تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية

almanahj.com/kw

موقع المناهج الكويتية

هاني نوح

الملف مصطلحات وتعليلات مهمة
موقع المناهج ⇦ ملفات الكويت التعليمية ⇦ الصف الحادي عشر العلمي ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الثاني

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر العلمي			
روابط مواد الصف الحادي عشر العلمي على تلغرام			
التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر العلمي والمادة كيمياء في الفصل الثاني	
1	امتحان قصير حادي عشر كيمياء
2	امتحان الفترة الرابعة 2016
3	امتحان الفترة الثانية 2016 2017
4	تطبيقات على الخلايا الجلفانية
5	مراجعة

الفصل الدراسي الثاني (١١) العام الدراسي ٢٠٢٤ – ٢٠٢٥

كيمياء

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

مصطلحات وتعليلات مهمة

الصف الحادي عشر

أ/ هاني نوح

المصطلحات العلمية قصير أول

	التعريف	المصطلح
١)	عملية ينتج عنها فقدان إلكترونات ويصحبها زيادة في عدد التأكسد	**عملية الأكسدة**
٢)	عملية ينتج عنها اكتساب إلكترونات ويصحبها نقص في عدد التأكسد	**عملية الاختزال**
٣)	المادة التي تفقد إلكترونات في تفاعلات الأكسدة والاختزال. - أو النوع الذي يحتوي على عنصر يستطيع فقد الإلكترونات ويزداد عدد التأكسد له أثناء التفاعل الكيميائي.	**العامل المختزل**
٤)	المادة التي تكتسب إلكترونات في تفاعلات الأكسدة والاختزال. - أو النوع الذي يحتوي على عنصر يستطيع اكتساب الإلكترونات ويقل عدد التأكسد له أثناء التفاعل الكيميائي.	**العامل المؤكسد**
٥)	العدد الذي يمثل الشحنة الكهربائية الموجبة أو السالبة التي تحملها ذرة العنصر في المركب أو الأيون.	**عدد التأكسد (حالة التأكسد)**
٦)	التفاعلات التي يحدث فيها انتقال إلكترونات من أحد المتفاعلات إلى الآخر	**تفاعلات الأكسدة والاختزال**
٧)	التفاعلات التي لا يحدث فيها انتقال إلكترونات.	**تفاعلات الإحلال المزدوج (الترسيب) وتفاعلات الأحماض والقواعد (التعادل)**
٨)	تعبير موجز يمثل التفاعل الكيميائي وصفا وكما.	**المعادلة الكيميائية**
٩)	**لابد أن تكون أعداد الذرات لجميع العناصر في طرفي المعادلة متساوية.**	**قانون بقاء الكتلة**
١٠)	لابد أن يكون المجموع الجبري للشحنات الكهربائية على طرفي المعادلة متساويا.	**قانون حفظ الشحنة**
١١)	فرع من الكيمياء الفيزيائية والذي يهتم بدراسة التحولات الكيميائية التي تنتج أو تمتص تياراً كهربائياً .	**الكيمياء الكهربائية**
١٢)	المواد التي توصل التيار الكهربائي عن طريق حركة الإلكترونات داخلها	**الموصلات الفلزية أو الإلكترونية**
١٣)	المواد التي توصل التيار الكهربائي عن طريق حركة الأيونات (الموجبة والسالبة) داخلها.	**الموصلات الإلكتروليتية أو الأيونية**
١٤)	القطب الذي تحدث عنده عملية الأكسدة في الخلايا الإلكتروكيميائية.	**قطب الأنود**
١٥)	القطب الذي تحدث عنده عملية الاختزال في الخلايا الإلكتروكيميائية.	**قطب الكاثود**
١٦)	أنظمة أو أجهزة تقوم بتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية أو العكس من خلال تفاعلات أكسدة واختزال.	**الخلايا الإلكتروكيميائية**

