نحو القمم في الكيمياء

إعداد : دعاء وعل

2019

0798658535

الصف التاسع الفصل الثاني

بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

نحو القمم في الكيمياء للصف التاسع الفصل الثاني

إعداد المعلمة : دعاء وعل

الوحدة الثالثة (الكيمياء الكهربائية) :

عدد استخدامات تفاعلات التأكسد والاختزال ؟

تستخدم في استخلاص الفلزات من خاماتها ، وفي البطاريات ، كبطارية السيارة والبطاريات المستخدمة في الهاتف المحمول والساعات ، كما يستفاد من تفاعلات التأكسد والاختزال في إنتاج الطاقة داخل أجسام الكائنات الحية .

التأكسد : عملية فقد المادة للإلكترونات خلال التفاعل

الاختزال : عملية اكتساب المادة للإلكترونات خلال التفاعل

إن مجموع عدد الالكترونات التي تكتسبها ذرات العنصر الذي اختزل في تفاعل ما يجب أن يكون مساوياً لمجموع عدد الالكترونات التي تفقدها ذرات العنصر الذي يتأكسد في التفاعل .

لا يمكن أن تحدث عملية تأكسد دون أن ترافقها عملية اختزال

التيار الكهربائي هو انتقال الالكترونات عبر موصل

إن تفاعلات التأكسد والاختزال يرافق حدوثها تحولات في الطاقة فقد تتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية أو تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية ويطلق على هذه التفاعلات اسم التفاعلات الكهركيميائية كما يطلق على الاوعية التي تحدث فيها هذه التفاعلات اسم الخلايا الكهركيميائية وهي تنقسم إلى نوعين:

1 – الخلايا الغلفانية : يحدث فيها تفاعل تأكسد واختزال تلقائي ؛ يؤدي إلى انتاج تيار كهربائي حيث تتحول الطاقة الكيميائية في التفاعل إلى طاقة كهربائية

إعداد المعلمة : دعاء وعل - 0790658535

2 – خلايا التحليل الكهربائي : يحدث فيها تفاعل تأكسد واختزال غير تلقائي ، نتيجة مرور تيار كهربائي في محلول مادة كهرلية أو مصهورها حيث تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية

الخلية الغلفانية : جهاز يحتوي على محاليل كهرلية وقطبين يحدث فيها تفاعل كيميائية (تلقائي) تتحول فيه الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية منتجة تياراً كهربائياً.

وبما أن الفلزات تتفاوت في قدرتها على فقد الالكترونات ، فإن الفلز الاقوى في سلسلة النشاط الكيميائي هو العنصر الذي يفقد الالكترونات ويتأكسد ، و أما أيونات العنصر الاقل نشاطاً فتكسب الالكترونات وتختزل .

عند إغلاق الدارة الكهربائية في الخلية الغلفانية يتولد فيها تيار كهربائية مما يشير إلى وجود فرق جهد كهربائي بين القطبين ، ويعتمد هذا الفرق في الجهد على نشاط الفلزين المستخدمين في بناء الخلية .

إن أزواج الفلزات المستخدمة في الخلية الغلفانية تعطي فروق جهد كهربائية و أن هذا الفرق يزداد بزيادة الفرق في نشاط الفلزين المستخدمين في الخلية.

تعد البطاريات من الأمثلة على الخلايا الكهركيميائية التي يحدث فيها تفاعلات تأكسد واختزال لتوليد فرق جهد كهربائي لانتاج طاقة كهربائية ذات استخدامات واسعة في حياتنا العملية ويكفي لعمل بطارية توافر فلزين مختلفين في قابليتهما لفقد الالكترونات بالاضافة الى توفير محلول لمادة موصلة للتيار الكهربائي (محلول كهرلي) وقد يكون هذا المحلول مادة طبيعية أو صناعية مثل حمض الكبريتيك .

علل : لا يمكن لخلية الليمون أن تضيء مصباح كهربائي ؟

لان خلية الليمون تعطي فرق جهد كهربائي بسيط لا تتجاوز قيمته فولتاً واحداً

إعداد المعلمة : دعاء وهل - 0798658635

أنواع البطاريات :

1 – الخلية الجافة : وهذا النوع أكثر أنواع البطاريات استخداماً ومن أشهرها بطارية (الغرافيت والخارصين).

