كيمياء عامة (الجزء العملي)

الكواشف والدلائل الكيميائية

الكواشف: هي مركبات تعطي تغير فيزيائي ملحوظ (اللون) عند تغير الوسط بسبب تغير تركيبها الكيميائي.

أو الكواشف هي مواد تستخدم للكشف عن الأحماض والقواعد أو مركبات أخرى.

أنواع الكواشف:

1.كواشف داخلية: هذه الكواشف يحدث تغير في تركيبها الكيمائي الداخلي دون ان تتفاعل.

2. كواشف خارجية: يحدث تغير في تركيبها الكيميائي بحدوث تفاعل مع الوسط

أمثلة الكواشف:

1. الفينولفثالين.
2. تباع الشمس.
3. الميثيل البرتقالي.

جدول بعض الكواشف ومدى الرقم الهيدروجيني الذي تتغير ألوان الكواشف خلاله

الكاشف	تغير اللون	مدى الرقم PH الذي يحدث فيه تغير اللون
الفينولفثالين	عديم اللون – زهري	10 - 2.8
عباد الشمس	أحمر . أزرق	7 – 5
الميثيل البرتقالي	أحمر – أصفر	4.4 – 3.2

الكاشف الميثيل البرتقالي: (بالرجوع للجدول السابق).

1 . إذا كانت PH للمحلول الذي يحتوي الميثيل البرتقالي (3.2) أو أقل فإن المحلول يكون أحمر اللوّن.

2 . إذا كانت PH للمحلول الذي يحتوي الميثيل البرتقالي (4.4) أو أكثر فإن المحلول يكون أصفر اللوّن.

3 . أمّا بين هذين الرقمين فيكون اللوّن وسطاً بين لوني الجزئي والأيون. فالمدى (4,4 – 3.2) هو مدى الرقم الهيدروجيني الذي يتغير فيه لون الميثيل البرتقالي.

للكواشف أهمية كبيرة في دراسة الكيمياء وتتوقف نتائج كثير من العمليات على صحة تحضير هذه الكواشف لهذا يجب أن يراعى في تحضيرها ما يأتي: -

1. أن تكون محاليل الكواشف شفافة أما إذا كان بها بعض الرواسب فيجب ترشيحها.
2. لا يجوز استخدام السدادات الزجاجية في المحاليل القلوية بل تستخدم سدادات الفلين أو المطاط.
3. بعض المحاليل تتأثر بالضوء ولذلك يجب وضعها في زجاجات بنية اللون مثل حامض النتريك ومحلول نترات الفضة وماء الكلور.

1- الفينولفثالين

وهو عبارة عن مركب عضوي ينتمي لمجموعة الفثالين ناتج من تكاثف الفينول مع انهيدريد حامض الفثاليك في وجود حمض الكبريتيك المركز حيث يتكون الفينول فيثالين عديم اللون.

اكتشاف الفينولفثالين:

تم اكتشاف الفينول فثالين عام 1817 من قبل العالم الكيميائي الألماني ألدولف فون، حيث قام بتحضيره لأول مرة من خلال صهر الفينول في وجود حامض الكبريتيك المركز أو كلوريد الخارصين ومازالت هذه الطريقة تستخدم حتى الان لتصنيع الفينول فثالين.

استخدامات الفينولفثالين

يستخدم الفينول فيثالين على نطاق واسع في معايرات الحامض - القاعدي فيستخدم كدليل في معايرت الاحماض والقواعد وذلك لأنه يختلف لونه باختلاف الوسط الموجود فيه.

لون الفينولفثالين في الاوساط المختلفة (حامضي او قاعدي او متعادل)

1- يكون عديم اللون في الوسط الحامضي.

2- عديم اللون قريب من اللون ووردي الطفيف الباهت في الوسط المتعادل.

3- يكون لونه وردي زاهر في الوسط القاعدي.

4- في حال الاحماض القوية يكون لون الفينولفثالين قريب من اللون البرتقالي.

طريقة تحضير كاشف الفينول فيثالين

المواد المستخدمة

1. غرام واحد من مسحوق الفينولفثالين.
2. 50 مل كحول إيثيلي.
3. 50 مل ماء مقطر.
4. بيكر.

طريقة التحضير:

1. نقوم بوزن 2 غرام من مسحوق الفينولفثالين ثم توضع في بيكر زجاجي.
2. نقوم بإضافة 50 مل كحول إيثيلي تركيز (95%).
3. إضافة 50 مل من الماء المقطر وترج مكونات الخليط جيدا لمدة خمس دقائق.
4. الحصول على الفينولفثالين.

2 أوراق تباع الشمس الحمراء والزرقاء

هو الورق الذي تم معالجته بدليل محدد – خليط من 10-15 صبغة طبيعية تم الحصول عليها من الأشنات (بشكل أساسي Roccella tinctoria) التي تتحول إلى اللون الأحمر استجابة للظروف الحمضية.

عندما يكون الرقم الهيدروجيني متعادلا (الرقم الهيدروجيني = 7)، تكون الصبغة أرجوانية اللون. كان أول استخدام معروف لمحلول تباع الشمس في حوالي العام 1300 ميلادي من قبل الكيميائي الإسباني أرنلدوس دي فيلا نوفا. وقد تم استخراج الصبغة الزرقاء من الأشنات منذ القرن السادس عشر.