موقع المناهج الكويتية

١٧)	أنظمة تحوّل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية عن طريق تفاعل أكسدة واختزال يحدث بشكل تلقائي ومستمرّ.	**الخلايا الجلفانية أو الخلايا الفولتية**
١٨)	خلايا تحتاج إلى طاقة كهربائية وينتج منها تفاعل كيميائي من نوع الأكسدة والاختزال	**الخلية الإلكتروليتية**
١٩)	الطاقة المصاحبة لاكتساب المادّة للإلكترونات أي ميلها إلى الاختزال.	**جهد الاختزال**
٢٠)	جهد الاختزال عند الظروف القياسية (عند درجة الحرارة 25°C وضغط غاز، إن وجد، 101kPa وتركيز المحلول 1M).	**جهد الاختزال القياسي (E°)**
٢١)	وعاء يحتوي على شريحة (قطب) مغمورة جزئيًّا في محلول إلكتروليتي لأحد مركبات مادة الشريحة .	**نصف الخلية**
٢٢)	وعاء (نظام) يحتوي على شريحة مغمورة جزئيًّا في محلول إلكتروليتي لأحد مركبات مادة الشريحة تركيزه (1M) عند درجة حرارة 25°C وضغط يعادل 101kPa.	**نصف الخليّة القياسي**
٢٣)	وعاء (نظام) يحتوي على شريحة خارصين مغمورة جزئيًّا في محلول مائي تركيزه (1M) من كاتيونات الخارصين (Zn^{2+}) عند درجة حرارة 25°C وضغط يعادل 101kPa.	**نصف خلية الخارصين القياسية**
٢٤)	قطب أو شريحة رقيقة مربعة وصغيرة من البلاتين مغطاة بطبقة سوداء من البلاتين المجزّأ تجزيئًا دقيقًا الذي يعمل كمادة محفِّزة موضوع داخل غلاف زجاجي يمرّ فيه غاز الهيدروجين مغمور في محلول حمضي يحتوي على كاتيون الهيدروجين عند ظروف قياسية.	**نصف خليّة الهيدروجين القياسية**
٢٥)	ميل كاتيونات الهيدروجين إلى أن تكتسب إلكترونات وتُختزَل إلى غاز الهيدروجين H_2 .	**جهد الاختزال القياسي للهيدروجين**

تعليلات القصير الأول

١) **عدد تأكسد الهيدروجين في جزئ الهيدروجين H2 يساوي صفر** .

- لأن الفرق في السالبية الكهربائية بينهما يساوي صفر .

---

٢) **عدد التأكسد للفلور (F) = -1 في جميع مركباته**

- لأنه العنصر الأعلى سالبيه كهربائية في الجدول الدوري.

---

٣) **عند اتحاد الأكسجين مع الفلور يكون عدد تأكسد ذرة الأكسجين بإشارة موجبة**.

- لأن الفلور له سالبية كهربائية أكبر من الأكسجين

---

٤) **عدد تأكسد ذرة الهيدروجين في هيدريدات الفلزات = (-1). أو (المركبات المكونة من الهيدروجين مع أحد الفلزات) = (-1).**

- لأن الفلزات أقل سالبية كهربائية من الهيدروجين.

---

٥) **التفاعل التالي** [$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$] **لا يُعتبر من تفاعلات الأكسدة والاختزال**.

- لأنه لم يتغير عدد تأكسد أي من العناصر ما يعني أنه لم يحدث فقد واكتساب إلكترونات .

٦) التفاعل التالي [$2HCl_{(aq)} + Fe_{(s)} \rightarrow FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$] **يُعتبر من تفاعلات الأكسدة والاختزال**

- لأن عدد تأكسد الحديد زاد من (0) إلى (2+) أي أن الحديد تأكسد.

في حين نَقُص عدد تأكسد الهيدروجين من (1+) إلى (0) أي أن الهيدروجين قد حدث له إختزال .

---

(٧) في التفاعل التالي يعتبر الكلور (Cl_2) عامل مؤكسد وعامل مختزل

$$Cl_{2\,(g)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow HCl_{(aq)} + HClO_{(aq)}$$

لأن الكلور حدث له عملية أكسدة (عامل مختزل) حيث زاد عدد التأكسد من (0) إلى (1+) في HClO

وحدث للكلور عملية اختزال (عامل مؤكسد) حيث قل عدد التأكسد من (0) إلى (1-) في HCl

---

٨) تتكون طبقة لونها بني غامق على سطح الخارصين عند وضع ساق خارصين في محلول كبريتات النحاس الأزرق ؟

بسبب اختزال كاتيونات النحاس Cu^{2+} إلى ذرات نحاس Cu لونها بني غامق على سطح الخارصين حسب المعادلة التالية. **اختزال** [$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$].

---

٩) يبهت لون المحلول الأزرق تدريجياً حتى يختفي كلياً بعد بضع ساعات عند وضع ساق خارصين في محلول كبريتات النحاس الأزرق ؟

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

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

---

١٠) يتآكل سطح شريحة الخارصين عند وضع ساق خارصين في محلول كبريتات النحاس الأزرق ؟

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

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

---

١١) تكون راسب أبيض عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم قطرة بعد قطرة إلى محلول كبريتات نحاس II مغمور به جزئيا شريحة من الخارصين بعد اختفاء اللون الأزرق من المحلول.

- بسبب تفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم مع محلول كبريتات الخارصين الناتج وتكون راسب أبيض من هيدروكسيد الخارصين $Zn(OH)_2$

---

١٢) في نصف خلية النحاس تبقى كتلة النحاس ثابتة وتركيز الكاتيونات ثابت رغم استمرار تفاعل الأكسدة والاختزال بسبب حدوث حالة اتزان ديناميكي بين عمليتي الأكسدة والاختزال

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

---

١٣) لا يمكن الحصول على طاقة كهربائية عند غمر شريحة من الخارصين جزئيا في محلول كبريتات النحاسII برغم حدوث التفاعل بشكل تلقائي ومستمرّ وإنما يمكن الحصول على طاقة حرارية.

- لعدم وجود موصل فلزي لحركة الإلكترونات (دائرة مفتوحة)، حيث يجري في هذا التفاعل تبادل الإلكترونات مباشرة بين سطح فلز الخارصين $Zn_{(s)}$ وبين كاتيونات النحاس (II)$Cu^{2+}_{(aq)}$ المتلامسين في المحلول، يحدث بشكل تلقائي ومستمرّ ويصحبه طرد طاقة حرارية،

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

---

١٤) لا يمكن الحصول على طاقة كهربائية من نصف الخلية المنفرد وتظل كتلة القطب وتركيز المحلول ثابتين.

لأنه توجد حالة اتزان ديناميكي بين ذرات القطب (الفلز) وأيوناته ولأن الدائرة مفتوحة

نهاية القصير الأول

مصطلحات القصير الثانى

١)	مجموعة من الرموز تُعبر بإيجاز عن الخلية الجلفانية حيث يدل على تركيبها والتفاعلات التي تحدث فيها خلال عملها.	**الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية**
٢)	أنبوب على شكل حرف U يحتوي على محلول إلكتروليتي من مثل نيترات البوتاسيوم (KNO_3) المذاب في جيلاتين لربط نصفي الخليّة ويغلق الدائرة الداخلية في الخلية الجلفانية.	**الجسر الملحي في الخلية الجلفانية**
٣)	مقياس قدرة الخلية على إنتاج تيّار كهربائي.	**الجهد الكهربائي للخلية الفولتية**
٤)	**الفرق بين جهد الاختزال لنصف الخلية الذي يحدث عنده عملية الاختزال وجهد الاختزال لنصف الخلية الذي يحدث عنده عملية الأكسدة.**	**جهد الخلية** (E_{Cell})
٥)	ترتيب أنصاف الخلايا ترتيبا تصاعديا تبعا لجهود اختزالها القياسية مقارنة بنصف خلية الهيدروجين القياسية.	**سلسله جهود الاختزال القياسية (السلسلة الإلكتروكيميائية)**
٦)	أقوى العوامل المؤكسدة في السلسلة الإلكتروكيميائية.	**عنصر الفلور** (F_2)
٧)	أضعف العوامل المؤكسدة في السلسلة الإلكتروكيميائية.	**كاتيون الليثيوم** (Li^+)
٨)	أقوى العوامل المختزلة في السلسلة الإلكتروكيميائية.	**عنصر الليثيوم** (Li)
٩)	أضعف العوامل المختزلة في السلسلة الإلكتروكيميائية.	**أنيون الفلوريد** (F^-)
١٠)	العمليات التي تستخدم فيها الطاقة الكهربائية لإحداث تغير الكيميائي.	**التحليل الكهربائي**
١١)	الجهاز الذي تجري فيه عملية التحليل الكهربائي. وهي خليه إلكتروليتية تستخدم لإحداث تغير كيميائي باستخدام طاقة كهربائية.	**الخلية الإلكتروليتية**
١٢)	الخلية المستخدمة لاستخلاص الصوديوم بالتحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم.	**خلية داون**

تعليلات القصير الثانى

١) في الخلية الجلفانية التي رمزها الاصطلاحي $Zn_{(s)}/Zn^{2+}_{(aq)}(1M)//Cu^{2+}_{(aq)}(1M)/Cu_{(s)}$

القطب الذي تقل كتلته: (قطب الأنود) وهو Zn

- لأن ذرات الخارصين(Zn) قطب (الأنود) تتأكسد وتتحول إلى كاتيونات خارصين(Zn^{2+}) تذوب في المحلول فتقل كتلته بحسب التفاعل التالي : $Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

٢) في الخلية الجلفانية التي رمزها الاصطلاحي $Zn_{(s)}/Zn^{2+}_{(aq)}(1M)//Cu^{2+}_{(aq)}(1M)/Cu_{(s)}$

القطب الذي تزداد كتلته: (قطب الكاثود) وهو Cu

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

٣) في الخلية الجلفانية التي رمزها الاصطلاحي $Zn_{(s)}/Zn^{2+}_{(aq)}(1M)//Cu^{2+}_{(aq)}(1M)/Cu_{(s)}$

المحلول الذي يزداد تركيزه : محلول نصف خلية الأنود وهو Zn^{2+}

- لأن ذرات الخارصين(Zn) قطب (الأنود) تتأكسد وتتحول إلى كاتيونات خارصين(Zn^{2+}) تذوب في المحلول فيزيد تركيزه بحسب التفاعل التالي : $Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

٤) في الخلية الجلفانية التي رمزها الاصطلاحي $Zn_{(s)}/Zn^{2+}_{(aq)}(1M)//Cu^{2+}_{(aq)}(1M)/Cu_{(s)}$

المحلول الذي يقل تركيزه: محلول نصف خلية الكاثود وهو Cu^{2+}

- لأن كاتيونات النحاس II (Cu^{2+}) الموجودة في المحلول تُختزل الى ذرات نحاس تترسب على (قطب الكاثود) شريحة النحاس فينقص تركيز كاتيونات النحاس Cu^{2+}

حسب التفاعل التالي: $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$

---

٥) يُوصف (يسمي) الأنود في الخلية الجلفانية بأنّه قطب سالب؟

- بسبب تولّد الإلكترونات عنده من خلال عملية الأكسدة

---

٦) يُوصف(يسمى) الكاثود في الخلية الجلفانية بأنّه قطب موجب؟

- لأنه يكتسب الالكترونات الاتية من الأنود.

