|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ثانوية العقيد عثمان** | **السنة الثالثة ثانوي** | **الأستاذ: بوزيان زكرياء** | |
| **المجـــال: التطورات غير الرتيبة** | | | |
| **الوحدة السادسة: مراقبة تطور جملة كيميائية** | | | |
| **الموضوع: تطبيق على الأعمدة** | | | **المدة: 4 سا** |

1. **الانتقال التلقائي للالكترونات:**

**1-1. التحويل التلقائي المباشر:**

**التجربة:**

امزج في كأس من محلول كبريتات النحاس تركيزه المولي و من محلول كبريتات الزنك تركيزه المولي بعد ذلك نغمر في الخليط صفيحة من النحاس وأخرى من الزنك.

1. **ماذا تلاحظ؟**

نلاحظ اختفاء تدريجي للون الأزرق للمحلول دليل على اختفاء شوارد النحاس، وترسب معدن النحاس على صفيحة الزنك.

صفيحة

صفيحة

مزيج من و

صفيحة

اختفاء اللون الأزرق

بعد فترة زمنية

1. **إذا علمت أن الثنائيتين (مر/مؤ) الداخلتين في التفاعل هما و ، أكتب معادلات الأكسدة والإرجاع.**

* المعادلة النصفية للأكسدة:
* المعادلة النصفية للإرجاع:
* المعادلة الأكسدة - الإرجاع:

1. **أحسب كسر التفاعل في الحالة الابتدائية .**

لدينا:

ومن جهة أخرى:

ومنه:

إذن:

1. **في أي اتجاه يتطور التفاعل الكيميائي السابق، إذا علمت أن ثابت توازن هو ؟**

صفيحة

بما أن فإن التفاعل يتطور في الاتجاه المباشر لمعادلة التفاعل تلقائيا أي اتجاه تشكل و.

1. **كيف يتم انتقال الالكترونات في الخليط؟**

يحدث هذا الانتقال عن طريق التماس بين الأنواع الكيميائية المتواجدة في الخليط.

**1-2. التحويل التلقائي غير المباشر:**

**التجربة:**

* قم بغمر صفيحة من النحاس في كأس بيشر يحتوي على من محلول كبريتات النحاس تركيزه المولي .
* قم بغمر في كأس بيشر آخر يحتوي على من محلول كبريتات الزنك تركيزه المولي ، صفيحة من الزنك.
* صل المحلولين بورق ترشيح مبلل بمحلول كلور البوتاسيوم .
* صل الصفيحتين المعدنيتين بجزء من دارة تحتوي على التسلسل ميلي آمبيرمتر، قاطعة.

1. **ماذا تلاحظ عند غلق القاطعة؟**

ينحرف مؤشر الميلي أمبيرمتر إلى قيمة معينة.

1. **ما هي طبيعة الشحنات المسؤولة عن انتقال التيار في الدارة؟**

الشحنات المسؤولة عن انتقال التيار هي:

* الالكترونات على مستوى الصفيحتين والجزء من الدارة.
* الشوارد على مستوى المحلولين.

1. **حدد اتجاه التيار في الجزء من الدارة.**

ينتقل التيار من صفيحة النحاس نحو صفيحة الزنك.

1. **ماذا يحدث على مستوى التماس بين كل محلول والصفيحة المغمورة فيه؟ مدعما إجابتك بمعادلات كيميائية.**

* **على مستوى صفيحة الزنك:** تحرر الالكترونات من معدن الزنك.

المعادلة النصفية للأكسدة:

* **على مستوى صفيحة النحاس:** تستهلك الالكترونات من طرف شوارد النحاس.

المعادلة النصفية للإرجاع:

1. **قارن التطور التلقائي لهذه المجموعة مع التطور التلقائي الحادث في التجربة السابقة.**

نفس التطور السابق إلا أنه حدث انتقال الالكترونات من معدن الزنك إلى شوارد النحاس دون التماس المباشر بين المحلولين وأسلاك التوصيل الرابطة بين الصفيحتين هي التي سمحت بانتقال الالكترونات.

