



العوامل المؤكسدة والمختزلة Oxidizing & Reducing Agents

الهدف : إجراء تفاعلات كيميائية للتعرف على عدد من العوامل المؤكسدة والمختزلة

الإطار النظري

لقد عرفت أن التأكسد والاختزال عمليتان متلازمتان يحدثان في التفاعل الكيميائي ، فالتأكسد هو عملية يحدث فيها فقد (خسارة) للإلكترونات وبالتالي زيادة في عدد تأكسد إحدى ذرات المادة التي تأكسدت . والاختزال عملية يحدث فيها اكتساب للإلكترونات وبالتالي نقصان في عدد تأكسد إحدى ذرات المادة التي اختزلت .
تسلك المادة التي تتأكسد سلوك العامل المختزل وذلك لأن الإلكترونات التي تفقدها تسبب اختزال المادة الأخرى ، وبالمقابل فإن المادة التي تختزل تسلك سلوك العامل المؤكسد .

المواد والأدوات :

محاليل تركيزها 1.0 من كل من المركبات الآتية : كبريتيت الصوديوم Na_2SO_3 ، يوديد البوتاسيوم KI ، دايكرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ ، كلوريد الحديد (III) $FeCl_3(III)$ ، كبريتات الحديد (II) $FeSO_4(II)$ ، محلول حمض الهيدروكلوريك $(6M)HCl$ ، حمض كبريتيك $(1.0M)H_2SO_4$ ، حمض نيتريك $(6M)HNO_3$ ، فوق أكسيد هيدروجين $H_2O_2 (3\%)$ ، محلول ماء البروم $Br_{2(aq)}$ ، أنابيب اختبار ، كؤوس زجاجية 50 mL عدد (8) ، محلول نشا .

الإجراءات :

أولا : تفاعل أيون الكبريتيت $SO_3^{2-} (aq)$
1- خذ ثلاثة أنابيب اختبار : رقم هذه الأنابيب بأرقام 1 ، 2 ، 3 وضع في كل منها (2 mL) من محلول كبريتيت الصوديوم ثم أضف إلى كل منها (1 mL) من محلول حمض الهيدروكلوريك .
2- أضف إلى الأنبوبة رقم 1 قطرات من محلول دايكرومات البوتاسيوم ، وإلى الأنبوبة رقم 2 قطرات من ماء البروم ، وإلى الأنبوبة رقم 3 قطرات من حمض النيتريك .

٢- سجل مشاهداتك على الخطوة السابقة في الجدول (١) إذا كان هنالك دليل على حدوث تفاعل .

رقم الأنبوبة	الأيونات المتفاعلة	دليل حدوث تفاعل	الكشف عن وجود أيون SO_4^{2-} : موجب أم سالب	العامل المؤكسد	العامل المختزل
1	$SO_3^{2-} (aq)$, $Cr_2O_7^{2-} (aq)$, $H^+ (aq)$	تغير اللون	لم يذوب إلا (+)	$Cr_2O_7^{2-}$	SO_3^{2-}
2	$SO_3^{2-} (aq)$, $Br_2 (aq)$, $H^+ (aq)$	اصفر اللون	لم يذوب إلا (+)	Br_2	SO_3^{2-}
3	$SO_3^{2-} (aq)$, $NO_3^- (aq)$, $H^+ (aq)$	لم يحدث تغير	لم يذوب إلا (+)	NO_3^-	SO_3^{2-}

جدول رقم (١)

ثانيا : تفاعل أيون اليوديد $I^- (aq)$

١- خذ ثلاثة أنابيب اختبار :رقم هذه الأنابيب بأرقام 4, 5, 6 وضع في الأنبوبة رقم 4 (1 mL) من محلول دايكرومات البوتاسيوم وقطرات من حمض الكبريتيك، وفي الأنبوبة رقم 5 (1 mL) من محلول فوق أكسيد الهيدروجين المحمض، وفي الأنبوبة رقم 6 (1 mL) من محلول كلوريد الحديد (III) .

٢- أضف إلى كل من الأنابيب 4, 5, 6 (1 mL) من محلول يوديد البوتاسيوم ، رج الأنابيب الثلاثة وسجل مشاهداتك في الجدول رقم (٢) .