---

٧) استخدام (وجود) الجسر الملحي في الخلية الجلفانية.

- لأنه يعمل على أ - ربط نصفي الخلية (غلق الدائرة الداخليّة)

ب - يفصل بين أنصاف الخلايا (يسمح بتلامس المحلولين دون أن يختلطا بسرعة)

ج - يعمل كمخزن للأيونات للمحافظة على التعادل الكهربائي في نصفي الخلية من خلال هجرة الأيونات الي المحاليل في كل من نصفي الخلية.

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

---

٨) قيمة جهد الاختزال القياسي لنصف خليه الخارصين إشارة سالبه بالنسبة لجهد الاختزال القطبي القياسي لنصف خلية الهيدروجين.

لأن ميل كاتيونات الخارصين للاختزال الي فلز الخارصين أقل من ميل كاتيونات الهيدروجين إلي الاختزال إلي غاز الهيدروجين وبالتالي لا تختزل كاتيونات الخارصين وإنما يتأكسد فلز الخارصين الي كاتيونات الخارصين Zn^{2+} ، ولذلك تشير الإشارة السالبة إلى أن الإلكترونات تنتقل من قطب الخارصين باتجاه قطب غاز الهيدروجين .

---

٩) قيمة جهد الاختزال القياسي لنصف خلية النحاس إشارة موجبه بالنسبة لجهد الاختزال القطبي القياسي لنصف خلية الهيدروجين.

لأن ميل كاتيونات النحاس إلي الاختزال اكبر من ميل كاتيونات الهيدروجين الي الاختزال إلي غاز الهيدروجين وبالتالي لا تختزل كاتيونات الهيدروجين وإنما يتأكسد غاز الهيدروجين الي كاتيونات هيدروجين (H^+)، ولذلك تشير الإشارة الموجبة إلى أن الإلكترونات تنتقل من قطب الهيدروجين باتجاه قطب النحاس.

---

١٠) لا يمكن أن يوجد الحديد في الطبيعة في الحالة العنصرية؟

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

---

١١) لا يمكن نقل أو تخزين الأحماض مثل (HCl) في أوعية من الحديد .

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

---

١٢) يُحفظ الصوديوم تحت سطح الكيروسين؟

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

١٣) يمكن أن يوجد الذهب في الطبيعة في الحالة العنصرية، أو يتم استخدام الذهب والفضة والبلاتين في صناعة الحُلي؟

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

---

١٤) يترسب النحاس على الخارصين (يتغطى الخارصين بطبقة بنية حمراء من النحاس) عند غمر قطب من الخارصين في محلول كبريتات النحاسII؟

لان جهد اختزال الخارصين أقل من جهد اختزال النحاس لذلك تتأكسد ذرات الخارصين إلى(Zn^{2+})
[$Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$] وتختزل كاتيونات النحاسII (Cu^{2+}) الي ذرات نحاس تترسب على الخارصين [$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$]

---

١٥) تآكل شريحة من المغنسيوم عند غمرها في محلول كبريتات الحديدII $FeSO_4$ ؟

أو لا يمكن حفظ محلول كبريتات الحديدII في وعاء مصنوع من المغنسيوم.

♦ **لان جهد اختزال المغنسيوم أقل من جهد اختزال الحديد فتتأكسد ذرات المغنسيوم إلى Mg^{2+} وتحل محل كاتيونات الحديدII التي تختزل إلى ذرات حديد تترسب على المغنسيوم و يتآكل المغنسيوم** [$Mg + FeSO_4 \rightarrow MgSO_4 + Fe$]

---

١٦) لا تُحفظ محاليل أملاح النحاسII (كبريتات النحاسII، نيترات النحاسII) في أوعية من (الحديد أو النيكل) ؟

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

---

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

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

---

١٨) يُعتبر الكاثود في الخلية الإلكتروليتية القطب السالب (-).

