الكشف عن شب البوتاس وايوناته

ان شب البوتاسيوم هو ملح حامضي ويعود السبب الى التحلل المائي للملح وتكون ايونات الالمنيوم الثلاثي التكافؤ والذي بدوره يتفاعل مع الماء منتجا ايون الهيدروجين وهيدروكسيد الالمنيوم هذا يحدث عند التحلل المائي لهذا الملح

طرق الكشف عن الرقم الهيدروجيني لملح شب البوتاسيوم.

هناك عدة طرق للكشف عن الرقم الهيدروجيني لهذا الملح من أهمها واكثر شيوعا هي استخدام ورق عباد الشمس حيث تكون الخطوات كالاتي

1- اذب كمية من الملح في الماء المقطر .
2- اغمس شريط المؤشر في المحلول المائي لهذا الشب
3- بعد استخراج شريط ورقة عباد الشمس قارن لون شريط بالجدول الألوان المرفق لتحديد درجة الرقم الهيدروجيني.
4- سيشير الشريط الى وجود وسط حامضي لان المحلول المائي لهذا الشب له درجة حموضة بين 0.3 الى 0.4 .

يعمل اختبار لتجربة الكشف عن محلول المائي لشب البوتاس باستخدام ورقة عباد الشمس

∴ تؤخذ كمية من شب البوتاسيوم وتذوب في الماء المقطر وتغمس ورقة عباد الشمس ماذا يحدث ؟ مالون ورقة عباد الشمس الناتج من هذا الاختبار .

الكشف عن ايون البوتاسيوم :

يمكن الكشف عن ايون البوتاسيوم باستخدام اللهب حيث يظهر لون ارجواني او بنفسجي فاتح عند تسخين عينة من الشب في لهب موقد بنزن وهناك طريقة أخرى هي استخدام كوبالت نتريت الصوديوم لترسيب راسب بلوري اصفر .

<u>طريقة اختبار اللهب:</u>

أيون البوتاسيوم: يكشف عنه باستعمال سلك البلاتين يغمر في محلول الشب ويحرق فيعطي اللون الخاص به.

طريقة العمل: يمكن اختبار وجود ايون البوتاسيوم الموجود ضمن تركيب شب البوتاسيوم عن طريق لهب البلاتين بالاعتماد على لون اللهب . قم بتنظيف سلك البلاتين ثم اغمسه في القليل من المادة المراد اختبارها وبعد ذلك عرضه الى مصباح كحولي اذا كان اللهب ارجواني فهذا يؤكد وجود ايون البوتاسيوم.

خطوات العمل

1- قم بتنظيف سلك البلاتين باستخدام حمض الهيدروكلوريك المخفف
2- اغمس طرف السلك النظيف في المادة المراد اختبارها
3- عرض سلك البلاتين المغمور بعد استخراجه من محلول الملح المزدوج الى مصدر حرارة مثل مصباح كحولي او الى اللهب الأزرق لمصباح بنزن

النتيجة: اذا ظهر لهب ارجواني اللون فهذا يشير الى وجود ايونات البوتاسيوم

طريقة الكشف الكيميائي (مختبرية): حيث يستخدم كواشف كيميائية

طريقة كوبالت نتريت الصوديوم($Na_3[Co(NO_2)_6]$) : حيث يستخدم كوبالت نتريت الصوديوم في وسط حامضي مثل حامض الخليك الثلجي. حيث يتكون راسب بلوري اصفر هو كوبالت نتريت البوتاسيوم

طرق الكشف عن ايون الالمنيوم في شب البوتاسيوم وكالآتي:

يمكن الكشف عن ايونات الالمنيوم في شب البوتاسيوم عن طريق ترسيب هيدروكسيد الالمنيوم باستخدام محلول قلوي مثل هيدروكسيد الصوديوم او هيدروكسيد البوتاسيوم حيث يتكون راسب ابيض جيلاتيني طريقة أخرى هي استخدام كربونات الصوديوم التي تؤدي الى ترسيب هيدروكسيد الالمنيوم في وجود غاز ثاني أوكسيد المتصاعد اما طريقة الكشف اللهبي فيمكن استخدامها لتأكيد وجود ايونات الالمنيوم من خلال تلون اللهب بلون أزرق عند تفاعله مع محلول مخفف من نترات الكوبالت الثنائي ووضعه على مادة معدنية من أوكسيد المغنسيوم وتعرضه الى لهب الأزرق لمصباح بنزن.