1. **ما هو دور ورق الترشيح الواصل بين الوسطين؟**

الجسر الملحي يسمح بهجرة الشوارد لضمان التوازن الكهربائي للمحلولين، فعند مرور التيار الكهربائي تزداد شوارد الزنك في المحلول بينما تنقص شوارد النحاس في المحلول ولكي يكون هناك توازن على مستوى الشحن تنتقل الشوارد من المحلول إلى .

mA

1. **تعريف العمود وتمثيله بمخطط:**

هو مولد يحول الطاقة الكيميائية المنتجة من تفاعل أكسدة إرجاعية تلقائي إلى طاقة كهربائية.

يتشكل العمود من العناصر التالية:

* **النصف الأول:** صفيحة معدنية لمعدن مغموسة في محلول يحتوي على الشوارد .
* **النصف الثاني:** صفيحة معدنية لمعدن مغموسة في محلول يحتوي على الشوارد .
* **جسر ملحي:** أنبوب يحتوي على محلول شاردي أو ورق ترشيح مبلل بمحلول شاردي أو غشاء مسامي، دوره الوصل بين نصفي العمود وضمان النقل الكهربائي بين المحلولين.

**الجسر الملحي**

**النصف الأول**

**النصف الثاني**

1. **قطبية المسريين:**

لتحديد قطبي العمود تجريبيا نستعمل الفولط متر بالشكل التالي:

V

* **الحالة الأولى:** إذا انحرف مؤشر الفولط متر في الاتجاه الموجب (قيمة موجبة) فهذا يعني أن:
* القطب الموجب للعمود موصول إلى قطب القياس للفولط متر.
* القطب الموجب للعمود موصول إلى قطب القياس للفولط متر.

عندئذ نقول بأن كمون الصفيحة أكبر من كمون الصفيحة ونكتب:

* **الحالة الثانية:** إذا انحرف مؤشر الفولط متر في الاتجاه السالب (قيمة سالبة) فهذا يعني أن:
* القطب الموجب للعمود موصول إلى قطب القياس للفولط متر.
* القطب الموجب للعمود موصول إلى قطب القياس للفولط متر.

عندئذ نقول بأن كمون الصفيحة أقل من كمون الصفيحة ونكتب:

V

**قيمة سالبة**

**الحالة الثانية**

V

**قيمة موجبة**

**الحالة الأولى**

1. **التمثيل الاصطلاحي:**

* القطب الموجب دائما إلى اليمين وهو يمثل المهبط تحدث فيه عملية الإرجاع.
* القطب السالب دائما إلى اليسار وهو يمثل المصعد تحدث فيه عملية الأكسدة.
* إذا كان كمور الصفيحة أكبر من كمون الصفيحة فإن التمثيل الاصطلاحي للعمود يكون بالشكل التالي:

1. **القوة المحركة الكهربائية:**

القوة المحركة الكهربائية لعمود هو التوتر بين مربطيه عندما لا ينتج العمود تيارا كهربائيا.

تتعلق القوة المحركة الكهربائية بـ:

* طبيعة الثنائية المتدخلة في تركيب العمود.
* تراكيز المولية للمحاليل الشاردية.

**أمثلة:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| العمود | معادلة التفاعل | القوة المحركة الكهربائية |
| زنك – نحاس |  |  |
| حديد – نحاس |  |  |
| نحاس – فضة |  |  |
| زنك – فضة |  |  |

1. **كمية الكهرباء:**

إذا كانت الشحنة العنصرية التي يحملها الإلكترون الواحد هي ، فإن كمية الكهرباء التي يحملها المول الواحد من الالكترونات بالقيمة المطلقة تدعى "فاراداي" وقيمتها:

إذا كان عدد المولات من الالكترونات المشاركة في التفاعل عند اشتغال العمود الكهربائي، فإن كمية الكهرباء التي يوفرها العمود حينئذ تكون بالشكل التالي:

إذا كانت هي شدة التيار الكهربائي الذي ينتجه العمود خلال اشتغاله فترة زمنية قدرها ، فإن كمية الكهرباء تكتب بالشكل:

* إذا كان هو تقدم التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث في العمود خلال مدة زمنية ، فإن كمية الكهرباء تكتب بالشكل:

بحيث:

تقدر بالكولوم .

هو عدد الالكترونات المتبادلة.

تقدر بالأمبير .

1. **التفسير الطاقوي:**

**العمود**

عند اشتغال العمود يحدث تغير في الطاقة الداخلية للجملة (عمود) بسبب التحويل الكيميائي الذي يكون مصحوبا بتحول كهربائي .

* معادلة انحفاظ الطاقة للجملة (عمود) تكتب بالشكل التالي: