

البطاقة التربوية لعمل مخبري

المستوى : أولى جذع مشترك علوم وتكنولوجيا
المجال : المادة و تحولاتها
رقم المذكرة :
الوحدة : المقاربة الكمية لتحول كيميائي
عنوان التجربة : كيف يمكن متابعة تحول كيميائي وتقديم حصيلة المادة؟

مؤشرات الكفاءة :

- وسائل وصف جملة كيميائية (إختيار عدة جمل مختلفة).
- تطور جملة كيميائية.
- كتابة معادلة التفاعل المنمذج للتحول.

البروتوكول التجريبي :

الأدوات : ملقعة، قفازات، مصباح بنزن، بطرية، أسلاك، قنينة ماء، بالون.	الزجاجيات : بيشر، انابيب اختبار.
الأجهزة : ميزان الكتروني.	المواد الكيميائية : كبريتات النحاس $CuSO_4$ ، ماء مقطر، الصود، الكبريت، برادة الحديد، قطعة من الزنك، الخل، هيدروكربونات الصديوم،

طريقة العمل :

تجربة 1: خليط من الكبريت و الحديد

نضع فوق أجورة كمية من برادة الحديد Fe قدرها $m_{Fe}=5.6g$ ونخلطها مع $m_S=3.2g$ من الكبريت S ، ثم ، في الشروط العادية من الضغط و درجة الحرارة.

- كمية مادة الحديد: $n_{Fe} = \frac{5.6}{56} = 0.1mol$

- كمية مادة الكبريت: $n_S = \frac{3.2}{32} = 0.1mol$

الملاحظة: فلا نلاحظ حدوث أي شيء.

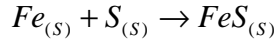
- الآن نسخن المزيج وذلك بتسليط لهب نار على سطح الاجورة.



الملاحظة: فنلاحظ توهج المزيج في جميع أجزائه، تاركا وراءه جسم صلب رمادي مسود هو كبريت الحديد الثنائي

$FeS_{(s)}$. هل حدث تحول كيميائي؟

- عندما رفعنا من درجة حرارة المزيج ، حدث تحول كيميائي ، وزاد التوهج في جميع أنحاء المزيج، فكانت شرارة المصباح مساعدة لبداية التحول.
- معادلة التفاعل المنمذج للتحول هي : خلال هذا التحول يحدث تفاعل بين الحديد $Fe_{(s)}$ و الكبريت $S_{(s)}$ فنحصل على كبريت الحديد $FeS_{(s)}$ ننمذج هذا التفاعل الحاصل بالمعادلة:



- حسب معادلة التفاعل الكيميائية فان النسب المولية التي تتفاعل بها المتفاعلات هي n mol من الحديد مع n mol من الكبريت فتشكل لنا n mol من كبريت الحديد.
- عند نهاية التحول ، فإن النوع الكيميائي الناتج $FeS_{(s)}$ يحقق قانون انحفاظ العناصر، والشحنة. وتكون كتلة كبريت الحديد الناتج في نهاية التحول هي: 8.8g أي 0.1mol.
- $m = n.M = 0,1.88 = 8,8g$

تجربة 2: محلول كبريتات النحاس والتوتياء

نغمس عينة من التوتياء (الزنك) Zn، في محلول كبريتات النحاس الثنائي $CuSO_4$ الزرقاء، الذي تركيزه المولي بشوارد النحاس $[Cu^{2+}]$ هو 0.5 mol.L^{-1} .



الملاحظة:

بعد فترة ، تغطي صفيحة التوتياء براسب ناعم مسود ، ويختفي بعد زمن طويل لون المحلول الأزرق. الشوارد Cu^{2+} التي كانت موجودة في المحلول قد حل محلها شوارد الزنك Zn^{2+} عديمة اللون، بينما ترسب النحاس المجزأ جدا على التوتياء.

ويمكن التأكد من أن الراسب هو النحاس الذي يكون بلون أحمر عندما يكون متراسا جدا.

نتيجة: حدث تحول كيميائي.

