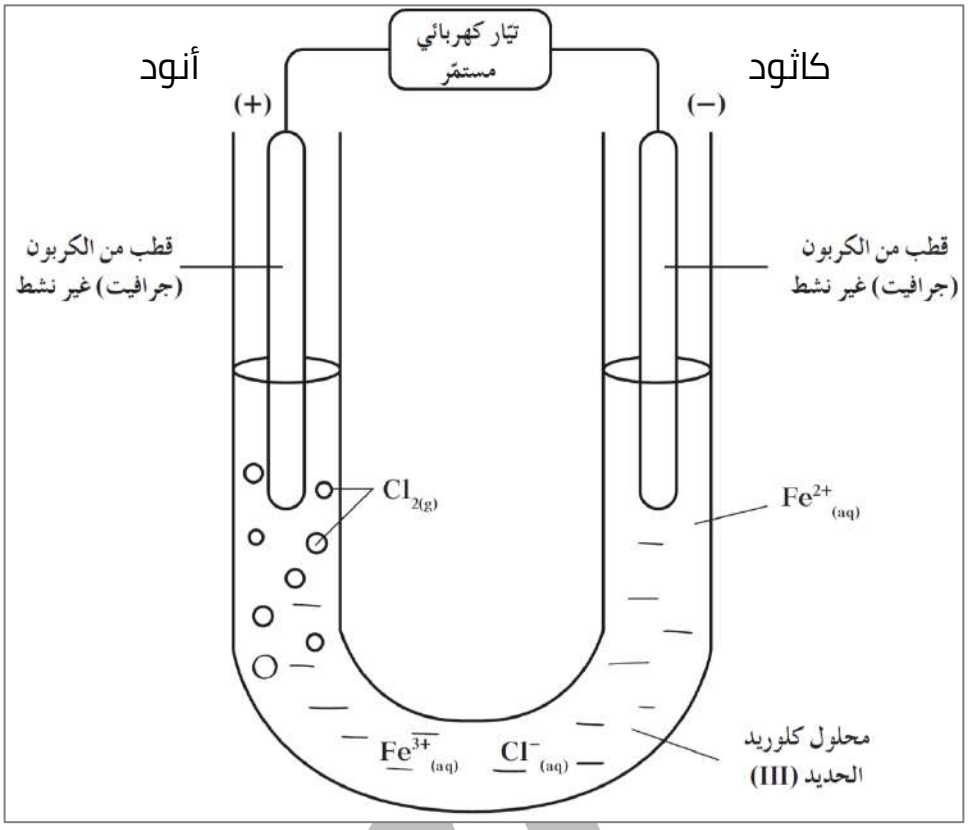
ارسم الخلية الإلكتروليتية التي توضح عملية الطلاء :-



معلمة الكويت
صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

يوضح الشكل التالي الجهاز المستخدم في التحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الحديد **$FeCl_3$ (III)** .



س يساوي تركيز محلول كلوريد الحديد **(III)** المستخدم في العملية المبينة أعلاه **2×10^{-2} M** . بعد مرور **15** دقيقة , نتج غاز الكلور **Cl_2** على أحد القطبين و كاتيونات الحديد **(II) Fe^{2+}** على القطب الآخر. مرّ تيار كهربائي مستمر .
اكتب معادلة نصف التفاعل الذي يحدث عند قطبين هذا الجهاز . وحدد طبيعة كل قطب .

الكاثود (القطب السالب) $2Fe^{3+} + 2e^- \longrightarrow 2Fe^{2+}$
الأنود (القطب الموجب) $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$

س استنتج المعادلة النهائية للتفاعل الذي يحدث في خلال هذا التحليل الكهربائي .

$$2\,Fe^{3+} + 2Cl^- \longrightarrow 2Fe^{2+} + Cl_2$$

تـــدرب و تـفـوق
اختبارات الكترونية

Kuwaitteacher.Com

المركبات العضوية

الكيمياء العضوية

فرع من الكيمياء يهتم بدراسة المركبات التي تحتوي على عنصر الكربون

س ما هما المصدرين الرئيسيين للمواد العضوية ؟

النفط والفحم الحجري

للكيمياء العضوية دور كبير في :

- صناعة السيارات , الطائرات , الأنابيب , الأدوات الطبية
- تحديد الخواص الفيزيائية و الكيميائية و الغذائية للخضار والفواكه
- وجودها في النفط الخام و الغاز والفحم لإنتاج الطاقة

المركبات العضوية

هي المركبات التي تحتوي على عنصر الكربون, ما عدا بعض الإستثناءات مثل غازي ثاني أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون و أملاح الكربونات و الكربيدات

تنقسم المركبات العضوية إلى :

- أليفاتية
- عطرية (أروماتية)

تنقسم المركبات الأليفاتية إلى :

- مركبات هيدروكربونية
- مشتقات هيدروكربونية

المركبات الهيدروكربونية

هي مركبات عضوية تحتوي على الكربون والهيدروجين فقط و تنقسم إلى :

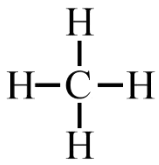
- المركبات الهيدروكربونية المشبَّعة
- المركبات الهيدروكربونية غير المشبَّعة

UULA
معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

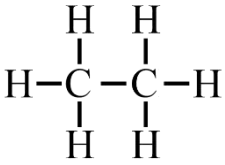
© جميع الحقوق محفوظة

المركبات المشبعة

تكون فيها جميع الروابط بين ذرات الكربون تساهمية أحادية .



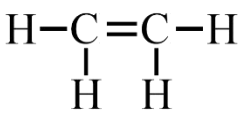
ميثان



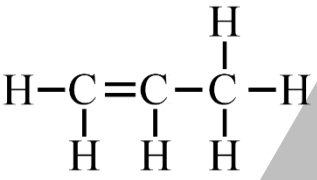
إيثان

المركبات غير المشبعة

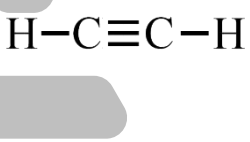
هي مركبات تحتوي على رابطة تساهمية ثنائية (أو ثلاثية) واحدة على الأقل بين ذرتي كربون



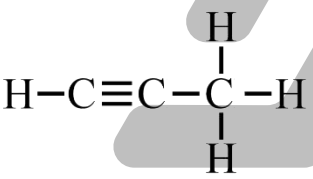
إيثين



بروبين



إيثاين



بروباين

المشتقات الهيدروكربونية

هي مركبات تحتوي على الكربون والهيدروجين وعناصر أخرى مثل الهالوجينات , الأكسجين, النيتروجين .

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

المركَّبات العطرية الأروماتية

صح أم خطأ :

س تسمى المواد العطرية (الأروماتية) بهذا الإسم نسبة إلى البنزين C_6H_6 والمركبات المشابهة لحلقة البنزين في الصيغة التركيبية والسلوك الكيميائي ـ ـ ـ ـ صح ـ ـ

تحديد الصيغ الكيميائية

الصيغ الكيميائية في الكيمياء العضوية أربعة أنواع :

- الصيغة الأولية
- الصيغة الجزيئية
- الصيغة التركيبية
- الصيغة التركيبية المكثفة

الصيغة الجزيئية

هي الصيغة الواقعية أو الحقيقية للمركب التي تمثل مكونات جزيء المركَّب .

