الباب الخامس

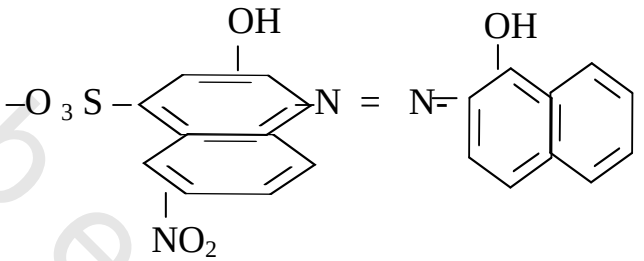
بعض الدلائل – المعدن المهمة

obeikandl.com

obeikandl.com

إيروكروم أسود T، والكلماجيت :

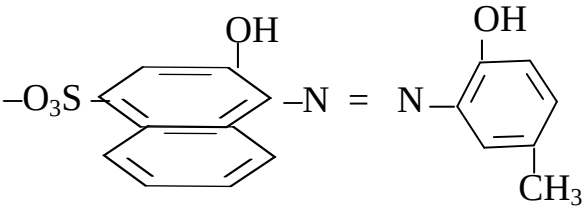
إيروكروم أسود T. وهو عبارة عن صبغة آزو. ذى التركيب التالى:



وهو فى المتناول تجارياً فى الشكل الصوديومى تحت صيغات عديدة أعنى تبعاً للشكل الثابت وعلى حسب التسويق. سولوكروم أسود– تى، تى إس، (وادفا) – WDFA ، كروموجين أسود – تى، كروم تى، بونتا كروم أسود تى إى وهكذا. المادة تذوب فى الماء، بودرة سوداء، بلمعان معدنى.

حضر 0.1 فى إذابة محلول مائى للمركب، المحلول ليس ثابتاً لأزمنة ويجب إعادته مرة أخرى بعد أسبوع أو أسبوعين، معتمداً على نقائية ظروف التخزين، المعادن الثقيلة مثل النحاس – خصوصاً، الحديد ربما كعامل تكسير مساعد. من الأنسب إستخدامه على هيئة صلب مخلوط مع مواد خاملة. ولكى تستخدم بكميات كبيرة وبكميات متساوية وللإستخدام المستمر فإنه يفضل إستخدامه كمحلول.

فى العملى يمكن إستخدام الكلماجيت حيث أيضاً له شكل الآزو – صبغه. وله التركيب الآتى :



تغير اللون وثوابت الإستقرار لمتراكب كل من الكالسيوم والمغنسيوم فهما لكل الأغراض العملية متماثلة. والكلماجيت تعتبر أفضل عن الأول حيث له قيمة ثبات عاليه عند التخزين. بدلاً من تخفيف الصلب، 1% محلول فى ماء محتوياً عدة نقاط من محلول منظم 10 ربما يتسخدم. والمحلول عملياً ثابت. وكل التجارب والحقائق الموصوفة فى الفقرة القادمة بالنسبة للأسود تى أيضاً مشابه للكلماجيت.

صفات الحمض – القاعدة :

مجموعة السلفونيك فى إيرو – تى يمكن أن تفترض كاملة التفكك خلال مدى الحمضية لمعايرة الإديتا، لهذا صيغة الأنيون ربما تكتب على الشكل –H2F. طبقاً للرقم الأيدروجينى، سيبقى أيونين هيدروجين (الفينول) أكثر أو أقل تفكك وعملية التفكك يصاحبها تغير اللون.

تجربة رقم (1) :

ضع 4 نقاط من محلول الدليل فى أنبوبة إختبار ثم أغسل لأسفل بـ 5 مل ماء. أضف نقطة 0.1 مولار إديتا ليعادل تأثير لأى شوائب معدنية موجودة. أضف 0.1 مولار يد كل ثم لاحظ اللون الأحمر الغامق. أضف نقطة نقطة تدريجياً 0.1 مولار هيدروكسيد الصوديوم. لاحظ أن اللون يعود إلى الأزرق. أضف واحد نقطة 2 مولار هيدروكسيد الصوديوم واللون الأحمر يعود مرة أخرى. خزن هذا المحلول لتجربة أخرى آتية بعد ذلك.

ومخطط التفاعل للتجربة السابقة يمكن كتابتها كما يلى :

$$H_2F^- \underset{H^+}{\overset{+H^+}{\rightleftarrows}} HF^{-2} \underset{+H^+}{\overset{-H^+}{\rightleftarrows}} F^{-3} \qquad -1$$

Red ← pH 6 → blue ← pH 12 orange

إيرو تى كدليل ميتا للوكروم :

تبعاً للرقم الأيدروجينى للمحلول إيرو– تى يمكن حدوثه فى ثلاث أشكال مختلفة ملونة. لو الإيرو تى يستخدم كدليل فى عيارية الإديتا فقط واللون الأزرق هو الأهم. هذا اللون يمكن أن يتغير للون الأحمر لو المتراكب المتكون مع أيون المعدن هو الثابت. فى بعض الأحيان هذا التفاعل يتغير بسرعة بإضافة الإديتا. وفى غير التفاعل يكون بطئ أو غير إنعكاسى.