ما مكونات الخلية الجافة ؟

أ – قطب من الغرافيت على شكل قضيب محاط بخليط من مسحوق الغرافيت C وثاني أكسيد المنغنيز OnM_2 ويمثل المهبط (القطب الموجب)

ب – وعاء اسطواني من فلز الخارصين يمثل المصعد (القطب السالب)

جـ - عجينة من مادتي كلوريد الأمونيوم HN_4LC وكلوريد الخارصين

$ZnLC_2$ تملأ الحيز داخل الإسطوانة وتعمل عمل المحلول الكهرلي في الخلية الكهركيميائية

د – طبقة عازلة تغلف جانبي أسطوانة الخارصين من الخارج والداخل

ويتميز هذا النوع من البطاريات بأنه يعطي فرق جهد بحدود 1.5فولت ولكن فرق الجهد هذا يتناقص مع استعمال البطارية لذا عمرها قصير نسبياً إذا ما قورنت بالبطاريات الأخرى و لا يمكن اعادة شحنها

2 – بطارية المركم الرصاصي : يستخدم هذا النوع من البطاريات في السيارات ويتم فيها تفاعل الرصاص bP (القطب السالب) مع أكسيد الرصاص ObP_2 (القطب الموجب) ، بوجود حمض الكبريتيك بوصفه محلولاً كهرلياً .

وتعطي بطارية السيارة فرق جهد يصل إلى نحو 12 فولتاً ، و ذلك لتعدد الخلايا التي فيها فعددها 6 خلايا كما تتميز هذه البطارية بإمكانية إعادة شحنها ؛ بإعطائها طاقة كهربائية تعكس التفاعل الذي يحدث فيها ، مما يعطيها عمراً أطول من البطاريات الجافة .

اعداد المعلمة : دعاء وعدل 0798659635

تشكل البطاريات الجافة وبطاريات الهاتف المحمول والحواسيب الشخصية المستهلكة واسعة الاستعمال خطراً كبيراً على صحة الانسان وعلى البيئة وقد صنفت في العديد من دول العالم ضمن المخلفات الخطرة لما تحتويه من مواد شديدة السمية كالزئبق والرصاص والكادميوم والليثيوم والخارصين والنيكل والمنغنيز

ويتم التخلص منها بالحرق في مكبات النفايات ، مما يؤدي إلى إنتاج العديد من الأبخرة والغازات السامة التي تسبب تلوث الهواء والبيئة ومن ثم تهدد صحة الانسان و تزداد خطورة البطارية إذا تم سحقها و تسربت المواد المكونة لها مع الماء إلى المياه الجوفية كما أن تسرب الماء ولو بدرجة قليلة داخل هذه البطاريات يؤدي إلى تفاعله مع المواد المكونة للبطارية و إنتاج غاز الهيدروجين ؛ مما يسبب انفجار البطارية عند تعرضها للحرق والتسخين وقد وضعت العديد من الدول قوانين تنظم عمليات التخلص من هذه البطاريات للحد من آثار التلوث التي تنجم عنها

ويتم عادة التخلص من هذه البطاريات بدفنها في حفر خاصة إلا أن هذه الطريقة ليست آمنة بسبب تسرب مكونات هذه البطاريات مع الماء إلى المياه الجوفية و أصبح مؤخراً يتم بيع هذه البطاريات إلى المصنع المنشأ لإعادة تدويرها وفي بعض الدول كالاردن ، تباع البطارية الجديدة للسيارة شريطة تسليم البطارية التالفة

التحليل الكهربائي : تمرير تيار كهربائي في محلول مادة أيونية أو مصهورها لإحداث تفاعل تأكسد واختزال

الجهاز الذي يحدث فيه التحليل الكهربائي يسمى خلية التحليل الكهربائي

إن صهر المادة الكهرلية يجعل أيوناتها قابلة للحركة وعند سريان تيار كهربائي في مصهور مادة كهرلية فإن الايونات السالبة تتحرك نحو المصعد وتتأكسد والايونات الموجبة تتحرك نحو المهبط وتختزل وينتج عن ذلك ترسيب مواد معينة أو تصاعد بعض الغازات

اعداد المعلمة: نداء وصفي - 0798658935

يستخدم الطلاء الكهربائي على نطاق واسع في الوقت الحالي فهو يستخدم في طلاء هياكل السيارات و الأدوات المنزلية ، وتقوم عملية الطلاء الكهربائي على اختزال ايونات مادة الطلاء وترسيبها على السطح المراد طلاؤه

إن المواد المراد طلاؤها توصل بالقطب السالب وتوصل المادة المراد الطلاء بها بالقطب الموجب للبطارية ويغمس كلاهما في محلول أحد املاح المادة المراد الطلاء بها أو مصهورها