● لأنه يتصل بالقطب السالب للبطارية (مصدر الطاقة الخارجي)

---

١٩) يُعتبر الأنود في الخلية الإلكتروليتية القطب الموجب (+).

● لأنه يتصل بالقطب الموجب للبطارية .

نهاية القصير الثانى

ما بعد القصير الثانى

١ - عند إضافة قطرات من حمض الكبريتيك بتركيزات منخفضة إلي الماء النقي يحدث تحليل كهربائي أي يمر التيار الكهربائي .

لأن المحلول يصبح محتوياً على أيونات ويصبح موصلا للتيار الكهربائي

٢- يعتبر حمض الكبريتيك مادة محفزة :

لأنه تختزل كاتيونات الهيدروجين من الوسط الحمضي و يتم التعويض عنها من عملية أكسدة الماء وبالتالي يظل عدد مولات حمض الكبريتيك ثابتا

---

٣ - حجم غاز الهيدروجين الناتج يساوي ضعف حجم غاز الأكسجين عند التحليل الكهربائي للماء؟

لأن عدد مولات الإلكترونات الناتجة من أكسدة الماء تنتج مول واحد من غاز الأكسجين بينما تختزل كاتيونات الهيدروجين وتنتج مولين من غاز الهيدروجين (نسبة وجودها في الماء)

almanahj.com/kw

---

٤ - يمكن الحصول على النحاس عمليا باختزال كاتيوناته من المحاليل المائية بالتحليل الكهربائي، ولا نستطيع الحصول على الألمنيوم بنفس الطريقة، علما بأن جهود الاختزال القطبية القياسية لكل من النحاس (+ 0.34 V) الألمنيوم (- 1.67 V) ، الماء (- 0.41 V).

*** لأن** جهد اختزال النحاس أكبر من جهد اختزال الماء، لذا يكون اختزال كاتيونات النحاس إلى ذرات نحاس أسهل من اختزال الماء، فتختزل كاتيونات النحاس. أما الألمنيوم فإن جهد اختزاله أقل من جهد اختزال الماء، لذا يختزل الماء لأنه أسهل في الاختزال، ولا تختزل كاتيونات الألمنيوم التي تظل ذائبة في المحلول.

٥- لا يمكن استخلاص الصوديوم بالتحليل الكهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم باستخدام أقطاب خاملة.

- لأن جهد اختزال كاتيون الصوديوم (Na^+) أقل من جهد اختزال الماء (الصوديوم يسبق الماء في السلسلة الكهروكيميائية) وبالتالي يكون اختزال الماء أسهل من اختزال كاتيونات الصوديوم ولذلك يُختزل الماء ولا تختزل كاتيونات الصوديوم.

٦- عند التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم باستخدام أقطاب من الجرافيت يتصاعد غاز الكلور عند الأنود علما بأن جهد اختزال الماء في عملية الأكسدة (0.815 V) ، **وجهد اختزال الكلور** (1.36)

- لأنه عند بدء عملية التحليل يتأكسد الماء لأنه أقل جهد اختزال وفقا للمعادلة التالية:

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

ولكن تراكم غاز الأكسجين على القطب (استقطاب) يرفع جهد اختزال الماء ويصبح أكبر من جهد اختزال الكلوريد فيتأكسد الكلوريد بدلا من الماء حسب المعادلة التالية: $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

٧- عند التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم يتكون محلول هيدروكسيد الصوديوم.