تجربة رقم (2) **:**

لنأخذ المحلول من التجربة السابقة المشار إليها سابقاً ثم أضف محلول منظم. اللون الأزرق يجدد. ثم أضف 2 نقطة من 0.1 محلول أيون المغنسيوم ثم لاحظ اللون الأحمر الداكن لمتراكب ايرو- مغنسيوم. أضف مرة أخرى محلول الإديتا 0.1 مولار. اللون الأزرق سيظهر مرة أخرى لأن شكل المغنسيوم كمتراكب مع الإديتا أقوى عن الدليل تى. والتفاعل يمكن كتابته كما يلى :

$$Mg^{+2} + HF^{-2} \rightleftharpoons Mg\,F^{-1} + H^+ \qquad -2$$

تجربة رقم(3) **:**

تؤخذ أنبوبة زجاجية ملساء (يفضل عدم الإستعمال سابقاً) ثم أغسلها جيداً بالماء والمعاد تقطيره. ضع الماء المقطر للمرة الثانية فى داخلها ثم أضف واحد مل محلول منظم 10 ثم أضف نقطتين من الدليل. التفاعل يجب إدخال اللون الأزرق. لو لم تكن، أضف نقطة نقطة محلول إديتا بواسطة تخفيف نقطة واحدة من 0.1 مولار إديتا بخمسة مل ماء، حتى

يظهر اللون أو قبل الظهور. الآن ضع المحلول جانباً لفترة قصيرة ثم لاحظ ظهور اللون الأحمر مرة أخرى آتيا بواسطة تحرر الكالسيوم من الزجاج. هذا اللون الأحمر يمكن إزالته وذلك بواسطة إضافة عدة نقاط من الإديتا المخففة. اللون الأحمر سوف يعود مرة أخرى. هذه العملية يمكن إعادتها عدة مرات. خذ قضيب زجاجى ثم أحدث خدوش فى جدار داخل الأنبوبة، سيعود اللون الأحمر مرة أخرى وبسرعة بشدة حيث تلك الخدوش تعطى أيونات من الكالسيوم.

إنسداد الدليل:

أيونات المعادن غير الكالسيوم. المغنسيوم أيضاً يعطيا لون أحمر لمتراكبات الأيرو – تى ، لكن ليست كل المتراكبات تحرم إضافة المعادن للإديتا أو اللون الأزرق يكون أيضاً ببطء لتعيد ذلك التغير اللونى لعدم إستخدام الدليل. أعد التجربة الثانية من هذه السلسلة التجاذبية بإستخدام بدلاً من محلول المغنسيوم، محلول مستقل من الكالسيوم، الزنك، النيكل، الكوبت، الرصاص أو الحديد (III). لتجنب عملية الترسيب للهيدروكسيد ضع نقطتين لواحد مولار من محلول طرطرات الصوديوم فى حالة الرصاص والحديد. لاحظ تغير اللون الأحمر لكن لظلال مختلفة ولاحظ حيث متراكب الدليل يتحظم بإضافة الإديتا. بعض الإضافات المهمة ستوصف لاحقاً:

تأثير الألومنيوم :

تجربة رقم(4) :

ضع نقطة واحدة من محلول الألومنيوم، نقطة واحدة من طرطرات الصوديوم 1 مولار ثم 5 نقاط من محلول منظم 10 فى أنبوبة إختبار ثم ضف 5 مل من الماء. أضف 4 مل من الدليل ثم لاحظ ظهور اللون الأحمر ببطء. أضف قطرات من الإديتا ثم لاحظ ذلك غالباً مع الزيادة الكبيرة للإديتا ثم إنتظر فترة زمنية طويلة اللون الأزرق لا يظهر مرة أخرى. وهذا

يعنى أن الدليل قد إنسد. المتراكب القوى المتكون بين الألومنيوم والإيرو – تى يمنع إمكانية معايرة الألومنيوم مع الإديتا. لأن هذا الإنسداد للدليل، فعيارية أى معدن آخر تعتبر غير ممكنة فى وجود الألومنيوم، لغاية هذا التفاعل يمنع بإضافة كاشف الإنسداد. وسيتم مناقشة ذلك فيما بعد.