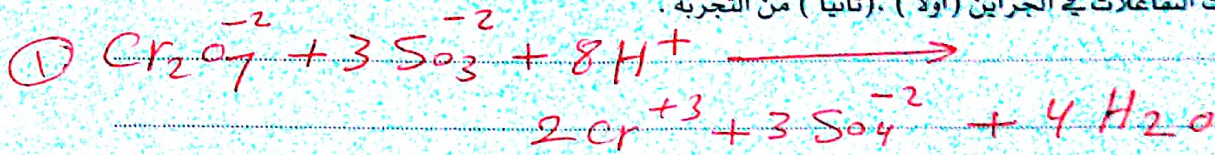
٣- ضع بضع قطرات من محلول النشا إلى كل من الأنابيب الثلاثة وسجل ملاحظاتك في الجدول رقم (٢)

رقم الأنبوبة	الأيونات المتفاعلة	دليل حدوث تفاعل	الكشف عن وجود أيون SO_4^{2-} : موجب أم سالب	العامل المؤكسد	العامل المختزل
4	$I^- (aq)$ + نشا , $Cr_2O_7^{2-} (aq)$, $H^+ (aq)$	تغير اللون	محلول لونه أزرق	$Cr_2O_7^{2-}$	I^-
5	$I^- (aq)$ + نشا , $H_2O_2 (aq)$, $H^+ (aq)$	تغير اللون	محلول أزرق	H_2O_2	I^-
6	$I^- (aq)$ + نشا , $Fe^{3+} (aq)$	تغير اللون	محلول أزرق	Fe^{3+}	I^-

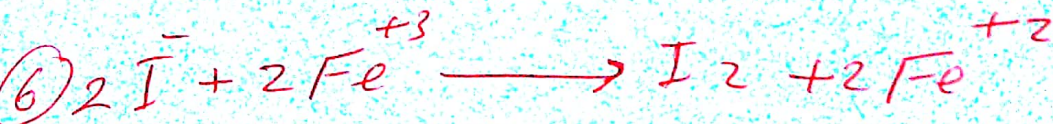
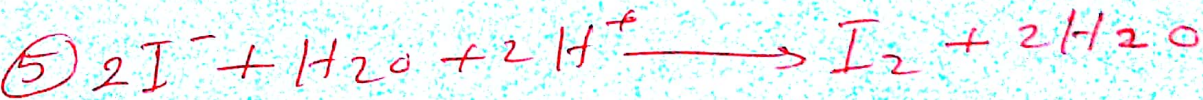
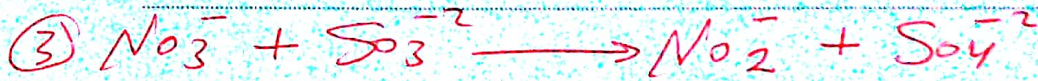
جدول رقم (٢)

معادلات التفاعلات

١- اكتب معادلات التفاعلات في الجزأين (أولاً)، (ثانياً) من التجربة،



٢- حدد في كل من الجزأين (أولاً)، (ثانياً) العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة ونواتج التأكسد ونواتج الاختزال.



يمكن التمييز بين أيون SO_4^{2-} وأيون SO_3^{2-} بإضافة محلول كلوريد الباريوم، فيتكون راسب أبيض في الحالتين ثم بإضافة HCl للراسب يذوب راسب الكبريتيت ولا يذوب راسب الكبريتات.

الخلايا الجلفانية Galvanic Cells

الهدف : بناء خلايا جلفانية من أقطاب فلزية مختلفة وقياس فولتية (E°_{cell}) كل منها في ظروف التجرب

الإطار النظري:

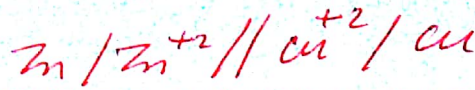
عرفت من دراستك لهذه الوحدة أن تفاعلات التأكسد والاختزال هي تفاعلات يتم فيها انتقال الإلكترونات من العامل المختزل (الذي يتأكسد) إلى العامل المؤكسد (الذي يحدث له اختزال). فإذا تم التفاعل في وعاء واحد فإن انتقال الإلكترونات يتم مباشرة بين كل من العاملين، ولكن إذا وجدت هنالك تقنية تسمح للإلكترونات بالمرور عبر سلك موصل فإنها تولد تيارا كهربائيا وهذا هو مبدأ الخلية الجلفانية.