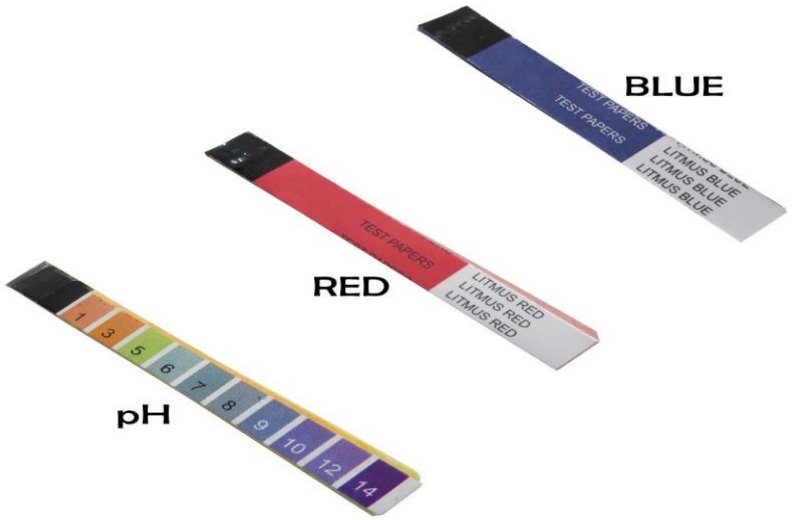
اختبار تباع الشمس

لإجراء الاختبار، قم ببساطة بوضع قطرة من العينة السائلة على شريط صغير من الورق أو قم بغمس جزء من ورقة تباع الشمس في عينة صغيرة من العينة. من الناحية المثالية، لا تغمس ورق عباد الشمس في حاوية كاملة من مادة كيميائية. والسبب هو أن الصبغة قد تلوث العينة القيمة.

فاختبار تباع الشمس هو طريقة سريعة لتحديد ما إذا كان المحلول السائل أو الغازي حمضي أو قاعدي (قلوي). ويمكن إجراء الاختبار باستخدام ورق تباع الشمس أو محلول مائي يحتوي على صبغة تباع الشمس. في البداية، ورقة تباع الشمس إما حمراء أو زرقاء. ويتحول الورق الأزرق إلى اللون الأحمر، مما يشير إلى أن المحلول حمضي. كما أن ورقة تباع الشمس الحمراء يمكن أن تشير

إلى القلوية من خلال تغيير اللون إلى اللون الأزرق. وبشكل عام، ورقة تباع الشمس تصبح حمراء عند درجة الحموضة اقل من 4.5 وزرقاء عند درجة حموضة أعلى من 8.3.

وإذا تحول الورق إلى اللون الأرجواني، فهذا يشير إلى أن الرقم الهيدروجيني قريب من درجة التعادل. ويشير الورق الأحمر الذي لا يتغير لونه إلى أن العينة عبارة عن حمض. يشير الورق الأزرق الذي لا يتغير لونه إلى أن العينة قاعدية. وتذكر هنا أن الحمضية والقاعدية تشير فقط إلى المحاليل المائية (القائمة على الماء)، لذلك لن يتغير لون ورقة الرقم الهيدروجيني في السوائل غير المائية، مثل الزيوت النباتية.



المواد المستخدمة

1. بلورات تباع الشمس التجارية.
2. حامض كبريتيك مركز.
3. محلول هيدروكسيد صوديوم او بوتاسيوم.
4. ميزان حساس.
5. كؤوس سعة 200 مل.
6. مخبار مدرج.
7. زجاجة ساعة (2).

8. ماء مقطر.
9. ساق زجاجية.
10. ملعقة للمواد الكيميائية.

طريقة التحضير:

1. نزن 5 جم من بلورات تباع الشمس في كأس.
2. نعيد وزن 5جم من البلورات في كأس آخر.
3. نضيف مقدار 30 مل بالمخبار المدرج من الماء المقطر على كل كأس على حده مع التحريك.
4. نضيف قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم على أحد الكأسين مع التحريك ليصبح المحلول قاعدي.
5. نضيف على الكأس الآخر قطرات من حمض الكبريت المركز ليصبح حامضياً.
6. يتم قص مجموعة من أوراق الترشيح على شكل شرائط طولية.
7. نقسم الأوراق إلى مجموعتين ثم نغمس كل مجموعة من الأوراق في كأس محلول تباع الشمس.
8. تترك الأوراق حتى تتشبع بالمحلول الذي غمست فيه.
9. يتم بالماسك أو الملقط رفع الأوراق ويضاف الماء المقطر عليها لغسلها وإزالة البلورات الملتصقة.
10. توضع كل مجموعة من الأوراق في زجاجة ساعة.
11. تستخدم للكشف على الأحماض والقواعد.

3 – الميثيل البرتقالي

صبغ عضوي سام يستخدم كدليل في معايرات الحمض – القاعدة وهو عبارة عن مسحوق برتقالي اللون صيغته الكيميائية C14H14N3NaO3S ووزنه الجزيئي 327.34، وهو قابل للذوبان في الماء وغير قابل للذوبان في الكحول.

مدى pH لهذا الدليل من 3.1-4.4.

المواد المستخدمة:

1. مسحوق الميثيل البرتقالي.
2. الميثانول.
3. ماء مقطر.
4. عبوات صغيرة خاصة للكواشف.

طريقة تحضير المثيل البرتقالي:

1. نزن 2 غم من مادة الميثيل البرتقالي.
2. توضع في كأس سعة 400 مل.
3. نقيس بحذر شديد مقدار 60 مل من الكحول الميثلي في المخبار المدرج.
4. نضيف الماء المقطر حتى يصبح حجم المحلول 125 مل.
5. يتم تعبئة العبوة الخاصة بالكاشف وتحفظ لحين الاستخدام.

للتأكد من فاعلية كاشف الميثيل البرتقالي نأخذ في أنبوبتي اختبار كمية قليلة من أي حامض وأي قاعدة ثم يضاف على كل أنبوبة قطرات من الميثيل البرتقالي النتيجة ظهور لون أحمر مع الأحماض ولون أصفر برتقالي مع القواعد.