تأثير النحاس :

النحاس من المعلوم على أنه سام لدليل إيرو – تى لعديد من الأدلة الأخرى للتركيب المماثل. وهذا يمكن إكتشافه بوضوح بواسطة سلسلة التجارب الآتية :

تجربة رقم (5) :

ثبت ترتيب الإضافة فى هذه التجربة بالتمام كما يجب: ضع ستة أنابيب إختبار فى حاجز خشبى ثم ضع نقطة واحدة من محلول نحاس 0.1 مولار فى كل أنبوبة. ثم أضف ثلاث نقاط لمحلول منظم 10 لكل أنبوبة ثم أضف إديتا تبعاً للجدول الآتى. رقم الأنابيب بالأرقام المسجلة أسفل الأعداد العربية تعتبر عدد إضافة نقاط الإديتا 0.1 مولار.

I 0 , II 2 , III 2 , IV 10 , V 0 , VI 0

اغسل جدار الأنابيب من الداخل أسفل بخمسة مل من الماء. الآن ضع فى كل أنبوبة أربع نقاط للدليل ثم رج جيداً. لاحظ المحاليل فى الأنابيب I ، V ، VI الآن أحمر، والأنابيب II، III تدريجياً يصحبان محمران بعد فترة زمنية. التأخير يعتمد بعض الشىء على الحرارة وأيضاً حجم – النقطة الداخله من النقاط المختلفة، المحلول فى الأنبوبة IV يظل أزرق.

أضف 10 نقاط محلول 0.1 مولار إديتا للأنبوبة I. رج ولاحظ بطء وتغير اللون من الأحمر إلى الأزرق. أضف ثمانى نقاط أكثر للإديتا للأنبوبة III، لاحظ أن المحلول أيضاً يصبح أزرق بعد فترة زمنية. ثابت الإستقرار لمتراكب النحاس – إيرو – تى، نحاس – إديتا مختلفان تماماً.

إذا النحاس سوف يزحزح من متراكب واحد إلى الآخر تبعاً لتركيز المتراكب – مكون الكاشف. ومعدلات التفاعلات، على أى حال، بطيئة جداً. لهذا الدليل وينسد غالباً بواسطة إضافة النحاس ولو كانت بكميات ضئيلة جداً.

بإستثناء تأثير النحاس، يمكن الإنتقال إلى ثبات جيد، نحاس (I) – سيانو متراكب بواسطة تفاعله مع سيانيد البوتاسيوم. وضع هذا التفاعل مهم جداً.

أضف للأنبوبة V نقطة واحدة من محلول سيانيد البوتاسيوم. لون المحلول يعود للأصفر. إترك الأنبوبة لبعض الوقت. يتحول النحاس إلى متراكب السيانو طبقاً لهذا التفاعل :

$$Cu(NH_2)^{+2}_4 + 10\ CN^- \longrightarrow 2Cu(CN)_4^{-2} + C2N2 + 8NH2$$

خلال عملية الإختزال جهد الأكسدة – الإختزال سيظهر لحد كبير والصبغة إحتمالياً تتأكسد إلى اللون الأصفر حيث تعتبر غير بسيطة كدليل المعدن. هذه الأكسدة للصبغة تعتبر إنعكاسية، لكن فقط بطيئة وفى بعض الحالات ليست كاملة. اللون الأزرق الموجود ليس نقياً وبوضوح بعض الصبغة تتكسر لا إنعكاسياً.

عندما يختزل الكاشف الموجود خلال تكوين متراكب نحاس (1) – سيانو، الأكسدة للصبغة ستمنع واللون الأزرق سيعطى وسطياً وفى الحال. الأنبوبة II أضف بضع بللورات من حمض الأسكوربيك، ثم نقطة واحدة 5% من محلول سيانيد البوتاسيوم ثم بالرج. فاللون الأزرق للدليل الحر سوف يظهر فى الحال.

تأثير المنجنيز :

تجربة رقم (6) :

خذ ثلاث أنابيب إختبار فى حامل ثم أضف فى كل أنبوبة خمس نقاط من محلول المنجنيز0.1 مولار . ثم أغل أسفل بـ 5 مل ماء. أضف

بضع بللورات من حمض الأسكوربيك للأنبوبة (III) ثم أضف ثلاث نقاط محلول منظم 10 للأنبوبة II. ضع فى كل أنبوبة أربع نقاط من دليل إيرو – تى. الآن أضف للأنبوبة I، III أربع نقاط من محلول منظم 10. رج الأنابيب الثلاث بشدة. حيث بعض الهواء يمتص لكل أنابيب المحاليل.