يمكن بناء الخلية الجلفانية كما يلي: في كأسين منفصلين يوضع في أحدهما محلول مادة إلكتروليتيّة ولوح عنصر فلزي من نفس نوع الأيونات الموجبة لهذا العنصر، ويوضع في الكأس الآخر لوح من فلز آخر ومحلول أحد أيوناته ليشكل كل كأس نصف خلية ثم يوصل المحلولان بقنطرة ملحية ويوصل اللوحان بسلك معدني عبر فولتميتر أو جلفانوميتر ليقاس فرق الجهد الكهربائي الناتج من انتقال الإلكترونات بين نصفي الخلية.

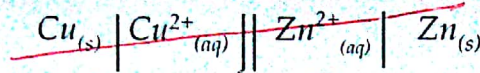
المواد والأدوات:



أنبوب زجاجي على شكل حرف U (عدد 3)، كأس زجاجية (250 mL) (عدد 6)، فولتميتر للتيار المستمر ($1-3\text{V}$)، ألواح نظيفة من النحاس والألومنيوم والخارصين، أسلاك توصيل، ورق صنفرة، قطن، محاليل تركيز كل منها 0.5 M وحجم كل منها 150 mL وهي: نترات الألومنيوم، نترات الخارصين، نترات النحاس (II)، محلول مشبع من نترات الصوديوم.



I- الخلية الأولى



١- ضع 150 mL من محلول نترات النحاس (II) في كأس زجاجية ، ثم نظف لوح النحاس بورق الصنفرة وضعه في المحلول .

٢- ضع 150 mL من محلول نترات الخارصين في كأس زجاجية أخرى ، ثم نظف لوح الخارصين بورق الصنفرة وضعه في المحلول .

٣- إملأ أنبوب حرف U بمحلول نترات الصوديوم ثم سد طرفي الأنبوب بقطع من القطن ثم نكس هذا الأنبوب بحيث ينغمس طرفاه في المحلولين .

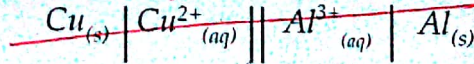
٤- صل طرفي الفولتميتر بلوحي النحاس والخارصين وسجل قراءة الفولتميتر مباشرة (إذا تحرك

مؤشر الفولتميتر في الاتجاه الخاطيء اعكس توصيل الأقطاب) :

$$\Delta E^{\circ} = E_{Cu} - E_{Zn} = 0.34 - (-0.76) = +1.1 \text{ فولت}$$



II- الخلية الثانية



١- ضع 150 mL من محلول نترات النحاس (II) في كأس زجاجية ، ثم نظف لوح النحاس بورق الصنفرة وضعه في المحلول .

٢- ضع 150 mL محلول نترات الألومنيوم في كأس زجاجية أخرى ، ثم نظف لوح الألومنيوم بورق الصنفرة وضعه في المحلول .

٣- إملأ أنبوب حرف U بمحلول نترات الصوديوم ثم سد طرفي الأنبوب بقطع من القطن ثم نكس هذا الأنبوب بحيث ينغمس طرفاه في المحلولين .

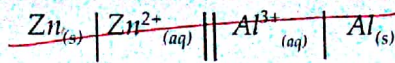
٤- صل طرفي الفولتميتر بلوحي النحاس والألومنيوم وسجل قراءة الفولتميتر مباشرة (إذا تحرك مؤشر

الفولتميتر في الاتجاه الخاطيء اعكس توصيل الأقطاب) :

$$\Delta E^{\circ} = E_{Cu} - E_{Al}$$

$$= 0.34 - (-1.66)$$

$$= +2 \text{ فولت}$$



III- الخلية الثالثة

١- صل نصف خلية الخارصين بنصف خلية الألومنيوم وأكمل توصيل الدائرة الداخلية بواسطة القنطرة الملحقة والدائرة الخارجية بالأسلاك والفولتميتر .

٢- سجل قراءة الفولتميتر فولت $\Delta E = E_{Zn} - E_{Al} = 0.76 - (-1.66) = +0.9$

التحليل والتفسير

عند طرحه ملاحظت اننا حركة مؤشر الفولتميتر " من الطرف الذي الموجب "

١- بين اتجاه سريان الإلكترونات في كل خلية .

