جامعة تكريت

كلية التربية للبنات

قسم الكيمياء

الكيمياء التحليلية العملي

المرحلة الاولى

محاضرة

تحضير محلول 0.1 N من حامض الهيدروكلوريك ومعايرته باستخدام محلول قياسي من كاربونات الصوديوم ودليل ph.ph

مدرس كيمياء تحليلية

مروان ثائر جلال2023-2024

marwan.analytical@tu.edu.iq

SCIENCEphotoLIBRARY

تجربة: تحضير محلول 0.1 N من حامض الهيدروكلوريك ومعايرته باستخدام محلول قياسي من كاربونات الصوديوم ودليل ph.ph

تتفاعل كاربونات الصوديوم Na_2CO_3 مع حامض الهيدروكلوريك HCl وفق المعادلة:

$$Na_2CO_3 + 2\ HCl \longrightarrow 2\ NaCl + CO_2 + H_2O$$

حيث يتفاعل وزنان مكافئان من HCl مع وزن مكافئ واحد من Na_2CO_3 ويكون الوزن المكافئ لكربونات الصوديوم حسب التفاعل أعلاه:

$$\text{eq.wt for } Na_2CO_3 = \frac{\text{M.wt}}{2} = 53$$

أما عند إضافة وزن مكافئ واحد من الحامض إلى وزن مكافئ واحد من الكاربونات يحدث التفاعل الآتي:

$$Na_2CO_3 + HCl \longrightarrow NaHCO_3 + NaCl$$

حيث تتحول الكاربونات إلى بيكربونات ويكون عند ذلك:

$$\text{eq.wt} = \frac{\text{M.wt}}{1} = 106$$

وتتغير الدالة الهيدروجينية للمحلول من 11.5 إلى 8.3 وعند استخدام دليل Ph.Ph يتغير لون المحلول من الأحمر إلى عديم اللون وذلك لأن التغير في الدالة الهيدروجينية للمحلول أثناء المعايرة يقع في نفس المدى الذي يتغير فيه لون الدليل (8.3–10) . وعند إضافة مكافئ آخر من الحامض إلى المحلول فإن البيكاربونات تتحول إلى كلوريد الصوديوم ويتصاعد غاز CO_2:

$$NaHCO_3 + HCl \longrightarrow NaCl + CO_2 + H_2O$$

فتتغير الدالة الهيدروجينية للمحلول من 8.3 إلى 3.8 وهذا يطابق مدى الدالة الهيدروجينية لدليل المثيل البرتقالي حيث إن لون الدليل يتغير من اللون الأصفر إلى اللون الأحمر. مما سبق نجد إنه في حالة استخدام دليل Ph.Ph فإن حجم الحامض يكافئ نصف الكاربونات أما إذا أستعمل دليل M.O فإن حجم الحامض يكافئ كل الكاربونات.

المواد اللازمة:

محلول قياسي من كاربونات الصوديوم، محلول مجهول العيارية لحامض الهيدروكلوريك، دليل الفينولفثالين Ph.Ph.

الأدوات المستخدمة:

قنينة حجمية، سحاحة، ماصة، دورق مخروطي، قمع، ميزان، بيكر , قنينة كواشف.

طريقة العمل:

1. تحضير محلول تقريبي من HCl (0.1 N) (وذلك لأنه لا يمكن اعتبار الحوامض المركزة مواد قياسية أولية نظراً لكونها تعطي بعض الغازات مما يقلل من تركيزها) ويتم ذلك حسب القانون:

$$N = \frac{d \times \% \times 10}{eq.wt} \Longrightarrow N_1 \times V_1 = N_2 \times \underbrace{V_2}_{250\ ml}$$

2. تحضير محلول (Na_2CO_3 (0.1 N وذلك من خلال القانون:

$$N = \frac{\frac{wt}{eq.wt}}{V\,(ml)} \times 1000 \quad ; \quad eq.wt = \frac{M.wt}{2}$$

$V = 250$

أي بإذابة 0.53 g في 250 ml من الماء.

3. عملية معايرة محلول HCl مع Na_2CO_3 القياسي:

a. أملأ السحاحة بمحلول (Na_2CO_3 (0.1 N.

b. أسحب بواسطة الماصة 10 ml من محلول HCl وضعه في دورق مخروطي سعة 250 ml.

c. أضف قطرتين من دليل Ph.Ph وسحح مع المحلول القياسي إلى النقطة التي يتغير عندها لون المحلول.

d. كرر التجربة مرتين أو ثلاث ودون النتائج وخذ متوسط القراءات .

قارن بين نتائج دليل M.O. ودليل Ph.Ph.

الحسابات:

جد العيارية لحامض HCl باستعمال القانون:

$$(N \cdot V) \text{ for } HCl = (N \cdot V) \text{ for } Na_2CO_3$$

أما التركيز بـ غم / لتر = عيارية الحامض X وزنه المكافئ

ممارسات خاطئة في المختبر