الأنبوبة I ، II إما فى الحال أو بعد فترة قصيرة من الزمن يصبح اللون أحمر غير نقى أو أصفر بناءاً على الأكسدة للمنجنيز (II) فى محلول الأمونيومى إلى المنجنيز (IV). الذى يسد الدليل. عملية التكوين تعتبر مستقلة لترتيب الكواشب (أنبوبة I ، II). أضف إديتا إلى الأنبوبة I ولاحظ اللون لا يتغير حتى ولو بعد فترة زمنية. الآن أضف بضع بللورات من حمض الأسكوربيك للأنبوبة (I) وفى الحال اللون الأزرق يظهر. المنجنيز فى الحالة العليا للتكافؤ سيختزل إلى المنجنيز II، حيث سيتراكب مع الإديتا، ولهذا فإن الدليل يظهر فى الشكل الحر. أضف حمض الأسكوربيك إلى الأنبوبة (II) وسوف يظهر اللون الأحمر للمتراكب المنجنيز – إيرو – تى. أضف إديتا لاحظ أن اللون سيتغير من الأحمر إلى الأزرق. لهذا فى وجود المنجنيز كاشف الإختزال يجب إضافته ليزيل الصعوبات الآتية بواسطة تأثير الأكسدة.

تأثير النيكل :

تجربة رقم (7) :

ضع نقطة واحدة من محلول 0.1 مولار نيكل، ثم أضف ثلاث نقاط من محلول منظم 10 ثم أربع نقاط من الدليل فى أنبوبة إختبار ثم خفف بـ 5 مل ماء. لون المحلول أحمر. أضف نقاط من الإديتا. لاحظ أن الدليل ينسد بواسطة النيكل، أضف نقطة واحدة 5% من سيانيد البوتاسيوم وفى الحال يتغير اللون إلى اللون الأزرق الذى يعود إلى إنسداد النيكل وذلك بواسطة تحويله إلى رباعى سيانو وهو متراكب قوى الثبات.

تجربة رقم (8):

ضع نقطة واحدة 0.1 مولار محلول نيكل، نقطتين من 0.1 مولار إديتا وثلاث نقاط من محلول منظم 10 فى أنبوبة إختبار. خفف لخمسة مل بالماء. الآن أضف 4 نقاط من محلول الدليل.

اللون للمحلول يكون أزرق ويظل لمدة طويلة زمنية مناسبة، لا تترك حتى يتغير اللون، لكن أضف من محلول المغنسيوم 0.1 مولار نقاط حتى يتغير اللون إلى الأحمر للمغنسيوم. إيرو – تى فى الظهور مرة أخرى أضف الإديتا واللون الأزرق يعود.

هذا التغير فى اللون أحمر – أزرق – أحمر يمكن إعادته مرة أو مرتين.

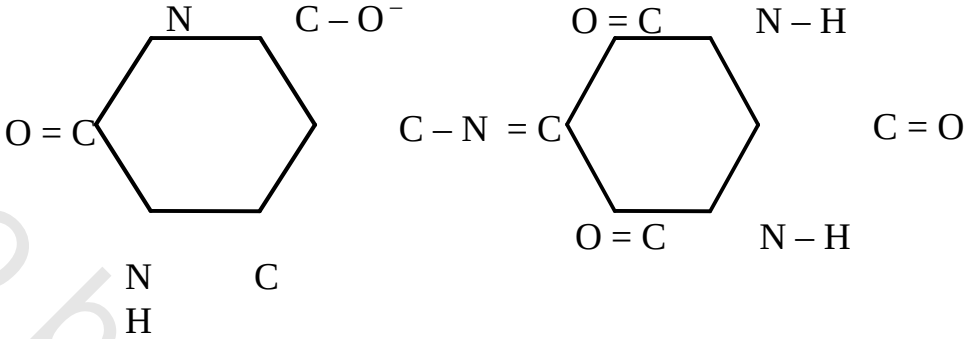
أضف المغنسيوم بالزيادة. إترك الأنبوبة لبضع دقائق ثم أضف مرة أخرى الأديتا. سيظهر مرة أخرى اللون الأحمر، والدليل ينسد.

فى التجربة ما قبل الأخيرة. متراكب النيكل – إيرو – تى سيتكون والإديتا غير قادرة لسحب النيل منها، فى التجربة الأخيرة سيتكون متراكب الإديتا قبل إضافة الدليل. ويعرف النيكل بأنه بطئ جداً فى معظم تعاملاته المتراكبة.

تبادل التفاعل بين الإيرو – تى ومتراكب الإديتا للنيكل تعتبر بطيئة بالنسبة لنقطة النهاية للمغنسيوم إيرو – تى لتعطى إعادة قبل كتابة النيكل سيحرر إلى سد الدليل، فلو المحلول يترك للإتصال مع زيادة المغنسيوم الحر، تفاعل الإستبدال سيدفع بقوة والإنسداد يحدث وبسرعة. بالنسبة للتطبيق المعملى لهذا الإكتشاف سيكون لها تجربة مفصلة فيما بعد.