٢- اكتب النتائج التي حصلت عليها للخلايا السابقة في الجدول الآتي :

رقم الخلية	تمثيل الخلية	فولتية الخلية ΔE_{cell}	المصعد وتفاعله	المهبط وتفاعله
1	$Cu_{(s)} Cu^{2+}_{(aq)} Zn^{2+}_{(aq)} Zn_{(s)}$	فرارة	$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
2	$Cu_{(s)} Cu^{2+}_{(aq)} Al^{3+}_{(aq)} Al_{(s)}$	الفولتميتر	$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
3	$Zn_{(s)} Zn^{2+}_{(aq)} Al^{3+}_{(aq)} Al_{(s)}$	-	$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$	$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$

٣- بالرجوع إلى جدول جهود الاختزال القياسة، احسب القيمة القياسية لفولتية ΔE_{cell}° خلايا قياسية مشابهة في تركيبها للخلايا السابقة .



٤- هل هنالك اختلاف بين قيم الفولتية التي سجلها الفولتميتر لكل خلية والفولتية القياسية التي حسبتها للخلية؟ فسر ذلك .

نعم وذلك لعدم توفر الظروف القياسية

٣

الدروس العملية رقم (٣)

المحتوى الحراري المولاري للتعاادل (حرارة التعاادل) Molar Enthalpy of Neutralization

الهدف :

استخدام المسعر لتعيين المحتوى الحراري المولاري لتفاعلات التعاادل بين حمض الهيدروكلوريك وهيدروكسيد الصوديوم.

الإطار النظري

تسمى كمية الحرارة المنطلقة عند تفاعل مول من أيونات الهيدروجين H^+ مع مول من أيونات الهيدروكسيد OH^- لتكوين مول من جزيء الماء حرارة التعاادل ، وذلك من تفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم ، حيث تنطلق كمية من الحرارة مقدارها 57.3 kJ وهذه الكمية تكون ثابتة مهما اختلف الحمض والقاعدة.



الأحماض والقواعد القوية مواد كاوية ومهيجة ، ولذلك يجب أن تكون حذرًا عند استخدامها. وفي حالة ملامستها للجلد أو العينين اغسل المنطقة فورًا بكمية كبيرة من الماء لعدة مرات.

تحذير 

المواد والأدوات :

مسعر حراري أو كوب معزول حراريا ، وعاء بلاستيك ، مخبر مدرج سعة 100 mL عدد (2) ، ترمومتر عدد (2) ، محلول حمض الهيدروكلوريك تركيزه 1 M محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 1 M .

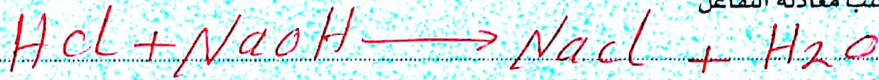
Molar Enthalpy of Neutralization

الإجراءات :

- 1- ضع 20 mL من الحمض في المسعر و 20 mL من القاعدة في وعاء بلاستيك.
- 2- ضع ترمومتر في كل محلول وانتظر حتى تتساوى درجة حرارة المحلولين.
- 3- انقل بسرعة محلول القاعدة إلى الحمض وحرك المزيج وسجل أعلى درجة حرارة تحصل عليها.

التحليل والتفسير

1- اكتب معادلة التفاعل



2- احسب التغير في درجة الحرارة للمحلول.

$$\Delta T = t_2 - t_1$$

حيث t_2 = أعلى درجة حرارة الخليط (حمض + قاعد) و t_1 = قبل دمج حمض أو القاعدة أو قبل الخلط
ملاحظة: في حالة عدم تساوي درجة حرارة المحلولين نأخذ المتوسط وتسجل كحرارة ابتدائية.

3- احسب حرارة التفاعل إذا علمت أن: (ΔH_{mole})

السعة الحرارية النوعية للمحلول تساوي السعة الحرارية النوعية للماء وكتلة المحلولين تساوي 40 g .

$$q = mc\Delta T$$
$$\Delta H_{\text{mole}} = \frac{\Delta H}{n} = \frac{\text{طاقة الحرارة النوعية}}{0.002 \text{ mol}}$$

4- القيمة التجريبية أقل من القيمة الحقيقية لهذا التفاعل . فسر ذلك

سبب خسارة الحرارة للبيئة المحيطة

- 1- فقدت كمية من الحرارة .
- 2- الدقة في قياس درجة الحرارة .
- 3- امتصاص بعض الطاقة من المواد للحرارة .



