سلم تصحيح فرض الكيمياء التحليلية -2-
لطلبة السنة الثانية كيمياء

إجابة السؤال الأول: (10 درجات)

1- التركيز بالأجزاء من المليون ppm: هو التركيز في المليلتر غرام لكل كيلوغرام أي (مغ/كغ) وبما أن كثافة الماء واحد بالتالي (مغ/لتر) وهو يعبر عن جزء وزني واحد من كل مليون جزء وزني من المادة. (2)

2- الانحراف القياسي: هو مقياس لدقة النتائج، وهو غالباً ما يعبر عن انحراف النتائج عن القيمة الوسطية بالزيادة أو النقصان (2)

3- النقطة pT لمشعر ما: وهي تمثل القيمة الوسطية التقريبية لمجال التغير اللوني للمشعر. (2)

4- وهي المنحنيات الناتجة عن معايرة الحموض أو الأسس المعقدة الوظيفية. (2)

5- العسارة الكلية للماء: هي وجود أملاح الكالسيوم والمغنزيوم في الماء بشكل عام (2)

إجابة السؤال الثاني: (15 درجة)

يتم معايرة ماء حاشيل وذلك بالمعايرة الغير مباشرة أي يتم إضافة كمية من يود البوتاسيوم الصلب، والسائل في وسط حمضي فتحدث التفاعل التالي: (5)

$$NaOCl + KI + 2HCl \longrightarrow I_2 + NaCl + 2KCl + H_2O$$

ومن ثم تتم معايرة اليود المتحرر المحلول من شيوسلفات الصوديوم معلوم التركيز وباستخدام مشعر النشاء الذي يضاف قبل نقطة نهاية المعايرة بقليل وفق التفاعل التالي: (5)

$$Na_2S_2O_3 + I_2 \longrightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$$

(5)

الجزء الفعال في ماء حاشيل هو أيون الهيبوكلوريت (OCl⁻).

تابع سلم تصحيح مقرر الكيمياء التحليلية (2)
لطلبة السنة الثالثة كيمياء

إجابة السؤال الثالث : (درجة 20)

إن هذه الطريقة فاجان تعتمد على استخدام مشعر امتزازي يتغير قبل وبعد نقطة نهاية المعايرة على سطح أيونات مختلفة

(5) $HIn \rightleftharpoons H^+ + In^-$

- قبل نقطة نهاية المعايرة :

$AgCl)Cl^-)H^+, In^-$

(5) لون (1) أصفر مخضر

- بعد نقطة نهاية المعايرة :

(5) $AgCl)Ag^+)In^-, H^+$

لون (2) أحمر

الأخطاء التي تتواجد هي :

(5) حيث أن المشعر هو امتزازي بالتالي يجب إضافة مادة لكي يتشرد الراسب حتى تتم عملية امتزاز المشعر على سطح الراسب ولهذا عادة ما نضيف الدكسترين إلى نقطة المعايرة لإضعاف تكتل الراسب.

إجابة السؤال الرابع : (درجة 25)

أ- حساب قيم الـ pH في كل من المراحل التالية :

1- قبل البدء بالمعايرة :

لدينا أساس قوي وبالتالي

$pH = 14 + \log C_b$

ولحساب تركيز الأساس بالمولارية

$C_{NaOH} = 4 \times 10 = 40\ g/L$

$C_{NaOH} = \frac{40}{Mw} = \frac{40}{40} = 1\ mol/L$

تابع سلم تصحيح مقرر الكيمياء التحليلية -2-
لطلبة السنة الثالثة كيمياء

أ- تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم بعد التمديد

(5) $M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2 \Rightarrow 1 \times 10 = M_2 \cdot 100$

(M_1: قبل التمديد، M_2: بعد التمديد)

$M_2 = 0.1\ mol/l$

وبالتالي pH المحلول بعد التمديد هي:

$pH = 14 + \log 0.1 = 14 - 1 = 13$

ب- عند النقطة 50% من المعايرة:

أي عند إضافة 5 مل من حمض الخل ينضج حجم المحلول الكلي 15 مل وبالتالي تركيز الهيدروكسيد المتبقي

(5) $C_{NaOH} = \frac{5 \times 0.1}{15} = 0.033$

$pOH = -\log C_b = -\log(0.033) = 1.48$

$pH = 14 - pOH = 14 - 1.48 = 12.52$

3- عند النقطة 100% من المعايرة:

$NaOH + CH_3COOH \longrightarrow NaCH_3COO + H_2O$

(5) يوجد في المحلول ملح خلات الصوديوم الذي يحلمه وتحسب الـ pH له كما يلي:

$pH = 7 + \frac{1}{2}(pKa + \log C_s) =$

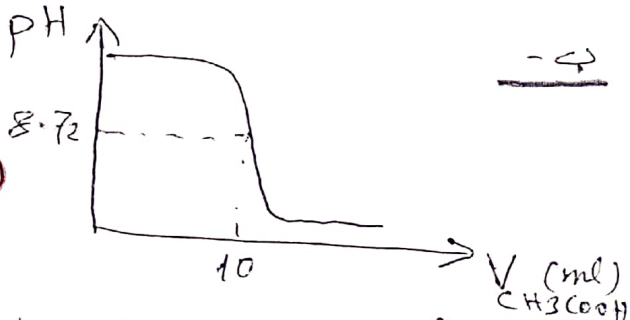
$= 7 + \frac{1}{2}(4.73 + \log \frac{0.1 \times 10}{20}) = 8.72$

4- عند النقطة 110% من المعايرة: يصبح المحلول حمضي: وهنا عند إضافة 11 مل من حمض الخل يتبقى في المحلول 1 مل منه فائض:

(5) $pH = pKa + \log \frac{C_s}{C_a} = 4.73 + \log \frac{10}{1} = 5.73$

ج-

(3)



د- المشعر المستخدم هو الفينول فتالين حيث مجال تغيره اللوني يقع ضمن القفزة وحالة تكافؤ (8-10).

(2)