إعداد المعلمة : دعاء وعل - 0798658535

الوحدة الرابعة (الحموض والقواعد) :

الحمض : مادة تنتج أيونات H^+ عند إذابتها في الماء

تتميز الحموض بطعمها الحامض ولعل ذلك مصدر اسمها

جدول 4-1 صفحة 36 مهم

صفات الحموض :

إن الحموض تغير لون ورقة تباع الشمس من الأزرق إلى الأحمر ، كما أنها تتفاعل مع الفلزات وينتج عن ذلك غاز الهيدروجين ، ومحاليلها المائية موصلة للتيار الكهربائي

قوة الحموض :

يوصف الحمض بأنه قوي أو ضعيف اعتماداً على درجة تأينه في الماء

والحموض القوية تكتب معادلة تأينها بسهم باتجاه واحد $\longrightarrow$

والحموض الضعيفة تكتب معادلة تأينها بسهمين متعاكسين $\rightleftharpoons$

حيث يشير السهم الواحد لتأين كلي بينما يشير السهمان المتعاكسان لتأين جزئي

القاعدة : مادة تنتج أيونات HO^- عند إذابتها في الماء

من الأمثلة على القواعد التي نستخدمها في حياتنا اليومية الصودا الكاوية و الجير المطفأ

جدول 4-2 صفحة 39 مهم

صفات القواعد :

يتغير لون ورقة تباع الشمس من الاحمر إلى الازرق ، كما تتصف بطعمها المر و ملمسها الناعم كالصابون ، وهي موصلة للتيار الكهربائي

إعداد المعلمة : دعاء رضا - 0798658535

علل : لا يجوز تذوق القواعد ؟

لأنها كاوية للجلد

قوة القواعد :

توصف القاعدة بأنها قوية أو ضعيفة اعتماداً على درجة تأينها في الماء

كواشف الحموض والقواعد :

الكاشف : مادة يتغير لونها حسب حمضية الوسط الذي توجد فيه أو قاعديته

ومن الكواشف ما يمكن الحصول عليه من مصادر طبيعية ويطلق عليها كواشف طبيعية كالملفوف الأحمر والشمندر الأحمر والورد الجوري والعنب الأسود

إن كاشف الفينولفثالين لا لون له في الوسط الحمضي بينما يعطي لوناً زهرياً في الوسط القاعدي ، أما كاشف الميثيل البرتقالي فيعطي لوناً أحمر في الوسط الحمضي بينما يعطي لوناً أصفر في الوسط القاعدي

الكاشف العام : كاشف يتغير لونه تدريجياً بتغير قيمة الرقم الهيدروجيني للمحلول

درجة الحموضة :

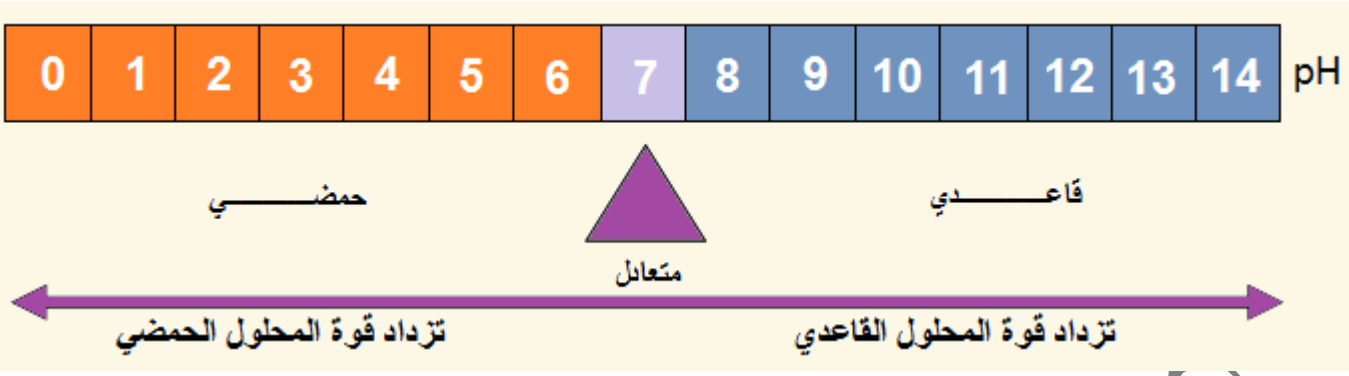
تعتمد درجة الحموضة في المحلول على تركز أيونات +H فيه ، حيث تزداد درجة حموضة المحلول بزيادة تركيز أيونات +H ويعبر عن درجة الحموضة باستخدام تدريج من صفر إلى 14 ويعرف بتدريج الرقم الهيدروجيني ويرمز له بالرمز HP