أثر كل من طبيعة المواد المتفاعلة ودرجة الحرارة على سرعة التفاعل الكيميائي

The effect of The Nature of Reactants and The Temperature on The Rate of Reaction

الهدف :

دراسة بعض العوامل التي تؤثر في سرعة التفاعل الكيميائي

الإطار النظري

تتأثر سرعة التفاعل الكيميائي بالعديد من العوامل مثل طبيعة المواد المتفاعلة وتركيزها ودرجة حرارتها والعوامل المساعدة. ولقد دلت التجارب بأنه تتضاعف سرعة التفاعل لبعض التفاعلات عند رفع درجة الحرارة بمقدار 10°C ؛ لأن زيادة درجة الحرارة تؤدي إلى زيادة طاقة حركة الجزيئات، وبالتالي إكسابها طاقة التنشيط اللازمة لبدا التفاعل وزيادة عدد التصادمات الفعالة. كما أن المواد المتفاعلة تختلف في سرعة تفاعلها بسبب الاختلاف في طبيعتها (نشاطها الكيميائي)، فالمركبات الأيونية تتفاعل أسرع من المركبات التساهمية.

إجراءات السلامة :

تعامل بحرص مع المواد الكيميائية مستخدماً أدوات السلامة العامة (قفازات - نظارات واقية - معطف مخبري).

المواد والأدوات :

مخبر مدرج سعة 10 mL - ساعة إيقاف - ترمومتر - أنابيب اختبار كبيرة - كأس زجاجية سعة 500 mL - أحماض مخففة (حمض الكبريتيك 0.1 M ، حمض الأكساليك 0.1 M) محلول برمنجنات البوتاسيوم (0.1 M) - محلول كبريتات الحديد الثنائي (0.1 M) .

أولاً : تأثير طبيعة المواد المتفاعلة على سرعة التفاعل

الهدف :

دراسة أثر طبيعة المواد المتفاعلة على سرعة التفاعل الكيميائي

الإجراءات :

- 1- انقل بواسطة المخبر المدرج 2 mL من محلول برمنجنات البوتاسيوم في أنبوبة الاختبار وأضف إليه 8 mL قطرات من حمض الكبريتيك ، ثم أضف 8 mL من حمض الاكساليك ، وسجل الزمن اللازم لاختفاء لون البرمنجنات البنفسجي .
- 2- انقل بواسطة المخبر المدرج 2 mL من محلول برمنجنات البوتاسيوم في أنبوبة الاختبار وأضف إليه 8 mL قطرات من حمض الكبريتيك . ثم أضف 10 mL من محلول كبريتات الحديد الثنائي ، وسجل الزمن اللازم لاختفاء لون البرمنجنات البنفسجي .

ثانياً: تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل

الهدف :

دراسة أثر التغير في درجة الحرارة على سرعة التفاعل الكيميائي .

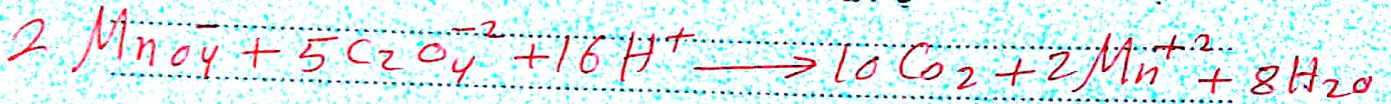
الإجراءات :

- 1- ضع 10 mL من حمض الاكساليك في أنبوبة اختبار .
- 2- ضع في أنبوبة اختبار أخرى 2 mL من محلول برمنجنات البوتاسيوم و 8 mL من حمض الكبريتيك .
- 3- ضع الأنابيب في حمام مائي عند درجة حرارة 40°C لمدة خمس دقائق .
- 4- أضف محلول حمض الاكساليك الموجود في رقم (1) إلى المحلول في رقم (2) .
- 5- سجل الزمن اللازم لاختفاء اللون البنفسجي .
- 6- أعد الخطوات السابقة باستخدام حمام مائي عند 60°C وآخر عند درجة 80°C .
- 7- دون نتائجك كما في الجدول الآتي :