صبغة دليل الميروكسيد :

صبغة الميروكسيد تعتبر ملح الأمومنيوم لحمض البوربوريك لهذه الصيغة purpuric acid.



وأشكاله اللونية المتراكبة مع عديد لأيونات المعدن. لون الدليل بدون المعدن فى محلول أمونيومى أو قاعدى يعتبر بنفسجى غامق. محلول الميروكسيد هو ثابت فقط ليوم أو أكثر ويجب تحضيره وقتيا كل يوم عمل. المحلول يجب إستخدامه فقط للتجربة. لغرض المعايرة المادة الصلبة أفضل. ولتحضير المحلول كما يلى، ضع بنهاية ملعقة صغيرة للميروكسيد إلى أنبوبة إختبار وأضف 5 مل ماء. دع لمدة 10 دقائق مع الرج. لو كل المادة الصلبة أذيبت أضف أكثر ورج مرة أخرى. ولو أن كمية المادة الصلبة تظل غير مذابة بعد 3 – 5 دقائق فالمحلول يعتبر فى هذه الحالة مشبع. رشح أو إفصل المحلول عن المادة الصلبة ثم خزن فى زجاجة قطارة إستخدم السائل فى يوم التحضير فقط.

تجربة رقم (9) :

ضع نقطة واحدة من محلول الكالسيوم 0.1 مولار فى أنبوبة إختبار ثم خفف بخمسة مل ماء. أضف نقطتين من 6 ع هيدروكسيد الصوديوم ونقطتان لمحلول الميروكسيد. لاحظ اللون الأحمر اللامع لمتراكب الكالسيوم – ميرواكسيد.

أضف نقطتين من محلول الإديتا 0.1 مولار لاحظ تغير اللون إلى النفسيجى، اللون الميرواكسيد الحر. أضف هيدروكسيد الصوديوم فقط بعد التخفيف لمحلول الأنبوبة بالماء، بطريق آخر، ترسيب كربونات

الكالسيوم أو الهيدروكسيد ربما يحدث. هذه الأملاح سوف تذوب فقط ببطء، حيث أنها لا تتفاعل مع الإديتا ولكن عند معدل بطيء.

تجربة رقم (10) :

ضع نقطة واحدة من محلول النيكل 0.1 مولار ثم أضف نقطة واحدة من محلول المنظم 10 ثم نقطتان من محلول الميرواكسيد فى أنبوبة إختبار. خفف كل ذلك بـ 5 مل ماء. ثم لاحظ اللون الأصفر لمتراكب النيكل ميرواكسيد. ثم أضف نقطتين لمحلول 0.1 مولار إديتا، لاحظ تغير اللون إلى اللون البنفسجى.

تجربة رقم (11) :

ضع فى أنبوبة إختبار نقطة واحدة لمحلول 0.1 مولار نحاس، نقطة واحدة من محلول منظم 10، نقطتان من محلول الميرواكسيد وخفف بثلاث مل من الماء. فالمحلول يعتبر أصفر يعود إلى لون النحاس – ميرواكسيد. فالمحلول الأصفر ربما يظهر أخضر خفيف وذلك ناتج عن وجود متراكب النحاس رباعى الأمين الأزرق. أضف نقطتان من محلول الإديتا 0.1 مولار فاللون يتغير إلى البنفسجى. الآن أضف نقطتان من محلول نحاس، اللون الأصفر سيتجدد ، أضف 5 نقاط من محلول منظم 10 ، فالمحلول يصبح مرة أخرى بنفسجى. متراكب رباعى أمين النحاس له المقدرة الكافية لسحب النحاس من متراكب الميرواكسيد لو أن تركيز الأمونيا تصبح عالية. هذا يكون مهم فى المعايرة. كل الطرق تحفظ تركيز الأمونيا منخفضة بكفاية لتؤكد نقطة النهاية الحادة. خفف المحلول البنفسجى بالماء حتى تصبح أنبوبة الإختبار إلى حد ما مليئة. تركيز الأمونيا بتلك تقل واللون الأصفر سيعود. الجزء الأخير للتجربة تعتبر طريقة لإظهار أو إثبات 1 : نحاس متراكب ميوراكسيد على 1 : 4 نحاس متراكب – رباعى الأمين.