طرق الكشف عن ايونات الالمنيوم

أ – باستخدام قاعدة قوية (هيدروكسيد الصوديوم او البوتاسيوم)

- الملاحظة : عند إضافة محلول قلوي مثل هيدروكسيد الالمنيوم يترسب هيدروكسيد الصوديوم الى محلول يحتوي على ايونات الالمنيوم يترسب هيدروكسيد الالمنيوم على شكل راسب ابيض جيلاتيني.
- التفاعل الكيميائي

$3NaOH + Al^{+3} \rightarrow Al(OH)_3(s) + 3Na^+$

ب- باستخدام كربونات الصوديوم .

- الملاحظة : تؤدي إضافة كربونات الصوديوم الى محلول شب البوتاسيوم الى تكوين راسب ابيض جيلاتيني من هيدروكسيد الالمنيوم مع تصاعد فقاعات من غاز ثاني أوكسيد الكاربون .
- التفاعل الكيميائي

$NaCO_3 + 2Al^{+3} + 3H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3\ (S) + Na^+ + CO_2$

ج- باستخدام الكشف باللهب

- الملاحظة : يمكن اجراء الكشف باستخدام اللهب عن طريق تعريض العينة لظروف خاصة.

1- الكشف عن ايون Al^{+3} : في انبوبتي اختبارتحتوي على محلول الشب اضف قطرات من محلول هيدروكسيد الأمونيوم في االانبوبة رقم 1، ثم أضف قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم الى الانبوبة رقم 2، ثم أضف قطرات من محلول كلوريد الأمونيوم الى الانبوبة رقم 2 ولاحظ ماذا يحدث عند كل إضافة ؟

الكشف عن ايون الالمنيوم الثلاثي التكافؤ باستخدام مادة قلوية مثل NaOH حيث يتكون راسب ؟ ماذا تلاحظ

$Al^{+3} + NaOH \rightarrow Al(OH)_3$

باستخدام ملح كلوريد الامونيوم (NH_4Cl) حيث يكون الناتج حسب المعادلة التالية

$NH4Cl + Al^{+3} \rightarrow AlCl_3 + NH4^+$

الكشف عن ايونات الالمنيوم في شب البوتاسيوم باستخدام هيدروكسيد الامونيوم الى محلول شب البوتاسيوم سيؤدي ذلك الى تكون راسب ابيض جيلاتيني من هيدروكسيد الالمنيوم

1- $Al^{+3} + NH4OH \rightarrow Al(OH)3$

الخطوات :

1- قم بتحضير محلول شب البوتاسيوم بإذابة عينة من ملحه في الماء المقطر
2- اضف قطرات من محلول هيدروكسيد الامونيوم الى المحلول المائي للشب المحضر بالخطوة رقم 1 بالتدريج
3- لاحظ التغير في المزيج المتكون . ستلاحظ راسب ابيض جيلاتيني ؟ ماهو هذا الراسب

- التفاعل الكيميائي :

$Al^{+3}(aq) + 3NH_3(aq) + 3H_2O(l) \rightarrow Al(OH)_3(s) + NH4OH(aq) + H_2O(aq)$.

حيث يتفاعل ايون الالمنيوم الثلاثي التكافؤ مع الامونيا في الماء لتكوين راسب من هيدروكسيد الالمنيوم (تم دراستها العام الماضي في الكيمياء التحليلية العملي المرحلة الاولى).

الكشف عن ايون الكبريتات : يمكن الكشف عن ايون الكبريتات في شب البوتاس عن طريق إضافة محلول يحتوي على ايونات الباريوم مثل كلوريد الباريوم الى المحلول المائي لشب البوتاسيوم مما يؤدي الى تكون راسب ابيض غير قابل للذوبان من كبريتات الباريوم دلالة على وجود ايون الكبريتات

خطوات العمل:

1- تحضير عينة من شب البوتاسيوم في الماء المقطر باذابة كمية صغيرة من هذا الملح في الماء المقطر
2- إضافة كاشف : اضف بضع قطرات من محلول كلوريد الباريوم الى محلول شب البوتاس
3- ملاحظة اثناء التفاعل اذا ظهر راسب ابيض فهذا يؤكد وجود ايون الكبريتات يرجع ذلك الى تكون كبريتات الباريوم الغير قابلة للذوبان .