- **لأن عند الأنود يتأكسد أيون الكلوريد بدلا من الماء لتراكم الأكسجين على القطب مما يرفع جهد اختزال الماء حسب المعادلة التالية:** $2Cl \rightarrow Cl_2 + 2e^-$ **وعند الكاثود يختزل الماء لأن جهد اختزاله أكبر من جهد اختزال (Na^+) حسب المعادلة التالية:** $2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^-$

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

المصطلحات العلمية : (الوحدة الخامسة : المركبات الهيدروكربونية)

١)	مادة الحياة على الأرض فهي المكون الأساسي للبروتينات والدهون والفيتامينات والكربوهيدرات والمضادات الحيوية والإنزيمات والنفط ومشتقاته.	**المواد العضوية**
٢)	علم الكيمياء الذي يهتم بدراسة المركبات التي تحتوي على عنصر الكربون.	**الكيمياء العضوية**
٣)	عنصر يعتبر أساس المركبات العضوية ولأهميته في عملية البناء الضوئي سمي "عنصر الحضارة" أو العنصر الأساسي للحياة على الأرض.	**عنصر الكربون**
٤)	المركبات التي تحتوي على عنصر الكربون، باستثناء CO_2 , CO اللذان يعتبران مركبين غير عضويين رغم احتوائهما على الكربون .	**المركبات العضوية**
٥)	مركبات عضوية تحتوي على **الكربون والهيدروجين** فقط.	**المركبات الهيدروكربونية**
٦)	مركبات جميع الروابط بين ذرات الكربون فيها روابط **تساهمية أحادية**.	**المركبات الهيدروكربونية المشبعة**
٧)	مركبات تحتوي على الأقل على رابطة تساهمية ثنائية أو ثلاثية واحدة بين ذرتي كربون .	**المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة**
٨)	هي مركبات تحتوي على الكربون والهيدروجين وعناصر أخري مثل الهالوجينات، الأكسجين، النيتروجين إلخ.	**المشتقات الهيدروكربونية**
٩)	أبسط أنواع الهيدروكربونات وتحتوي على روابط تساهمية أحادية فقط بين ذرات الكربون.	**الهيدروكربونات المشبعة (الألكانات)**
١٠)	سلاسل من ذرات الكربون متصلة ببعضها البعض بواسطة روابط تساهمية أحادية تشكل جميع ذرات الكربون فيها سلسلة واحدة ممتدة باستثناء الميثان.	**الألكانات مستقيمة السلسلة**
١١)	عبارة عن مركبات تتكون من سلاسل كربونية طويلة تتصل بها سلاسل كربونية قصيرة أو فروع.	**الألكانات متفرعة السلسلة**
١٢)	مجموعة متتالية من المركّبات يختلف كل مركّب فيها عن الذي يسبقه بزيادة مجموعة ميثيلين (- CH_2 -) واحدة.	**السلاسل المتشابهة التركيب (المتتالية المتجانسة)**
١٣)	الذرة او المجموعة التي يمكن أن تحل محل ذرة الهيدروجين في جزئ الهيدروكربون الأساسي.	**الذرة البديلة أو المجموعة البديلة**
١٤)	الألكان المقابل بعد نزع ذرة الهيدروجين وصيغته العامة (C_nH_{2n+1}). - أو الجزء المتبقى من الألكان بعد نزع ذرة هيدروجين واحدة منه وصيغته العامة (C_nH_{2n+1})	**مجموعة الألكيل**
١٥)	هيدروكربونات غير مشبعة تحتوي على روابط (كربون – كربون) تساهمية ثنائية (واحدة على الأقل) ، والصيغة الجزيئية العامة لها هي (C_nH_{2n}).	**الألكينات**
١٦)	**مركبات هيدروكربونية غير مشبعة تحتوي على رابطة (كربون – كربون) (- C ≡ C -) تساهمية ثلاثية (واحدة على الأقل) وصيغتها الجزيئية العامة هى C_nH_{2n-2}**	**الألكاينات**
١٧)	هي تفاعلات تُستبدل فيها ذرة هيدروجين أو أكثر بذرات أخري .	**تفاعلات الاستبدال**
١٨)	تفاعلات يتم فيها إضافة ذرات أو مجموعات ذرية إلى ذرتي كربون متجاورتين ترتبطان برابطة تساهمية ثنائية أو ثلاثية (غير مشبعة).	**تفاعلات الإضافة**