الصيغة الأولية

هي الصيغة التي تعبر عن عدد ذرات المركب بأصغر رقم صحيح

ملغى

صح أم خطأ :

س الصيغتان التركيبية و التركيبية المكثفة تعبران عن ترتيب و ارتباط ذرات العناصر الداخلة في تركيب المركب الكيميائي . ـ ـ ـ ـ ـ صح ـ ـ ـ ـ

س اكتب الصيغة الأولية و الجزيئية للجلوكوز

الصيغة الأولية للجلوكوز هي CH_2O
الصيغة الجزيئية للجلوكوز هي $C_6H_{12}O_6$

الصيغة الأولية	مضاعف	الصيغة الجزيئية
CH	6	C_6H_6 (بنزين)
CH_2O	6	$C_6H_{12}O_6$ (جلوكوز)
CH_2	3	C_3H_6 (بروبين)
CH_2	4	C_4H_8 (بيوتين)

معلم الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

الصيغة الجزيئية : الصيغة الأولية ضرب مضاعف

ملغى

الصيغة الجزيئية = الصيغة الأولية × مضاعف

س ما العناصر الأساسية الأربعة التي تتكون منها المركَّبات العضوية ؟

الكربون , الهيدروجين , الأكسجين , النيتروجين .

س عدد الصيغ التي تمثل المركبات العضوية ؟

الصيغة الأولية , الصيغة الجزيئية , الصيغة التركيبية المكثفة , الصيغة التركيبية

س أي من الأمثلة التالية صيغ أولية و أيها صيغ جزيئية ؟

ملغى

- C_6H_6 : جزيئية
- CH_2O : أولية
- C_3H_8 : أولية و جزيئية
- $C_6H_{12}O_6$: جزيئية

تـــدرب و تـفـوق
اختبارات الكترونية

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

الهيدروكربونات المشبَّعة

من أمثلة الوقود:

- الجازولين
- الديزل

يحتوي الجازولين والديزل على خليط من الهيدروكربونات

الهيدروكربونات

المركبات التي تحتوي على عنصري الكربون والهيدروجين فقط

تعتبر الهيدروكربونات من أبسط المركبات العضوية

س ما هي أهم مصادر الهيدروكربونات؟

- الغاز الطبيعي
- المواد البترولية

س ما هي أكثر الغازات الطبيعية وفرة والتي تستعمل كمصدر للطاقة ولإنتاج عدد من المركبات العضوية.

الميثان والبروبان والبيوتان

س ما أهم استخدامات الميثان والبروبان والبيوتان؟

- مصدر للطاقة
- انتاج المركبات العضوية

س علل: يزيد عدد المركبات العضوية عن عشرة ملايين مركب عضوي (وفرة المركبات العضوية)

بسبب قدرة الكربون على الارتباط بنفسه لتكوين سلاسل طويلة وحلقات

س ما نوع الروابط في الهيدروكربونات؟

روابط تساهمية أحادية وثنائية وثلاثية

UULA
صفوة معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

تنقسم الهيدروكربونات إلى:

- هيدروكربونات أليفاتية
- هيدروكربونات أروماتية

الهيدروكربونات المشبعة (الألكانات)

هيدروكربونات تحتوي على روابط تساهمية أحادية فقط بين ذرات الكربون

الألكانات هي أبسط أنواع الهيدروكربونات

أبسط الألكانات: غاز الميثان CH_4

الصيغة العامة للألكانات

$$C_nH_{2n+2}$$

الاسم	متغير
عدد ذرات الكربون في الجزيء الواحد	n

الألكانات مستقيمة السلسلة

تشكل جميع ذرات الكربون فيها سلسلة واحدة ممتدة .

طريقة رسمها :

نربط بين ذرات الكربون بروابط تساهمية أحادية
نكمل عدد روابط كل ذرة كربون إلى 4 روابط باستخدام الهيدروجين

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

الصيغة الجزيئية	الصيغة التركيبية المكثَّفة	درجة الغليان (°C)
CH_4	CH_4	-161
C_2H_6	CH_3CH_3	-88.5
C_3H_8	$CH_3CH_2CH_3$	-42
C_4H_{10}	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	-0.5
C_5H_{12}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$	36
C_6H_{14}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	68.7
C_7H_{16}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	98.5
C_8H_{18}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	125.6
C_9H_{20}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	150.7
$C_{10}H_{22}$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	174.1

السلاسل متشابهة التركيب (المتتالية المتجانسة)

مجموعة متتالية من المركبات يختلف كل مركب عن الذي يسبقه بزيادة مجموعة ميثيلين **CH_2** واحدة فقط .

س علل : تعتبر الألكانات مستقيمة السلسلة مثالا على السلاسل المتشابهة التركيب (المتتالية المتجانسة)

لأن كل مركب مختلف عن الذي يسبقه بزيادة مجموعة ميثيلين CH_2 واحدة فقط.

أكمل :

س درجة غليان الألكانات مستقيمة السلسلة ___ **تزيد** ___ كلما زاد عدد ذرات الكربون فيها .

صح أم خطأ :

س يستخدم البروبان كوقود لمنطاد الهواء الساخن ___ **صح** ___

س يستخدم البيوتان في الولاعات ___ **صح** ___

UULA
معلمي الكويت
Kuwaitteacher.Com

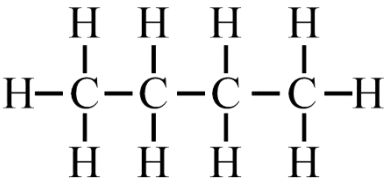
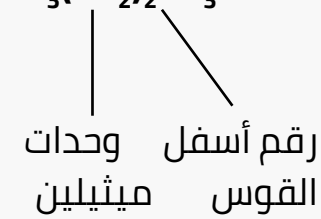
© جميع الحقوق محفوظة

الصيغة التركيبية الكاملة

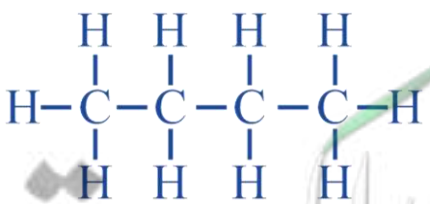
هي الصيغة التي توضح جميع الذرات و الروابط في الجزيء .

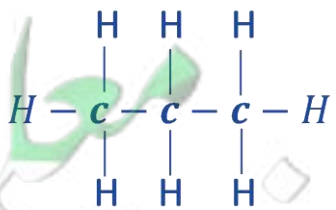
الصيغة التركيبية المكثفة

هي الصيغة التركيبية التي لا تظهر بعض الروابط الموجودة ضمنياً .

الصيغة الجزيئية	C_4H_{10}
الصيغة التركيبية الكاملة	
صيغة تركيبية مكثَّفة لا تظهر فيها روابط **C – H** رغم تواجدها	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$
صيغة تركيبية مكثَّفة لا تظهر فيها روابط **C – C** و **C – H** بالتفصيل رغم تواجدها	$CH_3CH_2CH_2CH_3$
صيغة تركيبية مكثفة لا تظهر فيها جميع الروابط : توضح الأقواس تكرار وحدة CH_2 المسماة الميثيلين يوضح العدد المكتوب أسفل القوس الأيمن عدد وحدات الميثيلين المتكرّرة .	$CH_3(CH_2)_2CH_3$ 

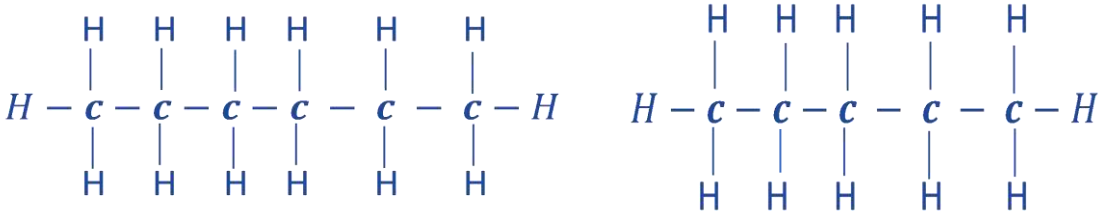
س ارسم الصيغ التركيبية الكاملة للألكانات مستقيمة السلسلة التي تحتوي على ثلاث وأربع ذرات كربون .