تجربة رقم (12) :

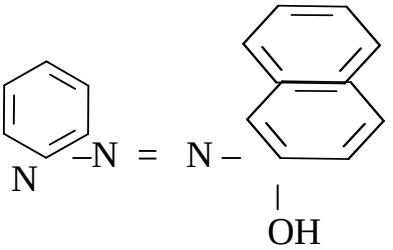
ضع 1 –2 نقطة من محلول الميرواكسيد ونقطة واحدة من محلول منظم 10 فى أنبوبة إختبار ثم خفف المحلول بواسطة 3 مل من الماء. أضف نقاط من محلول المغنسيوم 0.1 مولار، ولاحظ التغير البطىء من البنفسجى إلى البرتقالى، حيث يتكون الميرواكسيد مع المغنسيوم المتراكب ذلك يكون أيضاً ضعيف ليرخص إستخدامها كدليل فى عيارية المغنسيوم. الآن أضف نقطتين لهيدروكسيد الصوديوم 6ع، يتغير اللون إلى النفسيجى. المغنسيوم سيترتب على هيئة هيدروكسيد والدليل سيحرر. أضف نقطة من محلول الكالسيوم 0.1 مولار، يلاحظ ظهور لون متراكب الكالسيوم، الميرواكسيد. هذه هى القاعدة لتحديد الكالسيوم فى وجود المغنسيوم.

بعض المعادن الأخرى غير تلك المذكورة آنفاً أيضاً تعطى ألوان متراكبة مع الميرواكسيد. واصل التجارب بنفس الطريق كما فى حالة النيكل، بإستخدام الرصاص، المنجنيز، الزنك، الكوبلت، الحديد (II) ثم لاحظ تغير الألوان، ففى حالة الرصاص أو الحديد أضف بعض أيون الطرطرات لمنع الترسيب لاحظ أن اللون المعين مع الكوبلت قد يعتمد على الرقم الأيدروجينى.

إحفظ محلول الميرواكسيد ثم أعد التجربة فى حالة النيكل، خلال عدة أيام بمحلول لدليل متوسط العمر (عدة أيام) لاحظ التفكك السريع. لوحظ أنه بعد عدة أيام يتغير اللون ليصبح باهت لذلك لا تستطيع إتخاذه للكشف لنهاية النقطة فى المعايرة.

بان – دليل (صبغة الآزو – بان) :

لفظ بان pan – عبارة عن إختصار للمركب 1 ـ (2 – بيريديلازو)2ـ نافثول.



مادة حمراء قرمزية لا تذوب فى الماء، ولكن تذوب فى القواعد الأمونيا والمذيبات العضوية. المحلول فى الميثانول أو الإيثانول ثابت تماماً.

صفات الحمض – القاعدة للمركب المذكورة (بان) غير معلوم مثل المركبات السابقة (الدلائل). لكن فقط تغير بسيط من الأصفر إلى اللون الأحمر يمكن ملاحظته عند الرقم الأيدروجينى وحول 8 – 9.

متراكب المعدن مع البان أيضاً لا يذوب فى الماء، إذاً التفاعل مع الإديتا يعتبر بطىء تبعاً، المعايرة يجب أن يجرى فى محلول ساخن أو فى وسط 50% أسيتون أو إيثانول. هذه تكون خاصية للنحاس التى تعتبر مهمة للنحاس كدليل. لون التفاعل بين النحاس والبان يعتبر حساس جداً، لكن للمعادن الأخرى، والتى تشمل النيكل، الكوبلت، الزنك، الرصاص، البزموت والكالسيوم تعطى ألوان مع متراكب – بان. لهذه المعادن فقط البعض يمكن معايرته مباشرة بسبب التفاعل البطىء أو حساسية اللون. متراكب – نيكل – بان خصوصاً يتفاعل أيضاً ببطء مع الإديتا لهذا المعايرة تعتبر عملياً غير ممكنة. الدليل تقريباً ينسد بواسطة النيكل.

تجربة رقم (13):

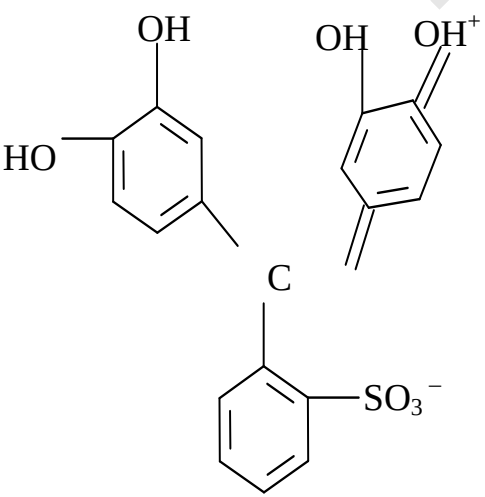
ضع نقطة من محلول النحاس، 2 نقطة من محلول منظم 5، ونقطتين 0.05% محلول إيثانولى – بان فى أنبوبة إختبار. لاحظ تكوين راسب ← نحاس – بان البنفسجى اللون، خفف 5 مل من الماء. ثم أضف نقطتين 0.1 مولار إديتا، ولاحظ تغير اللون البطىء من البنفسجى إلى الأصفر. أعد التجربة ولكن أضف الإديتا محلول ساخن لدرجة الغليان فى أنبوبة إختبار. أخيراً أعد التجربة ولكن أضف 3 مل ماء و3 مل إيثانول أخرى. لاحظ التفاعل السريع فى التجربتين الآخرتين.