علل : في هذا التدريج يعد الماء النقي محلولاً متعادلاً ؟

لأن تركيز أيونات +H فيه مساوٍ لتركيز أيونات –HO وقيمة HP له تساوي 7

إن المحاليل الحمضية قيمة HP لها أقل من 7 ، أما القاعدية أكبر من 7

إعداد المعلمة : دعاء وعل - 0798658535



تفاعل التعادل : تفاعل بين الحمض والقاعدة ينتج عنه ملح وماء

تحضير الحموض و القواعد صناعياً :

1 – هيدروكسيد الصوديوم

يعد البحر الميت مصدراً غنياً بالأملاح ، ومن هذه الأملاح كلوريد الصوديوم LCaN الذي يعد المصدر الأساسي في صناعة هيدروكسيد الصوديوم HOaN المعروفة بالصودا الكاوية

يتم تحضير هيدروكسيد الصوديوم بطريقة التحليل الكهربائي لمحلول مركز من كلوريد الصوديوم في خلية داون

هيدروكسيد الصوديوم مادة بيضاء صلبة سريعة الذوبان في الماء لها ملمس صابوني و تأثير كاوي على الجلد ويمكن أن تتسبب في إحداث العمى خلال ثوان قليلة إذا لامست العينين

يستخدم هيدروكسيد الصوديوم في العديد من الصناعات كصناعة الورق والزجاج والحرير الصناعي والنسيج ويستخدم أيضا في صناعة الصابون من الزيوت النباتية

إعداد المعلم : وعد وعد - 0798658635

2 – الأمونيا

الأمونيا أو النشادر غاز عديم اللون ، أخف من الهواء له رائحة نفاذه تسبب تهيجاً شديداً لأعضاء التنفس و العيون وتسهل إسالته بالتبريد أو الضغط وهو سريع الذوبان في الماء

تحضر الأمونيا في الصناعة بعدة طرق من أهمها (طريقة هابر)

تستخدم الأمونيا كوسيلة تبريد في المصانع الكبيرة و أيضاً تستخدم في الصناعات التعدينية وفي عجينة الورق والمطاط واللدائن والنايلون والألياف الصناعية ودباغة الجلود والمنظفات المنزلية والعقاقير وتستخدم كذلك في صناعة مواد كيميائية عديدة مثل : حمض النيتريك ، و الأعلاف ، و الأسمدة النيتروجينية كسماد اليوريا

3 – حمض الكبريتيك

حمض الكبريتيك المركز سائل كثيف القوام تبلغ كثافته 1.84غ/مل ، ويعتبر من أقدم الحموض التي عرفها الانسان ، وقد أطلق عليه الكيميائي العربي جابر بن حيان اسم (زيت الزاج) ومن أشهر الطرق التجارية لإنتاج حمض الكبريتيك طريقة التلامس (التماس)

ويعتبر حمض الكبريتيك من أقوى الحموض وهو كغيره من الحموض القوية حارق للجلد ومهيج للانسجة المبطنة للأنف والقصبات الهوائية والرئتين

علل : لا يجوز إضافة الماء إلى حمض الكبريتيك ؟

لأن ذلك يسبب غليان القطرات الأولى من الماء وتطايرها

إعداد المعلمة : دعاء وعل - 0798658535

ويستخدم حمض الكبريتيك في الكثير من الصناعات إذ يستخدم في صناعة بطاريات السيارات و الأسمدة الفسفاتية وفي صناعة الأصباغ المستخدمة في دباغة الجلود كما يستخدم في صناعة الورق وفي صناعة البلاستيك والمطاط

4 – حمض الفسفوريك

يعد الأردن الدولة الثانية في العالم من حيث محتواها من خام الفوسفات وبالتالي فإن خام الفوسفات يشكل ثروة اقتصادية كبيرة لبلادنا

وينتج حمض الفسفوريك من تفاعل فوسفات الكالسيوم في الخام مع حمض الكبريتيك

ويعد حمض الفسفوريك مصدراً اساسياً للفسفور اللازم لنمو النبات كما يستخدم جزء كبير من الحمض في انتاج الاسمدة الفوسفاتية

أسرار المعلمة : دعاء وعل - 0798658535