UULA
صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com

س اكتب الصيغة التركيبية الكاملة للألكانات مستقيمة السلسلة التي تحتوي على خمس وست ذرات كربون .



س ما عدد الروابط التساهمية الأحادية في جزيء البروبان ؟

10 روابط تساهمية أحادية

تسمية الألكانات مستقيمة السلسلة

IUPAC

قواعد الاتحاد الدولي للكيمياء النظرية والتطبيقية .

يدل القسم الأول من أسماء الألكانات على عدد ذرات الكربون .
يدل القسم الثاني من أسماء الألكانات على أنه ألكان .

لازم نحفظ أسماء و صيغ الألكانات العشرة الأولى

الصيغة الجزيئية	اسم الألكان
CH_4	ميثان
C_2H_6	إيثان
C_3H_8	بروبان
C_4H_{10}	بيوتان
C_5H_{12}	بنتان
C_6H_{14}	هكسان
C_7H_{16}	هبتان
C_8H_{18}	أوكتان
C_9H_{20}	نونان
$C_{10}H_{22}$	ديكان

س اكتب الصيغ التركيبية المكثفة للبنتان والهكسان .

$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$ **بنتان**

$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ **هكسان**

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

الذرة البديلة أو المجموعة البديلة

هي الذرة أو المجموعة التي يمكن أن تحل محل ذرة الهيدروجين في جزيء الهيدروكربون الأساسي

صح أم خطأ :

س يمكن أن يحل محل ذرة الهيدروجين في الألكانات مجموعة من الذرات تشمل الكربون و الأكسجين و النيتروجين و الكبريت و الفوسفور و الهالوجينات . صح

مجموعة الألكيل

الجزء المتبقي من الألكان بعد نزع ذرة هيدروجين واحدة منه

الصيغة العامة لمجموعة الألكيل :

C_nH_{2n+1}

أشهر مجموعات الألكيل :

- مجموعة الميثيل - CH_3
- مجموعة الإيثيل - CH_3CH_2
- مجموعة البروبيل - $CH_3CH_2CH_2$

س ما اسم مجموعة الألكيل ذات الصيغة - $CH_3CH_2CH_2CH_2$ ؟

مجموعة البيوتيل .

مجموعة الألكيل قادرة على تكوين رابطة تساهمية أحادية واحدة فقط

الألكانات متفرّعة السلسلة

هي ألكانات تتكون عند إضافة مجموعة الألكيل البديلة إلى الألكانات مستقيمة السلسلة .

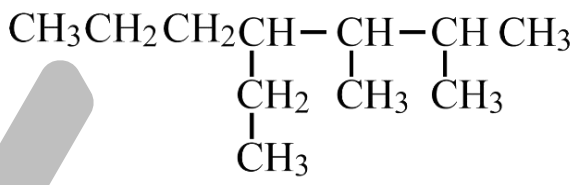
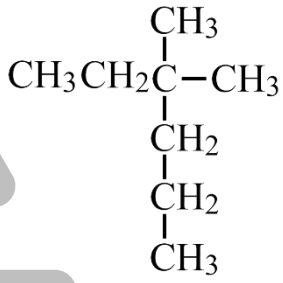
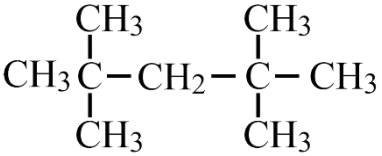
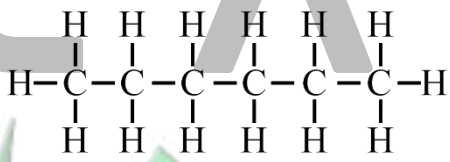
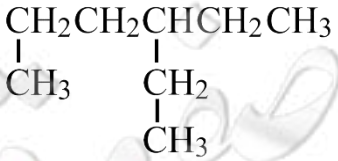
UULA
صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com

جميع الحقوق محفوظة ©

طريقة تسمية الألكانات متفرّعة السلسلة :

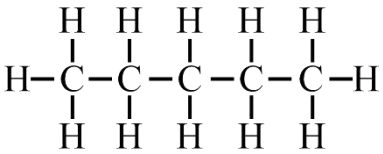
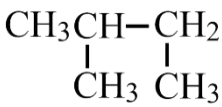
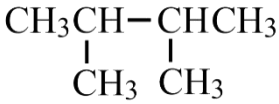
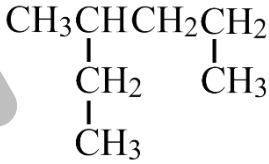
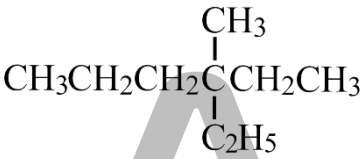
- حدد أطول سلسلة متصلة من الكربون
- رقم ذرات الكربون بحيث تعطي أول مجموعة بديلة أقل رقم
- اكتب المجموعات البديلة بترتيب أبجدي انجليزي (مع ارقامها)
- اكتب اسم السلسلة الرئيسية بعدها
- ملاحظة : في حال تكرار المجموعة البديلة , نستخدم كلمة ثنائي أو ثلاثي أو رباعي أو خماسي

س سم المركبات التالية حسب نظام الأيوباك :

-  4- إيثيل-3,2-ثنائي ميثيل هبتان
-  3,3 – ثنائي ميثيل هكسان
-  4,4,2,2 – رباعي ميثيل بنتان
-  هكسان
-  3-إيثيل هكسان

UULA
معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

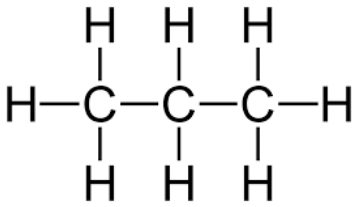
© جميع الحقوق محفوظة

- $CH_3CH_2CH_3$ بروبان
- $CH_3(CH_2)_6CH_3$ أوكتان
-  بنتان
-  2-ميثيل بيوتان
-  3,2 – ثنائي ميثيل بيوتان
-  3-ميثيل هكسان
-  3 – إيثيل -3- ميثيل هكسان

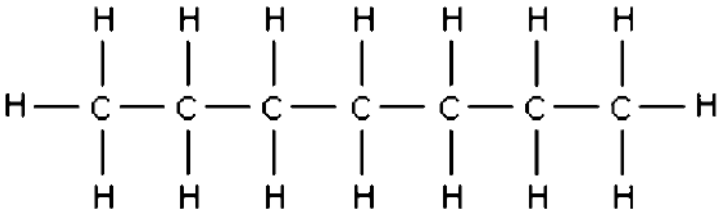
UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

س اكتب الصيغ التركيبية الكاملة لكل من المركبات التالية :