تجربة رقم (14) :

ضع نقطة لمحلول نيكل 0.1 مولار، 3 نقاط من محلول منظم 5 ثم نقطتين من 0.05% إيثانول – بان فى أنبوبة إختبار وخفف مع 2 مل للماء. لاحظ وجود عكاره ناتجة عن متراكب – نيكل بان غير الذائب. أضف 2 مل من الإيثانول ولاحظ أن الراسب سيزول أو يتحلل. أضف 3 مل إديتا. غالباً بعد مدة طويلة، اللون لا يتغير، سخن لدرجة الغليان ولاحظ التغير البطىء إلى الأصفر (أو فى بعض الأحيان معتمداً على تركيز التفاعلات) ليتحول اللون (البرتقالى).راجع التجربة بنفس الطريقة مع الزنك، الكوبلت، الرصاص، الحديد الثلاثى. قارن شدة الألوان مع تلك لمتراكب النحاس – بان، ولاحظ السرعة الأخرى لتغير اللون بعد أضافة محلول الإديتا.

بيركتيكول البنفسجى :

تركيبة هذا الدليل :



الدليل صفاته – حمضى – قاعدى واللون يتغير معتمداً على الرقم الأيدروجينى. عند رقم أيدروجينى 1 – 5 اللون أحمر. بين رقم أيدروجينى 2، 6 اللون أصفر نقى، عند رقم أيدروجينى أكثر من 6 اللون يعود إلى البنفسجى، وأكثر من 9 أو أكثر لمجموعة الفينول يتفكك مصاحباً بواسطة تغير اللون إلى الإرجوانى.

obeikandi.com

تجربة رقم (15) :

ضع نقطتين من 0.1% بيركتيكول بنفسجى فى أنبوبة إختبار وخفف مع 5 مل ماء. أضف نقطة حمض كبريتيك 2 ع ولاحظ اللون سيتغير إلى اللون الأحمر.

أضف نقطة 0.1 م إديتا لتجنب أى تداخل بواسطة المعادن التى ربما تكون متراكب اللون مع الدليل والتى ربما تكون موجودة فى كميات بسيطة.

الآن أضف محلول هيدروكسيد الصوديوم نقطة نقطة 2 ع ولاحظ تغير اللون المشار إليه سابقاً. على الرغم من أن محلول البيروكيتكول المائى ثابت لفترة كبيرة. الدليل بسرعة يتكسر بواسطة الجو – الأكسدة عند رقم أيدروجينى عالية. هذا ربما يمنع بواسطة إضافة حمض الأسكوربيك.

تجربة رقم (16) :

خذ أنبوبتين ثم ضع نقطتين 0.1% بيروكتيكول البنفسجى فى كل منهما. فى أحد الأنبوبتين ضف بعض البللورات من حمض الأسكوربيك. بعد ذلك ضع فى كلاهما 5 قطرات من محلول منظم 10 ثم خفف بخمسة مل ماء.

ضع كل منهما فى حامل ولاحظ بهتان اللون فى الأنبوبة لتلك فى عدم وجود حمض الأسكوربيك يعطى بيروكتيكول البنفسجى متراكب اللون الأزرق فى الوسط الحمضى كما لو كان فى الوسط الأمونيومى مع أيونات معادن عديدة للأغراض المعملية معظم المعادن المهمة يبدو أن يكون البزموت، الذى يمكن معايرته الإختيارية جيداً فى الوسط الحمضى القوى.

يتغير اللون فى الوسط الحمضى من الأزرق إلى الأصفر يكون بحده. تحدث الظاهرة الخاصة مع متراكب البزموت.

تجربة رقم (17) :