المعادلة الكيميائية:

$KAl(SO_4) + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + KCl + ACl_3$

ملاحظة : للحصول على نتيجة تاكدية اقوى يمكنك إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف الى المحلول قبل إضافة كلوريد الباريوم للتخلص من أي ايونات أخرى قد تتفاعل مع كلوريد الباريوم وتعطي راسبا مثل ايونات الكبريتيت حيث يتفاعل حامض الهيدروكلوريك مع ايونات البوتاسيوم والالمنيوم مكونا كلوريداتها بينما ايون الكبريتات لا يتفاعل مع حامض الهيدروكلوريك أي تبقى ايون في محلولها المائي لذلك عند إضافة كلوريد الباريوم ككاشف عن هذا الايون سيتكون كبريتات الباريوم النقية الغير ذائبة في الماء .

$KAl(SO4) . 12\ H2O + 6HCl \rightarrow 2SO4^{-2} + KCl + AlCl_3$

يرشح المحلول وتهمل الرواسب ويجرى الكشف على الراشح حيث ان الراشح يحوي ايونا ت الكبريتات

$SO4^{-2} + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + Cl^-$

4- الكشف عن الماء: يمكن الكشف عن وجود الماء في شب البوتاسيوم عن طريق التسخين حيث تظهر الرائحة او الطقطقة المميزة عند تبخر الماء المحبوس كما يمكن اظهار وجود الماء عن طريق اذابته في الماء حيث انه يذوب بدرجة عالية في الماء او ملاحظة تغيرات في خواصه مثل الانصهار والتي تحدث عند تسخينه لدرجة حرارة معينة كما في حالة تسخين شب البوتاسيوم لتنصهر عند حوالي 100 مئوية.

طرق الكشف عن الماء في شب البوتاسيوم

1- طريقة التسخين:

الاجراء : قم بتسخين كمية صغيرة من شب البوتاسيوم على سطح معدني ساخن

الملاحظة : اذا كان الماء موجودا في الشب ستسمع صوت فرقعة او طقطقة عند تبخر الماء المحبوس

2- طريقة الاذابة بالماء :

الاجراء : قم باذابة كمية من شب البوتاسيوم في كمية من الماء المقطر

الملاحظة: شب البوتاسيوم قابل للذوبان بدرجة عالية من الماء

3- طريقة التسخين الشديد ((للتحقق من فقدان الماء)):

الاجراء : سخن شب البوتاس الى درجة حرارة حوالي 200 مئوية

الملاحظة: يتحلل المركب ويفقد كل ماء التبلور ليصبح كتلة بيضاء تعرف بالشب المحروق.

يمكن الكشف عن وجود الماء في الشب باستخدام المواد المجففة (مثل كبريتات النحاس اللامائية) وكلوريد الكوبلت الثنائي التكافؤ

باستخدام كلوريد الكوبالت الثنائي التكافؤ.

1- اضف قطرات من محلول كلوريد الكوبلت الثنائي التكافؤ الى شب البوتاسيوم

2- ستتفاعل المادة المجففة مع الماء لتكون مركب جديد او سيتغير لونها دلالة على وجود الماء (يتحول الى اللون الوردي).

باستخدام كبريتات النحاس اللامائية:

تستخدم كبريتات النحاس اللامائية البيضاء في الكشف عن الماء في المحلول المائي للشب من خلال تغيير لونها الى اللون الأزرق عند تفاعلها مع الماء هذه الخاصية تعتمد على امتصاص كبريتات النحاس اللامائية لجزيئات الماء في المحلول مما يؤدي الى تكوين كبريتات النحاس المائية الزرقاء حيث تسحب خمس جزيئات ماء .

طريقة الكشف

1- يضاف كمية على قدر الكشف عن جزيئات الماء من كبريتات النحاس اللامائية البيضاء الى المحلول المائي لأي مادة نخمن ان تكون حاوية على جزيئات الماء وهنا المحلول المائي للشب.

2- سنلاحظ تحول كبريتات النحاس اللامائية البيضاء اللون تتحول الى اللون الأزرق دلالة على وجود جزيئات الماء حيث تعتبر مادة مجففة تمتص الرطوبة وجزيئات الماء.

$$KAl.(SO_4)_2.12H_2O + CuSO_4 \longrightarrow CuSO_4.5H_2O$$