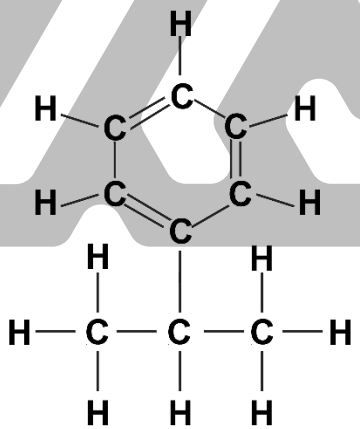
- بروبان



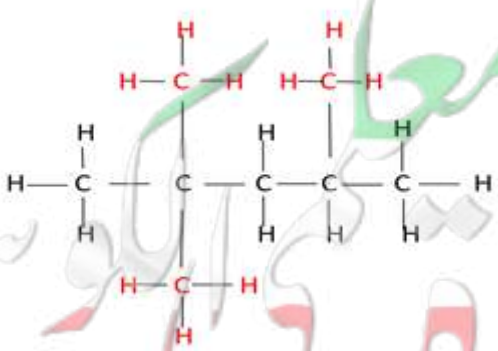
- هبتان



- 2 – فينيل بروبان

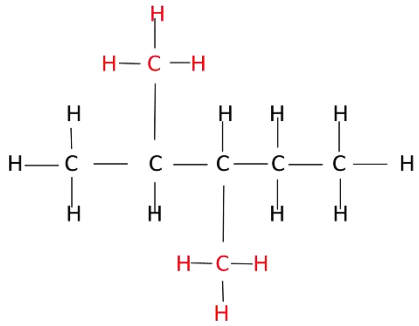


- 4 , 2 , 2 – ثلاثي ميثيل البنتان

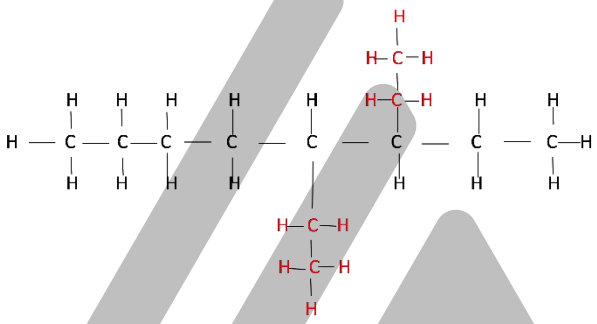


UULA
معلمة الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

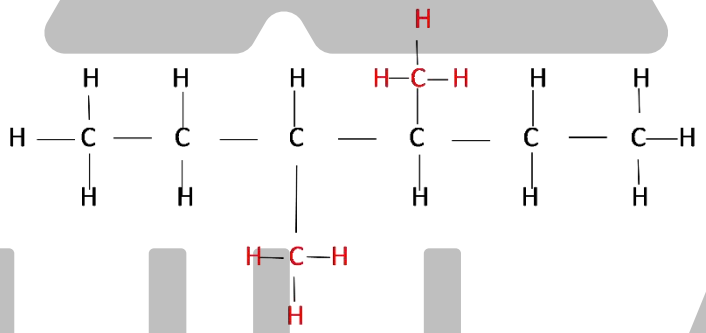
- 2 , 3 – ثنائي ميثيل البنتان



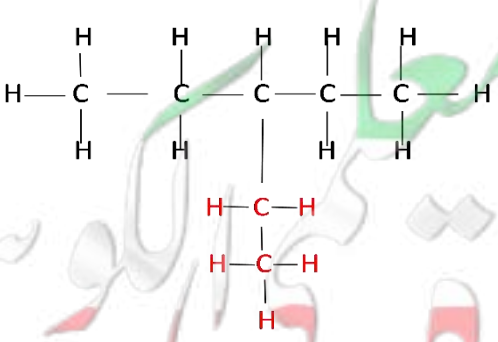
- 3, 4 - ثنائي إيثيل الأوكتان



- 3, 4 - ثنائي ميثيل الهكسان



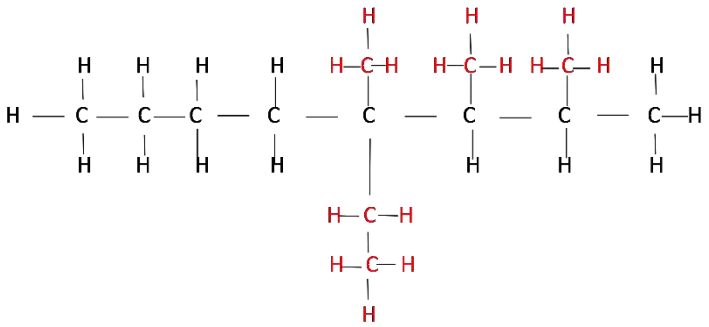
- 3 – إيثيل البنتان



UULA
معلمة الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

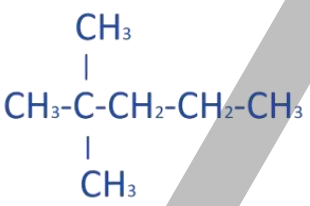
© جميع الحقوق محفوظة

- 4 – إيثيل - 2, 3, 4 - ثلاثي ميثيل الأوكتان .



س اكتب الصيغة التركيبية للمركبات التالية و صحح أسماءها :

- 2 - ثنائي ميثيل البنتان



2 , 2 – ثنائي ميثيل بنتان

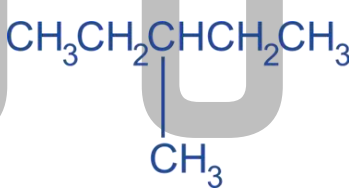
- 1 , 3 - ثنائي ميثيل البروبان

بنتان $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

- ميثيل البيوتان

بنتان $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

- 3 , 4 - ثنائي ميثيل البيوتان



3-ميثيل بنتان

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

اختر الإجابة :

س أي التوالي له الصيغة الكيميائية C_4H_{10}

○ **بيوتان** ○ بروبان ○ ديكان ○ بيوتين

الخواص الفيزيائية للألكانات

س علل : تميل الهيدروكربونات ذات الكتل المولية المنخفضة إلى أن تكون غازات أو سوائل ذات درجة غليان منخفضة

- جزيئات الهيدروكربونات غير قطبية
- قوى التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة

س علل : لا تذوب الهيدروكربونات في الماء

- جزيئات الهيدروكربونات غير قطبية
- لا توجد قوى تجاذب بينها وبين الماء

قاعدة الإذابة

المواد المتشابهة تذوب معا

صح أم خطأ :

س المركبين غير القطبيين يكونان محلولا , والمركبين القطبيين يكونان محلولا . ولكن المركب غير القطبي والمركب القطبي لا يكونان محلولاً . ___ **صح** ___

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

أسئلة على الهيدروكربونات المشبعة

اكتب المصطلح العلمي :

س أبسط أنواع الهيدروكربونات وتحتوي على روابط تساهميه أحادية فقط بين ذرات الكربون (**الألكانات**)

س مجموعة قادرة على تكوين رابطة تساهمية واحدة فقط (**مجموعة الألكيل**)

س الذرة أو المجموعة التي يمكن أن تحل محل ذرة الهيدروجين في جزئ الهيدروكربون الأساسي . (**الذرة أو المجموعة البديلة**)

س ألكانات تتكون عند اضافة مجموعة الألكيل البديلة الى الالكان مستقيم السلسلة (**ألكان متفرع السلسلة**)

أكمل :

س الألكانات هي أبسط أنواع الهيدروكربونات وتحتوي على روابط **تساهمية أحادية** فقط بين ذرات الكربون.

س أبسط مثال علي الألكانات هو غاز **الميثان**

س الصيغة الجزيئية العامة للألكانات هي C_nH_{2n+2} حيث يمثل n حرف عدد ذرات الكربون في الجزيء الواحد .