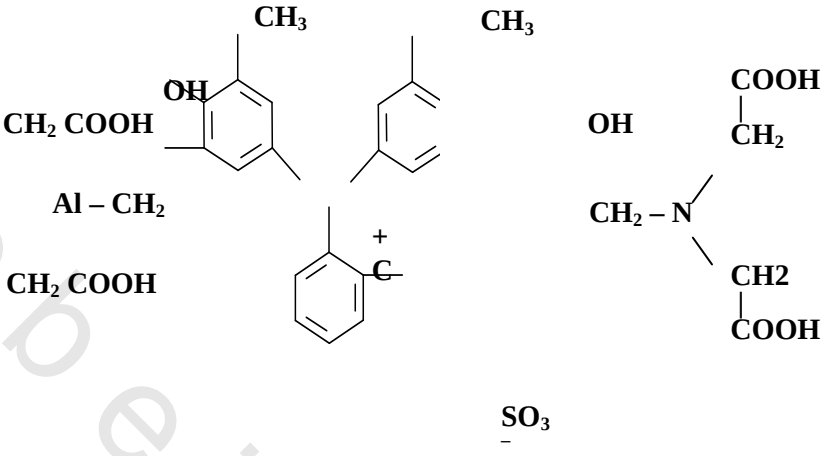
ضع نقطة لمحلول البزموت 0.1 مولار وثلاث نقاط 0.1% محلول بيروكتيكول البنفسجى فى أنبوبة إختبار ثم خفف بخمسة مل ماء. المحلول يجب أن يتصف بدقة الرقم الأيدروجينى من 2 – 3. ولون المحلول يكون لون أزرق (زهرة الذره). الآن أضف 0.1 م محلول إديتا نقطة نقطة ثم رج بعد كل إضافة. قبل النهاية الأصفر سيظهر المحلول ليصبح أحمر. هذا التغير ناتج عن النسبة البزوت: الصبغة. البزموت يكون فى الزيادة الأزرق 2 : 1 وجود المتراكب، عندما تتقارب نقطة النهاية تركيز البزموت الحر يصبح صغير وفى آخر الأمر متصل لذلك الدليل. ولهذا فقط الأحمر 1 : 1 متراكب يمكن أن يتكون. بسبب الدليل تركيز يكون صغير، وربما أن يكون صعب لتثبيت اللون الأحمر. ليوضع ذلك بعيداً عاير بوضوح إما مع محلول إديتا مخففة كثيراً أو حتى أفضل إستخدام 10- 12 أو أكثر من نقاط الدليل.

الظهور للون الأحمر خلال المعايرة يساعد كتحديد أن نقطة النهاية تكون قربت.

تغير اللون فى المحلول الأمونيومى يكون على الأصح ضعيف، بسبب من الصعب التعرف بين البنفسجى والأزرق. نقطة النهاية تحت تلك الظروف يكون أدنى درجة لتلك للإيرو – على أى حال صبغة البيرو كتيكول له أفضلية حيث أنه لا يسدد بواسطة النحاس، النيكل، الكوبلت وبعض العناصر الثقيلة الأخرى كما فى الإيرو– تى.

زيلينول البرتقالى :

قد يختصر الإسم إلى (XO) بودرة من اللون الأحمر – البنى ، يذوب بسرعة فى الماء. والتركيب البنائى له.



تجربة رقم (18) :

ضع 3 نقاط 0.1% زيلينول ونقطة من 2:1 حمض نتريك فى أنبوبة إختبار ثم خفف 5 مل ماء. أضف عدة نقاط من 2 ع هيدروكسيد الصوديوم، ثم لاحظ تغير اللون إلى البنفسجى. إحتفظ بالأنبوبة لعمل مقارنة.

تجربة رقم (19) :

نقطة من 2 مولار. ضع 0.1 نقاط من محلول الرصاص 3ضع زيلينول البرتقالى فى أنبوبة 0.1% نقاط من 3 ثم أضف 5محلول منظم مل ماء ثم لاحظ اللون الأحمر لمتراكب الرصاص – 5إختبار. خفف بـ زيلينول البرتقالى. قارن هذا اللون مع لون الصبغة فى التجربة السابقة. . 6سوف نلاحظ الزيلينول لماذا يتحد بشدة كدليل فوق محلول منظم أضف نقاط إديتا ولاحظ تغير اللون الحاد إلى اللون الأصفر الليمونى.

تجربة رقم (20) :

ضع نقطة 2:1 حمض نتريك ، 3 نقاط 0.1% زيلينول فى أنبوبة إختبار ثم خفف بـ 5 مل ماء. أضف نقطة من محلول البزموت 0.1 مولار. لاحظ اللون الأحمر لمتراكب البزموت – زيلينول. أضف قطرات من

opeikandi.com

محلول إديتا 0.1 مولار ثم لاحظ تغير اللون إلى اللون الأصفر الليمونى. الآن أضف 3:2 نقاط من 0.1 رصاص محلول. لا يتغير اللون بسبب إنخفاض الرقم الأيدروجينى لمتراكب رصاص – زيلينول برتقال. زد الرقم الإيدروجينى بإضافة نقاط من المحلول المنظم 5. نلاحظ أن اللون يتغير إلى اللون الأحمر للرصاص – الدليل المتراكب. أضف 0.1 مولار إديتا يلاحظ اللون الأصفر للدليل الحر. إذاً البزموت لا يعاير لوحده فى وجود الرصاص ولكن أيضاً تجربة ناجحة للمعدنين ممكنة.

*** *** ***

obeikandl.com