علل لما يلي الوحدة الخامسة : المركبات الهيدروكربونية

١ - عنصر الكربون يسمى "عنصر الحضارة" أو العنصر الأساسي للحياة على الأرض
لأهميته في عملية البناء الضوئي

٢ - تم تصنيف المركبات الهيدروكربونية إلى (مركبات هيدروكربونية – مركبات مشبعة – مركبات غير مشبعة).
مركبات هيدروكربونية : لأنها تتكون من عنصري الهيدروجين والكربون.
مركبات مشبعة : لأنها تحتوي على أقصى عدد من ذرات الهيدروجين في صيغتها التركيبية.
مركبات غير مشبعة : لأنها تحتوي على أقل من العدد الأقصى لذرات الهيدروجين في صيغتها التركيبية ولأنها تحتوي على روابط تساهمية ثنائية أو روابط تساهمية ثلاثية.

٣ - صُنفت المركبات العضوية إلى فئات تجمعها قواسم مشتركة.
نظراً لكثرة المركبات العضوية وتسهيلا لتسميتها ودراسة خواصها الفيزيائية والكيميائية،

٤ - وفرة (كثرة) المركبات العضوية .
بسبب قدرة الكربون المميزة على الترابط (إقامة روابط الكربون – كربون ليكون سلاسل طويلة وحلقات)

٥ - تُعتبر الألكانات مستقيمة السلسلة مثالا علي السلاسل المتشابهة التركيب .
لأن كل مركب مختلف عن الذي يسبقه بزيادة مجموعة ميثيلين (- CH_2 -) واحدة فقط .

٦ – يعتبر الإيثين والإيثاين من الهيدروكربونات الغير مشبعة .
لأنها تحتوي على رابطة تساهمية ثنائية (في الإيثين) أو ثلاثية (في الإيثاين) واحدة بين ذرتي كربون .

٧ - تميل الهيدروكربونات ذات الكتل المولية المنخفضة إلى أن تكون غازات أو سوائل ذات درجة غليان منخفضة.
لأنها غير قطبية فقوى التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة جداً وهي قوى فاندرفالز الضعيفة.

٨ - تذوب المركبات الهيدروكربونية مثل الألكانات في المذيبات العضوية ولا تذوب في الماء.
♦ لأنها غير قطبية فتذوب في المذيبات العضوية غير القطبية ولا تذوب في الماء لأن الماء مركب تساهمي قطبي حيث (المواد المتشابهة يذيب بعضها بعضا)

٩ - درجة غليان الإيثان أقل من درجة غليان البروبان.
♦ لأن عدد ذرات الكربون (الكتلة المولية) في الإيثان أقل من عدد ذرات الكربون (الكتلة المولية) في البروبان حيث تزداد درجة غليان الهيدروكربونات بشكل عام مع زيادة عدد ذرات الكربون في الجزيء

١٠ - لا يحدث وجود الرابطة التساهمية الثنائية أو الرابطة التساهمية الثلاثية في الهيدروكربونية تغيراً جذرياً في خواصه الفيزيائية كدرجة الغليان عن الألكان الذي يحتوي على نفس العدد من ذرات الكربون.
♦ لأن قوى التجاذب التي تحدث بين جزيئات الألكانات، الألكينات، الألكاينات هي قوى فاندرفالز الضعيفة.

١١ - تمتاز الألكانات بتفاعلها بالاستبدال.
♦ لأنها من الهيدروكربونات المشبعة حيث جميع الروابط فيها تساهمية أحادية .

١٢ - تمتاز الألكينات والألكاينات بتفاعلهما بالإضافة.
♦ لأنها من المركبات غير المشبعة حيث تحتوي الألكينات على رابطة تساهمية ثنائية (C = C)، وتحتوي الألكاينات على رابطة تساهمية ثلاثية (C ≡ C).

مع خالص تمنياتي بالتوفيق والتفوق أ/ هاني نوح