س صيغة مجموعة الألكيل هي C_nH_{2n+1} وهي مجموعة قادرة على تكوين رابطة تساهمية أحادية واحدة .

س تحتوي الألكانات مستقيمة السلسلة باستثناء الميثان, على سلاسل من ذرات الكربون متصلة ببعضها البعض بوساطة روابط تساهمية **أحادية**

س تعتبر الألكانات مستقيمة السلسلة مثالا على **المتتالية المتجانسة** حيث أن كل مركب مختلف عن الذي يسبقه بزيادة **مجموعة ميثيلين CH_2** واحدة

س يستعمل **البروبان** الذي يمكن تمييعه تحت ضغوط مرتفعة كوقود لمنطاد الهواء ويحفظ عادة في أسطوانات .

س يستخدم غاز **البيوتان** بعد تمييعه في الكثير من الولاعات كوقود .

UULA
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س درجة غليان الألكانات مستقيمة السلسلة ترتفع كلما ___ **زادت** ___ عدد ذرات الكربون فيها .

س توضح الصيغة التركيبية الكاملة جميع ___ **الذرات** ___ و ___ **الروابط** ___ في الجزيء .

س عدد الروابط التساهمية الأحادية في جزئ البروبان يساوي ___ **10** ___

س عدد الروابط التساهمية الأحادية بين ذرات الكربون في جزئ البروبان يساوي ___ **2** ___

س الذرة أو المجموعة التي يمكن أن تحل محل ذرة الهيدروجين في جزئ الهيدروكربون الأساسي تسمى ___ **الذرة أو المجموعة البديلة** ___

س تتألف مجموعة الألكيل من الألكان المقابل بعد نزع ذرة ___ **هيدروجين** ___

س تتكون الألكانات متفرعة السلسلة عند إضافة مجموعة ___ **الألكيل** ___ البديلة إلى الألكانات مستقيمة السلسلة

اختر الإجابة :

س أحد المركبات التالية يعتبر من الهيدروكربونات:

○ **C_3H_8** ○ CO_2 ○ CH_3NH_2 ○ CH_3COOH

س أحد المركبات التالية يعتبر من الهيدروكربونات المشبعة هو :

○ **C_6H_{14}** ○ C_6H_6 ○ C_6H_{10} ○ C_3H_6

س المركب الذي تنطبق عليه الصيغة العامة للألكانات هو :

○ **C_6H_{14}** ○ C_6H_6 ○ C_6H_{10} ○ C_3H_6

س إذا كان عدد ذرات الهيدروجين في جزيء أحد الألكانات يساوى **12** فإن عدد ذرات الكربون في هذا الجزيء تساوي :

○ **5** ○ 3 ○ 4 ○ 6

س 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

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س تسمى المجموعة التالية -C_3H_7 بمجموعة :

○ **بروبيل** ○ إيثيل ○ بيوتيل ○ بروبان

س عدد الروابط الأحادية في المركب C_2H_6 هي :

○ **7** ○ 6 ○ 8 ○ 10

س المركب الذي له أعلى درجة غليان من بين المركبات التالية هو :

○ **الهكسان** ○ البيوتان ○ البروبان ○ الميثان

تـــدرب و تـفـوق
اختبارات الكترونية

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

الهيدروكربونات غير المشبّعة

س علل : تسمية الهيدروكربونات المشبعة بهذا الاسم

لأنها تحتوي على أقصى عدد من ذرات الهيدروجين في صيغها التركيبية .

الهيدروكربونات غير المشبعة

المركبات العضوية التي تحتوي على روابط كربون - كربون تساهمية ثنائية أو ثلاثية .

س علل : تسمية الهيدروكربونات غير المشبعة بهذا الاسم

لأنها لا تحتوي على العدد الأقصى لذرات الهيدروجين في صيغها التركيبية (بسبب وجود الروابط الثنائية أو الثلاثية)

صح أم خطأ :

س يعتبر الإيثين C_2H_4 أحد المواد العديدة التي تنظم النمو في النبات ونضج الثمار. ___صح___

س علل : يستطيع الإيثين الانتشار عبر أنسجة النبات

لأنه غاز بسيط

س علل : يستخدم المزارعون غاز الإيثين

لتحسين الصفات النوعية لمنتجات البساتين كاللون والبنية و النكهة , وتسريع النضج .

الألكينات :

الألكينات

الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط كربون - كربون تساهمية ثنائية

الصيغة الجزيئية العامة للألكينات :

C_nH_{2n}

KuwaitTeacher.Com

جميع الحقوق محفوظة ©

أبسط الألكينات :

الإيثين و البروبين

أكمل :

س الاسم القديم (الشائع) للإيثين هو _ _ **الإيثيلين** _ _

س الاسم القديم (الشائع) للبروبين هو _ _ **البروبيلين** _ _

تسمية الألكينات بنظام الأيوباك :

- يدل القسم الأول من أسماء الألكينات على عدد ذرات الكربون .
- يدل القسم الثاني من أسماء الألكينات على أنه ألكين .

طريقة تسمية الألكينات مستقيمة السلسلة حسب الأيوباك :

- حدد أطول سلسلة متصلة من الكربون التي تحتوي على رابطة تساهمية ثنائية
- رقم ذرات الكربون بحيث تعطي الرابطة التساهمية الثنائية أقل رقم
- اكتب رقم موقع الرابطة الثنائية ثم اكتب اسم السلسلة الرئيسية بعدها باستبدال (**ان**) الالكان بـ (**ين**)

س سم المركبات التالية :

- $H_3C-CH_2-CH=CH_2$: **1-بيوتين**
- $CH_3-CH=CH-CH_3$: **2-بيوتين**
- $CH_3-CH=CH_2$: **بروبين**
- $CH_2=CH-CH_3$: **بروبين**

في الإيثين تقع ذرات الهيدروجين الأربع في مستوى واحد
الزاوية بين ذرات الهيدروجين في الإيثين هي **120 °**

UULA
معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

الألكاينات

الألكاينات

الهيدروكربونات التي تحتوي على رابطة كربون - كربون تساهمية ثلاثية

الألكاينات مركَّبات غير مشبَّعة

الصيغة الجزيئية العامة للألكاينات :

C_nH_{2n-2}

س سم المركبات التالية :

- $H-C\equiv C-H$: إيثاين
- $HC\equiv C-CH_3$: بروباين
- $HC\equiv C-CH_2-CH_3$: 1-بيوتاين
- $CH_3-C\equiv C-CH_3$: 2-بيوتاين

العائلة	الرابطة كربون – كربون	الصيغة الجزيئية	أبسط مركَّب	
			الاسم	الصيغة
الألكانات	جميع روابطها تساهمية أحادية	C_nH_{2n+2} $n \geq 1$	الميثان	CH_4
الألكينات	رابطة تساهمية ثنائية واحدة على الأقل	C_nH_{2n} $n \geq 2$	الإيثين (إيثيلين)	C_2H_4
الألكاينات	رابطة تساهمية ثلاثية واحدة على الأقل	C_nH_{2n-2} $n \geq 2$	الإيثاين (الأسيتيلين)	C_2H_2

KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

صح أم خطأ :

س لا تتواجد الألكاينات بوفرة في الطبيعة _____ **صح** _____

س أبسط الألكاينات و أهمها هو الإيثاين _____ **صح** _____

أكمل :

س الاسم الشائع للإيثاين هو _____ **الأسيتيلين** _____

س يستخدم _____ **الأسيتيلين** _____ كوقود في عمليات لحام الفولاذ (لحام الأكسجين) .

