وظهور غاز SO_2 معناه انه ناتج عن تحول يطرأ على الشاردة SO_4^{2-} التي تعطي $SO_2 < O_2$. وهنا لابد من تدخل شوارد الهيدرونيوم لتفسير عـدم ظهور الاوكسجين O_2 الناتج عن الشاردة SO_4^{--} وذلك بتحوله ماء ، ويحتاج هذا التحول الى أربع شوارد هيدرونيـوم ($4\,H^+$) تشكل مع O_2 جزيئين من الماء ، وتنتج هذه الشوارد الاربعة من جزيئين من حمض الكبريت :

$$(2)\quad 2H_2SO_4 + 4H_2O \longrightarrow 4H_3O^+ + 2SO_4^{--}$$

فاذا كتبنا معادلة التحول التالية :

$$SO_4^{--} + 4H_3O^+ \longrightarrow SO_2 + 6H_2O$$

نشاهد انها غير متوازنة كهربائيا لان المجمـوع الجبـري لشحنات طرفهـا الثاني صفر بينما المجموع الجبري لشحنات طرفها الأول + 2 . ولكي يصبح صفرا كالطرف الثاني يجب اضافة الكترونين اليه فتصبح المعادلة السابقة بالشكل :

$$(3)\quad SO_4^{--} + 4H_3O^+ + 2e^- \longrightarrow SO_2 + 6H_2O$$

لنجمع المعادلتين (1 ، 3) فنجد المعادلة :

$$(4)\quad Cu + SO_4^{--} + 4H_3O^+ \longrightarrow Cu^{++} + SO_2 + 6H_2O$$

التي نعتبرها ممثلة لتفاعل النحاس وحمض الكبريت المركز والحار . ونلاحظ في هذا التفاعل انه يلزمنا أربع شوارد هيدرونيوم . ولما كانت هذه الشوارد لا تتكون الا وتتكون معها شاردتان من الكبريتات حسب المعادلة (2) كان معنى ذلك أن شاردة كبريتات واحدة قد تدخلت في التفاعل (بصفتها مؤكسدة) فأصابها الارجاع وانقلبت SO_2 ، أما الشاردة الاخرى فتظل في السائل « لا متأثرة » وتشكل هي وشاردة النحاس Cu^{++} كبريتات النحاس وهكذا لو أضفنا شاردة كبـريتات واحدة الى طرفي المعادلة (4) نجد :

$$(5)\quad Cu + \tfrac{1}{2}SO_4^{--} + 4H_3O^+ \longrightarrow Cu^{++} + SO_4^{--} + SO_2 + 6H_2O$$

milupa