وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة و الحياة - قسم علوم المادة-
سنة أولى علـــوم المـــادة (1ère SM)

السداسي الثاني/المقياس:تـطـبـيـق كيمـيـاء2

م.م/ الأستاذة: زليخة نّصِيرة

العمل التطبيقي الخامس

تعيين الإنطالبي القياسي لتشكل أكسيد المغنيزيوم بتطبيق قانون هيس

Détermination de l'enthalpie standard de formation de l'oxyde de magnésium par l'application de la loi de *Hess*

I- الجزء النظري:

التغير في الإنطالبي القياسي لتشكل جسم (ΔH_f°) هو حرارة تشكل هذا الجسم من عناصره الأساسية عند شروط قياسية .

مثال: $Mg_{(S)} + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow MgO_{(S)} + \Delta H^\circ_{f\ (MgO)_S}$

حيث: $\Delta H^\circ_{f\ (MgO)_S} = -601{,}8\ (kJ/mole)$ (عند شروط نظامية)

لمثل هذا التفاعل الكيميائي، يمكن التعبير عن التغير في الإنطالبي بدلالة فقط الحالة الابتدائية (المتفاعلات) و الحالة النهائية (النواتج) لأنّها دالة حالة. كما يمكن تعيينها عن طريق مراحل وسيطة (تفاعلات جزئية réactions partielles) من غير أن تكون بالضرورة محققة تجريبيا بالاعتماد على قانون يدعى بقانون هآس.

قانون هآس (**Loi de Hess**(1802-1850)) : "عندما يكون تفاعل كيميائي عبارة عن مجموع عدة تفاعلات جزئية، فإنّ حرارة هذا التفاعل (ΔH_r) هو مجموع حرارة التفاعلات الجزئية أي $\Delta H_R = \sum \Delta H_i$ " .

II- الجزء العملي:

1. **مبدأ التجربة:** تعتمد هذه التجربة على تحقيق مبدأ حفظ الطاقة الحرارية المطبقة في الأنظمة المعزولة (مسعر)، حيث يمكن بطريقة غير مباشرة و بالاعتماد على سلسلة من التفاعلات الجزئية، تعيين حرارة تشكل أكسيد المغنيزيوم $MgO_{(s)}$.
2. **الهدف من التجربة:** حساب التغير في الإنطالبي القياسي $\Delta H^\circ_f (MgO)_S$ أو حرارة تشكل أكسيد المغنيزيوم باستخدام قانون هيس.
3. **أدوات التجربة و موادها:**

- مسعر- مقياس حرارة - بوتقة - ملعقة مخبريه - مخبار مدرج (50ml) - ميزان إلكتروني .
- أكسيد المغنيزيوم $MgO_{(S)}$- المغنيزيوم $Mg_{(S)}$ - محلول حمض كلور الهيدروجين $(HCl)_{aq}$ بتركيز 1 mole/L- ماء مقطر.

4. **خطوات التجربة: التجربة تنقسم إلى جزئين:**

الجزء الأول: تحقيق التفاعل ❶ $\boxed{MgO_{(S)} + 2\ HCl_{(L)} \rightarrow MgCl_{2(L)} + H_2O_{(L)} + \Delta H_{(m)R(1)}}$

- بواسطة مخبار مدرج، قم بقياس حجم قدره 50ml من محلول حمض كلور الهيدرجين $(HCl)_{(L)}$ ثم أفرغه في المسعر، أغلق المسعر جيدا ثم سجل درجة الحرارة الابتدائية T_i .
- بعد لبس قفاز، قم بوزن كمية قدرها 0,5 g من أكسيد المغنيزيوم ثم أفرغها في المسعر (إضافة كمية $MgO_{(s)}$ إلى محلول حمض كلور الماء) و أغلقه جيدا، رج المزيج بحذر ثم سجل درجة الحرارة النهائية T_f عند ثبوتها.

الجزء الثاني: تحقيق التفاعل ❷ $Mg_{(S)} + 2\ HCl_{(L)} \rightarrow MgCl_{2(L)} + H_2\uparrow_{(g)} + \Delta H_{(m)R(2)}$

ملاحظات هامة

- مادة المغنيزيوم شديدة الالتهاب (F+) (Très inflammable) مع الماء أو الرطوبة، لهذا يجب استعمال المادة بحذر عند وزنها
- وهذا بمسح البوتقة و الملعقة المخبرية جيدًا بمنديل ورقي.
- هذا الجزء من التجربة ينجز تحت ساحبة الغاز (يحدث انطلاق لغاز الهيدروجين).

استعمال قفل مسعر ذو فتحتين (فتحة لخروج غاز الهيدروجين والأخرى لغمس مقياس الحرارة).

- بواسطة مخبار مدرج، قم بقياس حجم قدره 50ml من حمض كلور الهيدرجين $(HCl)_{(L)}$ ثم أفرغه في المسعر، أغلق المسعر جيدا ثم سجل درجة الحرارة الابتدائية $T_i^{'}$.
- بعد لبس قفاز، قم بوزن كمية قدرها 0,5 g من المغنيزيوم ثم أفرغها في المسعر (إضافة كمية $Mg_{(s)}$ إلى محلول حمض كلور الهيدروجين) و أغلقه جيدا، رج المزيج بحذر ثم سجل درجة الحرارة النهائية $T_f^{'}$ عند ثبوتها.

للتذكير: بإهمال سعة المسعر، الجمل المدروسة هي - محلول حمض كلور الهيدروجين + أكسيد المغنيزيوم.

- محلول حمض كلور الهيدروجين + المغنيزيوم.

لدينا: التفاعل ❸ $H_{2(g)} + \frac{1}{2}\ O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(L)} + \Delta H_{R(3)}$

حيث: $\Delta H_{(m)R(3)} = -285{,}8\ (kJ/mole)$ $à\ 25°C$

للحصول على معادلة تشكل اكسيد المغنيزيوم $MgO_{(s)}$ من عناصره الأساسية يمكن قلب التفاعل الأول ثم جمع المعدلات الثلاث فنحصل على التفاعل ❹ : $Mg_{(s)} + \frac{1}{2}\ O_{2(g)} \rightarrow MgO_{(S)} + \Delta H_{(m)R(4)}$

و حسب قانون قانون Hess : $\Delta H_{(m)R(4)} = \Delta H^{\circ}_{R(f)}(MgO)_S = \sum \Delta H_i = \Delta H_{(m)R(1)} + \Delta H_{(m)R(2)} + \Delta H_{(m)R(3)}$