س علل : الإيثاين جزيء خطي

لأن الزاوية بين الروابط التساهمية فيه هي **180°**

س ما هي قوى التجاذب بين جزيئات الألكانات و الألكينات و الألكاينات ؟

قوى فان درفالز الضعيفة .

س علل : لا يحدث وجود الرابطة التساهمية الثنائية أو الرابطة التساهمية الثلاثية في الهيدروكربون تغييرا جذريا في خواصه الفيزيائية

لأن قوى التجاذب بين جزيئات الألكانات و الألكينات و الألكاينات هي قوى فان درفالز الضعيفة .

س علل : لا يحدث وجود الرابطة التساهمية الثنائية أو الرابطة التساهمية الثلاثية في الهيدروكربون تغييرا كبيرا لدرجة الغليان

لأن قوى التجاذب بين جزيئات الألكانات و الألكينات و الألكاينات هي قوى فان درفالز الضعيفة .

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

جميع الحقوق محفوظة ©

الخواص الفيزيائية للهيدروكربونات

1. **الكثافة :**

- جميع الهيدروكربونات تقريبا أقل كثافة من الماء
- الميثان والإيثاين أقل كثافة من الهواء
- الإيثان و الإيثين تقارب كثافتهما كثافة الهواء
- بقية الهيدروكربونات الغازية أكثر كثافة من الهواء

2. **درجة الغليان :**

ترتفع درجات غليان الهيدروكربونات بزيادة عدد ذرات الكربون

3. **الاشتعال :**

تشكل الهيدروكربونات مع الهواء مخاليط سريعة الاشتعال

4. **الذوبان في الماء :**

الهيدروكربونات غير قابلة للامتزاج مع الماء

س علل : لا تذوب الهيدروكربونات في الماء

- جزيئات الهيدروكربونات غير قطبية
- لا توجد قوى تجاذب بينها وبين الماء

الخواص الكيميائية للهيدروكربونات

1. **تفاعلات الاحتراق :**

صح أم خطأ :

س تشارك الهيدروكربونات المشبَّعة وغير المشبعة في تفاعلات الاحتراق ـ ـ صح ـ ـ

تفاعلات الاحتراق الكامل

احتراق الهيدروكربونات في وجود كمية كافية من الأكسجين لإنتاج ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء .

UULA
صفوة معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

طريقة وزن تفاعلات الاحتراق :

- نزن عدد ذرات الكربون في المتفاعلات و النواتج
- نزن عدد ذرات الهيدروجين في المتفاعلات و النواتج
- ثم نزن عدد ذرات الأكسجين في المتفاعلات و النواتج
- نتخلص من الكسور إن وجدت بضرب المعادلة كاملة بـ 2

أكمل التفاعلات التالية ثم زنها :

س طاقة + $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$

س طاقة + $C_2H_4 + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O$

س طاقة + $C_2H_2 + 5/2\ O_2 \longrightarrow 2CO_2 + H_2O$

س طاقة + $2\ C_2H_2 + 5\ O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 2H_2O$

تفاعلات الاستبدال

صح أم خطأ :

س تتفاعل الهيدروكربونات المشبعة و الحلقية بالاستبدال ___ صح ___

س تتفاعل الهيدروكربونات غير المشبعة بالاستبدال ___ خطأ ___

تفاعلات الاستبدال

تفاعلات تستبدل فيها ذرة هيدروجين أو أكثر بذرات أخرى مع الحفاظ على سلسلة المركَّب الكربونية

تفاعل استبدال الميثان مع الكلور :

$$CH_4 + Cl_2 \longrightarrow CH_3Cl + HCl$$

$$CH_3Cl + Cl_2 \longrightarrow CH_2Cl_2 + HCl$$

$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \longrightarrow CHCl_3 + HCl$$

$$CHCl_3 + Cl_2 \longrightarrow CCl_4 + HCl$$

UULA
صفوة معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

أكمل التفاعلات التالية :

س $CH_4 + Cl_2 \longrightarrow$ ___ CH_3Cl ___ + ___ HCl ___

س $CH_4 + 2Cl_2 \longrightarrow$ ___ CH_2Cl_2 ___ + ___ $2HCl$ ___

س $CH_4 + 3Cl_2 \longrightarrow$ ___ $CHCl_3$ ___ + ___ $3HCl$ ___

س $CH_4 + 4Cl_2 \longrightarrow$ ___ $CCCl_4$ ___ + ___ $4HCl$ ___

تفاعلات الإضافة

صح أم خطأ :

س تتفاعل الهيدروكربونات غير المشبعة بالإضافة ___ صح ___

س تتفاعل الهيدروكربونات المشبعة بالإضافة ___ خطأ ___

س تتم تفاعلات الإضافة عادة بوجود مادَّة محفِّزة ___ صح ___

س ناتج تفاعلات الإضافة هو مركبات مشبَّعة ___ صح ___

1. إضافة الهيدروجين (H_2) :

أولا : عند استخدام النيكل **Ni** لإضافة الهيدروجين عند **200 °C**, يستمر التفاعل حتى الوصول إلى الألكان .

إضافة الهيدروجين (H_2) :

$$C_nH_{2n} + H_2 \xrightarrow{200°C\ Ni} C_nH_{2n+2}$$

إضافة الهيدروجين إلى ألكاين :

$$C_nH_{2n-2} + H_2 \xrightarrow{200°C\ Ni} C_nH_{2n}$$

$$C_nH_{2n} + H_2 \xrightarrow{200°C\ Ni} C_nH_{2n+2}$$

صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س اكتب تفاعل إضافة الهيدروجين إلى الإيثاين في وجود النيكل كمادة محفزة ؟

$$C_2H_2 + H_2 \xrightarrow{200^\circ C\ Ni} C_2H_4$$

$$C_2H_4 + H_2 \xrightarrow{200^\circ C\ Ni} C_2H_6$$

ثانيا : عند استخدام البالاديوم **Pd** كمادة محفزة لإضافة الهيدروجين , تتم الإضافة على مرحلة واحدة فقط .

$$C_nH_{2n-2} + H_2 \xrightarrow{Pd} C_nH_{2n}$$

أكمل :

س لإضافة الهيدروجين إلى ألكاين ليصبح ألكان , نستخدم __ النيكل Ni __ كمادة محفزة

س لإضافة الهيدروجين إلى ألكاين ليصبح ألكين , نستخدم __ البالاديوم Pd __ كمادة محفزة

2. إضافة هالوجين X_2 (الكلور Cl_2) :

أضافة الهالوجين إلى الهيدروكربونات غير المشبعة : هو تفاعل ينتج منه تكوين هاليدات الهيدروكربون

إضافة الهالوجين إلى ألكين :

$$C_nH_{2n} + X_2 \longrightarrow C_nH_{2n}X_2$$

س اكتب تفاعل إضافة الكلور إلى الإيثين ؟

ملغى

$$C_2H_4 + Cl_2 \longrightarrow C_2H_4Cl_2$$

إضافة الهالوجين إلى ألكاين :

$$C_nH_{2n-2} + X_2 \xrightarrow{PCl_5} C_nH_{2n-2}X_2$$

$$C_nH_{2n-2}X_2 + X_2 \xrightarrow{PCl_5} C_nH_{2n-2}X_4$$

UULA
Kuwaitteacher.Com
صفوة المعلمين

س اكتب تفاعل إضافة الكلور إلى الإيثاين ؟

$$C_2H_2 + Cl_2 \xrightarrow{PCl_5} C_2H_2Cl_2$$

$$C_2H_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow{PCl_5} C_2H_2Cl_4$$

