التمرين الأول

تنقية كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)

ملح الطعام أو كلوريد الصوديوم هو مركب بلوري ذو مكعب الشكل عديم اللون جيد الأنحلال في الماء. قد يكون الملح ملون باللون الأصفر، الأحمر أو الرمادي نتيجة إحتوائه على الشوائب التي تكون إما شوائب كيميائية مثل كبريتات المغنيسيوم والكالسيوم وكلوريد المغنيسيوم والكالسيوم، أو شوائب طبيعية كالرمل ،الأتربة، والحصى. إن الملح النقي والجاف لا يكون متمئ، أما سبب تميء الملح عند تعرضه لفترات طويلة للرطوبة لأحتوائه على الشوائب الكيميائية لانها تمتص الرطوبة من الجو.

يمكن تحضير الملح بتفاعل مركبات الصوديوم العضوية مع مركبات عضوية حاوية على الكلور حيث يكون كلوريد الصوديوم بشكل عالق وليس راسب ذو لون أصفر محمر، يستخرج الملح من الترسبات الملحية الناتجة من مياه الأمطار التي تذيب المعادن الحاوية على الصوديوم والكلورعن طريق التعدين او التبخير. يستخدم كلوريد الصوديوم في الصناعات الآتية:

1- صناعة مركبات الصوديوم مثل الصودا (كاربونات الصوديوم).

2- صناعة الصابون والزجاج.

3- تكرير النفط

4- تثبيت الأصباغ

5- صناعة الأدوية

6- معالجة مياه الصرف الصحي

7- يدخل في تحضير حامض الهيدروكلوريك حيث يتفاعل مع حامض الكبريتيك مكونا نواتج مختلفة تعتمد على درجة التسخين كما في المعادلات الآتية:

$$NaCl + H_2SO_4 \longrightarrow NaHSO_4 + HCl$$

$$2NaCl + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2HCl$$

عند تحضير ملح المائدة في المصانع يضاف إليه القليل من يوديد البوتاسيوم أو يوديد الصوديوم لتزويد الجسم بالنقص الحاصل من اليود لأن نقصه يؤدي الى الأصابة بمرض الدراق حيث تتضخم الغدة الدرقية، كما تضاف مادة مانعة لتكتل الملح مثل كاربونات الكالسيوم، فوسفات الكالسيوم، او سيليكات الكالسيوم وهذه المواد جميعها عديمة اللون والرائحة وغير ضارة.

الجـــــــزء العمـــــــلي:

المواد والمحاليل المستخدمة: ملح طعام غير نقي، محلول كلوريد الباريوم $BaCl_2.2H_2O$ (2%) ، محلول كاربونات الصوديوم Na_2CO_3(2%)، حامض الهيدروكلوريك المخفف HCl (1M).

طريقـــــــة العمـــــــل:

1- أذب (4gm) من ملح الطعام الأعتيادي الحاوي على شوائب في (10ml) من الماء المقطر، ورشح المحلول إذا دعت الضرورة لذلك.

2- أضف الى المحلول أعلاه تدريجيا محلول كلوريد الباريوم قطرة-قطرة لترسيب كبريتات الباريوم الى أن يتم الترسيب كلياء رشح ثم أضف الى الراشح قطرتين من محلول كلوريد الباريوم لمعرفة إنتهاء الترسيب.

$$BaCl_2 + SO_4^{=} \longrightarrow BaSO_4$$

3- أضف الى المحلول الراشح تدريجيا محلول كاربونات الصوديوم لترسيب المغنيسيوم والكالسيوم والباريوم، ثم رشح إكشف عن تمام الترسيب كما في الخطوة السابقة.

$$\left.\begin{matrix} MgCl_2 \\ CaCl_2 \\ BaCl_2 \end{matrix}\right\} + Na_2CO_3 \longrightarrow \begin{matrix} MgCO_3 \\ CaCO_3 \\ BaCO_3 \end{matrix}$$

4- اضف الى الراشح تدريجيا حامض الهيدروكلوريك الى أن يتعادل المحلول وتتحول الكربونات الزائدة الى ملح الطعام.

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

5- ضع المحلول الناتج من الخطوة الرابعة وسخنه إلى أن يتبخر معظم المحلول وتتكون بلورات ملح الطعام النقية. رشح وإغسل البلورات الناتجة بالماء البارد ثم جفف في الفرن.

الحسابات

يتم حساب النسبة المئوية لبلورات ملح الطعام النقية بتطبيق القانون الاتي:

$$\%\ \text{للملح النقي} = \frac{\text{Wt.Pure NaCl}}{\text{wt.Sample}} \times 100$$

$$\%\ \text{للشوائب} = \frac{\text{وزن الشوائب}}{\text{وزن النموذج}} \times 100$$

وزن الشوائب = وزن الملح غير النقي – وزن الملح النقي

أسئلة المناقشة:

1- هل يمكن إستخدام كاربونات البوتاسيوم بدلا من كاربونات الصوديوم؟ وضح ذلك

2- ماسبب إضافة كل من كلوريد الباريوم وكاربونات الصوديوم الى محلول ملح الطعام؟

3- ماسبب إضافة حامض الهيدروكلوريك المخفف الى الراشح؟