معادلة التفاعل المنمذج للتحول هي : $Zn_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + ZnSO_{4(aq)}$

تجربة 3: 2 ماء + قليل من الصود :

نحقق التجربة الموضحة في الشكل، نضع في وعاء التحليل الماء المقطر.

الملاحظة: لا يحدث شيء.

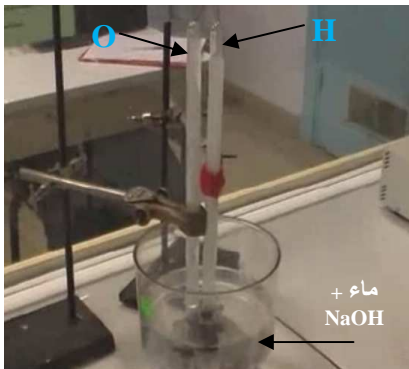
- نضيف كمية من الصود إلى الماء المقطر .

الملاحظة: مرور التيار الكهربائي في الوعاء يظهر من خلال

توهج المصباح، وصعود فقاعات غازية على مستوى المسربين.

بعد مرور مدة زمنية نلاحظ أن الغاز المتجمع حول المهبط حجمه

ضعف حجم الغاز المتجمع حول المصعد.

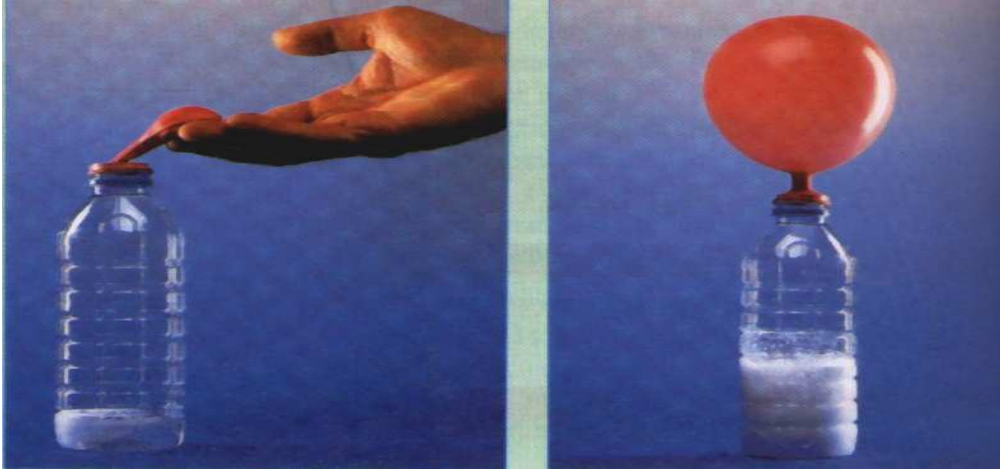


ونستطيع بسهولة الكشف عن هذين الغازين :

الغاز المتجمع حول المصعد يزيد من توهج عود كبريت مشتعل فهو ثنائي الأوكسجين O_2 ، والغاز المتجمع حول المهبط يشتعل بفرقة بسيطة هو غاز ثنائي الهيدروجين H_2 .
وبعد مرور مدة زمنية يلاحظ هبوط في مستوى محلول الوعاء .
هل التحليل الكهربائي تحول كيميائي ؟ طبعاً نعم هو تحول كيميائي.

تجربة 4: حمض الخل و هيدروكربونات الصوديوم

نأخذ قارورة بلاستيكية ثم نضع بداخلها 80 ml من الخل 6^0 (CH_3COOH) نرسم له بالرمز AH ، نضع في بالونة مطاطية 5.04g من هيدروكربونات الصوديوم الصلب ($NaHCO_3$) ، ونجعلها تسد فوهة القارورة ، كما بالشكل :



في اللحظة $t = 0$ نترك $NaHCO_3$ يسقط في الخل .

الملاحظة: حدوث فوران شديد ، مصحوبا بانطلاق أبخرة غازية ، تنفخ البالون المطاطي، هي عبارة عن غاز ثاني أكسيد الكربون، يمكن الكشف عنه بتعكيره لرائق الكلس.