3. إضافة هاليد هيدروجين HX (HCl) :

إضافة هاليد الهيدروجين إلى ألكاين :

يتم التفاعل على مرحلتين :

$$C_nH_{2n-2} + HX \longrightarrow C_nH_{2n-1}X$$

$$C_nH_{2n-1}X + HX \longrightarrow C_nH_{2n}X_2$$

س وضح بالمعادلات مراحل إضافة كلوريد الهيدروجين إلى الإيثاين :

$$H\text{-}C\equiv C\text{-}H + HCl \rightarrow ClCH=CH_2$$

$$ClCH=CH_2 + HCl \rightarrow Cl_2CH\text{-}CH_3$$

إضافة هاليد الهيدروجين إلى ألكين

ملغى

$$C_nH_{2n} + HX \longrightarrow C_nH_{2n+1}X$$

صح أم خطأ :

س عند إضافة هاليد هيدروجين إلى ألكين تنتج مركَّبات مشبَّعة أحاديَّة الهالوجين ـــــ **صح**

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

قاعدة ماركونيكوف

عند إضافة حمض **HX** إلى ألكين ، يضاف الهيدروجين إلى الكربون المرتبط بالعدد الأكبر من ذرات الهيدروجين والهاليد **X** إلى الكربون المرتبط بالعدد الأقل من ذرات الهيدروجين .

ملاحظة

قاعدة ماركونيكوف بالكويتي ؟ الهيدروجين يحب الهيدروجين

ملاحظة

تطبق قاعدة ماركونيكوف عند إضافة هاليد الهيدروجين إلى الألكينات غير المتماثلة

س اكتب معادلة إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى البروبين

$$CH_3\text{-}CH{=}CH_2 + HCl \longrightarrow CH_3\text{-}CHCl\text{-}CH_3$$

3. إضافة الماء H_2O :

ملغى

المادة المحفزة لإضافة الماء : حمض الكبريتيك

إضافة الماء إلى الألكين :

$$C_nH_{2n} + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} C_nH_{2n+1}OH$$

س اكتب معادلة إضافة الماء إلى البروبين

$$CH_3\text{-}CH{=}CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3\text{-}CHOH\text{-}CH_3$$

صح أم خطأ :

س عند إضافة الماء إلى الألكين ينتج الكحول ـــــ **صح**

معا صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com

إضافة الماء إلى الألكاين :

$$C_nH_{2n-2} + H_2O \xrightarrow[HgSO_4]{80°C \quad H_2SO_4} C_nH_{2n}O$$

س اكتب معادلة إضافة الماء إلى الإيثاين

$$CH \equiv CH + H_2O \xrightarrow[HgSO_4]{80°C \quad H_2SO_4} CH_3CHO$$

ملغى

س اكتب معادلة إضافة الماء إلى 2-بيوتاين

$$CH_3C \equiv CCH_3 + H_2O \xrightarrow[HgSO_4]{80°C \quad H_2SO_4} CH_3COCH_2CH_3$$

أكمل :

س عند إضافة الماء إلى الألكاينات تنتج الكيتونات + ألدهيد في حالة الإيثاين

س عند إضافة الماء إلى الإيثاين ينتج ألدهيد

أسئلة على الهيدروكربونات غير المشبعة

اكتب المصطلح العلمي :

س المركبات العضوية التي تحتوي على روابط كربون – كربون تساهمية ثنائية او روابط كربون – كربون تساهمية ثلاثية (هيدروكربونات غير مشبعة)

س الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط كربون – كربون تساهمية ثلاثية (الألكاينات)

س تفاعلات تشارك فيها الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة على حد سواء وتتم بوجود كمية وافرة من الاكسجين وينتج منها ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء. (الاحتراق)

س تفاعلات تمتاز بها الهيدروكربونات المشبعة والحلقية , و تستبدل فيها ذرة هيدروجين أو أكثر بذرات أخرى مع الحفاظ على سلسلة المركب الكربونية. (الاستبدال)

س تفاعلات تمتاز بها الهيدروكربونات غير المشبعة و تتم عادة بوجود مادة محفزة وينتج منها تكوين مركبات مشبعة. (الإضافة)

UULA
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س اشرح لماذا لا يمكنك كتابة صيغة تركيبية للميثين .

يتكون الميثان من ذرة كربون واحدة و أربع ذرات هيدروجين , لتكوين ألكين لا بد من وجود رابطة تساهمية ثنائية بين ذرتي كربون , فلا يمكن تكوين الميثين من الميثان .

س كيف تميز الهيدروكربونات غير المشبعة عن تلك المشبَّعة ؟

في الهيدروكربونات المشبعة تكون جميع الروابط بين ذرات الكربون تساهمية أحادية
في الهيدروكربونات غير المشبعة , تكون هناك رابطة واحدة ثنائية أو ثلاثية على الأقل بين ذرات الكربون

س علل : الرابطة الثلاثية في الإيثاين لا تدور ذراته حولها ؟

لأن الرابطة الثلاثية في الإيثاين صلبة , لذا لا تدور ذراته حولها

أكمل :

س الألكينات هي الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط كربون – كربون تساهمية _____ **ثنائية** _____

س الهيدروكربونات غير المشبعة هي كل المركبات العضوية التي تحتوي على روابط كربون - كربون تساهمية _____ **ثنائية** _____ أو روابط كربون – كربون تساهمية _____ **ثلاثية** _____

س يعتبر الإيثين والبروبين أبسط أنواع _____ **الألكينات** _____

س الألكاينات هي الهيدروكربونات التي تحتوى على روابط كربون - كربون تساهمية _____ **ثلاثية** _____

س الصيغة الجزئية للألكينات هي _____ **C_nH_{2n}** _____ حيث يمثل حرف **n** عدد ذرات الكربون في الجزيء الواحد .

س الصيغة الجزيئية للألكاينات هي _____ **C_nH_{2n-2}** _____ حيث يمثل حرف **n** عدد ذرات الكربون في الجزيء الواحد .

س لا تتواجد الألكاينات بوفرة في الطبيعة وأبسط هذه المركبات على الإطلاق **H – C ≡ C – H** الذي يطلق عليه اسم _____ **الإيثاين(الأسيتيلين)** _____

س الأسيتيلين هي المادة المستخدمة كوقود في عمليات لحام الفولاذ الذى يعرف اسمه حسب نظام الأيوباك _____ **الإيثاين** _____

UULA
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

س الروابط التساهمية الممتدة بين ذرات الكربون الموجودة في رابطة كربون – كربون التساهمية الثلاثية للإيثاين متباعدة عن بعضها بعضا بأقصى زاوية قدرها _____ **180** _____

س قوى التجاذب التي تحدث بين جزيئات الألكانات و الألكينات و الألكاينات هي قوى _____ **فاندرفالز** _____ الضعيفة .

س الرابطة الثلاثية في الإيثاين _____ **صلبة** _____ لذا لا تدور ذراته حولها .

س أبسط انواع الألكاينات هو _____ **الإيثاين(الأسيتيلين) C_2H_2** _____

س جميع الهيدروكربونات تقريبا _____ **أقل** _____ كثافة من الماء

س الهيدروكربونات الغازية _____ **أكبر** _____ كثافة من الهواء باستثناء الميثان والإيثاين

س ترتفع درجات حرارة غليان الهيدروكربونات مع _____ **زيادة** _____ عدد ذرات الكربون بشكل عام .

س تشكل الهيدروكربونات مع الهواء مخاليط _____ **قابلة** _____ الاشتعال وهي _____ **غير قابلة** _____ للامتزاج مع الماء .

س في حال الألكينات غير المتماثلة يجب تطبيق قاعدة **ماركونيكوف** التي تنص على أن عند إضافة حمض HX إلى ألكين , يضاف الهيدروجين إلى الكربون _____ **الأكثر** _____ هدرجة و الهاليد إلى الكربون _____ **الأقل** _____ هدرجة

ملغى

س تفاعلات الاستبدال هي تفاعلات تمتاز بها الهيدروكربونات المشبعة و الحلقية , وتستبدل فيها ذرة _____ **هيدروجين** _____ أو أكثر بذرات أخرى مع الحفاظ على سلسلة المركب الكربونية .

س تفاعلات الإضافة هي تفاعلات تمتاز بها الهيدروكربونات _____ **غير مشبعة** _____ وتتم عادة بوجود مادة محفزة وينتج منها تكوين مركبات مشبعة .

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة

اختر الإجابة :

س المركب الذي له الصيغة الكيميائية C_5H_{10} , ينتمي إلى عائلة :

- ○ **الألكينات**
- ○ الألكانات
- ○ الألكاينات
- ○ الهيدروكربونات العطرية

س الصيغة الجزيئية للمركب الهيدروكربوني الذي يحتوي على ثلاث ذرات كربون وينتمي الى عائلة الألكاينات :

- ○ **C_3H_4**
- ○ C_3H_6
- ○ C_3H_8
- ○ C_3H_7

س أحد المركبات التالية من المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة :

- ○ **C_3H_6**
- ○ C_6H_{14}
- ○ C_5H_{12}
- ○ C_4H_{10}

س الصيغة التركيبية المكثفة التي تمثل (2 - بنتين) هي:

- ○ **$CH_3\text{-}CH\text{=}CH\text{-}CH_2CH_3$**
- ○ $CH_3\text{-}C\equiv C\text{-}CH_2\text{-}CH_3$
- ○ $CH_2\text{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$
- ○ $CH\equiv C\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

س هدرجة الألكينات في وجود النيكل المسخن عند 200 °C ينتج احد المركبات التالية

- ○ **الألكانات**
- ○ الألكينات
- ○ الألكاينات
- ○ المركبات العطرية

س هلجنة الإيثين بواسطة غاز الكلور ينتج عنه :

- ○ 2,1 ثنائي كلوروإيثان
- ○ كلوروإيثان
- ○ **1,1 ثنائي كلوروإيثان**
- ○ كلوريد الإيثيل

ملغى

صفوة معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

س تبعا لقاعدة ماركونيكوف, عند اضافة 2 مول من كلوريد الهيدروجين الى الإيثاين ينتج مركب يسمى :

○ **1,1 ثنائي كلوروإيثان** **ملغى**
○ كلوروإيثان
○ 2,1 ثنائي كلوروإيثان
○ كلوريد الإيثيل

س عند تعرض مزيج مكون من مول من غاز الميثان ومولين من غاز الكلور إلى ضوء الشمس غير المباشر يتكون كلوريد الهيدروجين و :

○ **ثنائي كلوروميثان**
○ احادي كلوروميثان
○ ثلاثي كلوروميثان
○ رباعي كلوروميثان

س عند هدرجة غاز الإيثين ينتج :

○ **الإيثان** ○ الإيثاين ○ الإيثانول ○ الإيثانويك

س يرجع نشاط الألكينات الى وجود:

○ **رابطة تساهمية ثنائية**
○ رابطة تساهمية أحادية
○ رابطة تساهمية ثلاثية
○ الفينيل

س أي من المركبات التالية ينتمي إلى فئة الألكينات ؟

○ CH_3CH_3 ○ **CH_2CHCH_3** ○ $CH_3CH_2CH_2Cl$ ○ CH_3CCl_3

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

س اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة للاحتراق الكامل لكل من البروبان والبروبين .

- البروبان :

$$C_3H_8 + 5\,O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4\,H_2O + \text{طاقة}$$

- البروبين :

$$C_3H_6 + 9/2\,O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 3\,H_2O + \text{طاقة}$$
$$2C_3H_6 + 9\,O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{طاقة}$$

س اكتب معادلة توضح الاحتراق التام للأوكتان (C_8H_{18})

$$C_8H_{18} + 25/2\,O_2 \longrightarrow 8CO_2 + 9\,H_2O + \text{طاقة}$$
$$2C_8H_{18} + 25\,O_2 \longrightarrow 16CO_2 + 18\,H_2O + \text{طاقة}$$

س اكتب معادلة إضافة الهيدروجين إلى 3- ميثيل - 1– بيوتاين بوجود البالاديوم **Pd** كمادة محفزة .

$$CH \equiv C - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_3 + H_2 \xrightarrow{Pd} CH_2 = CH - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_3$$

س اكتب معادلة إضافة الماء إلى 2- بيوتين .

ملغى

$$H_3C - CH = CH - CH_3 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} H_3C - CHOH - CH_2 - CH_3$$

س سم المركبات التالية بنظام الأيوباك :

- $CH_3CH = CH_2$:

بروبين

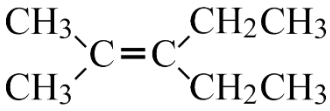
- $CH_3CHCH_2CH=CH_2$ (مع CH_3 متفرع)

4-ميثيل -1- بنتين

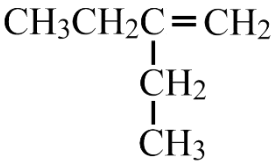
- $CH_2=CHCH_2CH_2$ (مع CH_2CH_3 متفرع)

1-هكسين

UULA
معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

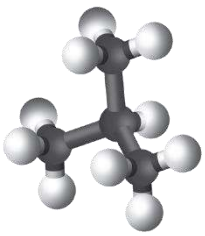
- 

3-إيثيل -2- ميثيل -2- بنتين

- 

2- إيثيل -1- بنتين

س حدد نوع الروابط و اسم المركب :

- 

2-ميثيل بروبان تساهمية أحادية

-

إيثاين(أسيتيلين) تساهمية أحادية وتساهمية ثلاثية

س اكتب الصيغ التركيبية للإيثين والإيثاين , وصف شكل كل منهما في الفراغ .

- الصيغة التركيبية للإيثين : , للإيثين شكل سطح مستوي .
- الصيغة التركيبية للإيثـاين : H – C ≡ C – H , للإيثـاين شكل خطي .

UULA
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

س اكتب الصيغة التركيبية للمركبات التالية :

- 2- بنتين :

$$CH_3 - CH_2 - CH = CH - CH_3$$

- 3 – ميثيل - 4 – نونين :

$$CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH = CH - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$$

س ما هو الوقود الأحفوري ؟

- النفط
- الغاز الطبيعي

النفط الخام

مادّة لزجة مكونة من مزيج من الهيدروكربونات المختلفة يمكن فصلها إلى مشتقات نفطية

ملغى

س كيف يمكن فصل المشتقات النفطية عن بعضها ؟

بواسطة عملية التقطير التجزيئي

س علل : يمكن فصل المشتقات النفطية عن بعضها بواسطة التقطير التجزيئي

بسبب اختلاف درجة غليانها

أكمل :

س يعتبر البنزين من _ **مشتقات** _ النفط

تـــدرب و تـفـوق

اختبارات الكترونية

Kuwaitteacher.Com

© جميع الحقوق محفوظة