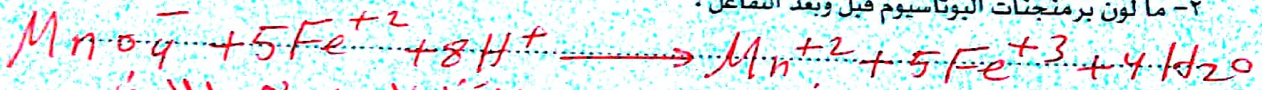
درجۃ حرارۃ المحلول	الزمن اللازم لاختفاء لون البرمنجنات (ثانية)
-1	
-2	
-3	

التحليل والتفسير

1- اكتب معادلات التفاعلات التي أجريتها في الجزء الأول من التجربة وحدد العامل المؤكسد والعامل المختزل .



2- ما لون برمنجنات البوتاسيوم قبل وبعد التفاعل ؟



1- اللون قبل التفاعل بنفسجي وبعد التفاعل عديم اللون .
2- هل هناك فرق في سرعة تفاعل برمنجنات البوتاسيوم مع كل من أيون الحديد الثنائي وأيون الأوكسالات؟ قسر ذلك

نعم هذا ليس فرقاً في سرعة التفاعل بل في سرعة تفاعل الحديد الثنائي مع برمنجنات البوتاسيوم (مركبات الأيونية) . ولشأن أقل سرعة تفاعل الأوكسالات مع برمنجنات البوتاسيوم

3- في الجزء الثاني من التجربة في أي الأنابيب كانت سرعة التفاعل أكبر . علل إجابتك .
لأن عند أي درجة حرارة تكون سرعة التفاعل أكبر .

عند 80°C تكون سرعة التفاعل أكبر من سرعة التفاعل عند 50°C .

4- ارسم العلاقة بين درجات الحرارة والزمن بالثانية على ورقة رسم بياني .

حيث البيانات الواردة في الجدول التالي هي سرعة تفاعل

5- ما العلاقة بين سرعة التفاعل ودرجة الحرارة ؟

عند درجة حرارة أعلى تكون سرعة التفاعل أكبر من سرعة التفاعل عند درجة حرارة أقل .

6- من الرسم قدر الزمن اللازم لاختفاء اللون البتسجي عند 50°C .

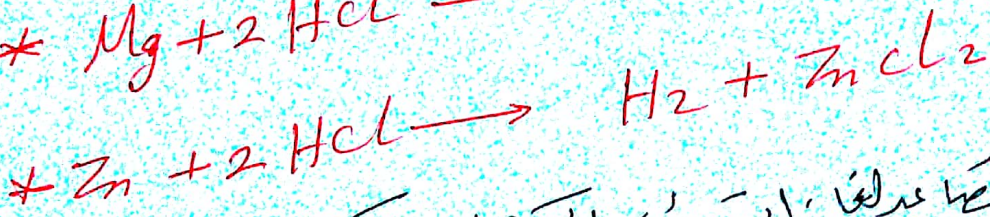
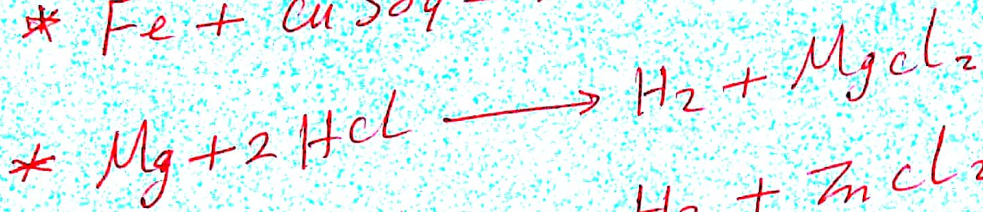
الرسم من الرسم السابق الذي يوضح العلاقة بين

استنتاج 11 ص 17 بالكتاب طبعين

التأكسد ودرجة حرارتك من تفاعل الإصداد البسيط

أجابه التحليل والتفسير:

12 أكتب معادلات كيميائية للتفاعلات الآتية:



13 في هتود تصاعد غازات أيعا أكثر نشاطا كيميائيا Mg : أكثر نشاطا Zn ؟
أخبرني أم لا أنتسبرم؟

أخبرني سرعة تصاعد غاز الحديد من التفاعل من تفاعل Mg مع حمض الهيدروكلوريك أكثر من سرعة تصاعد هذا الغاز من حالة الخارحسنة

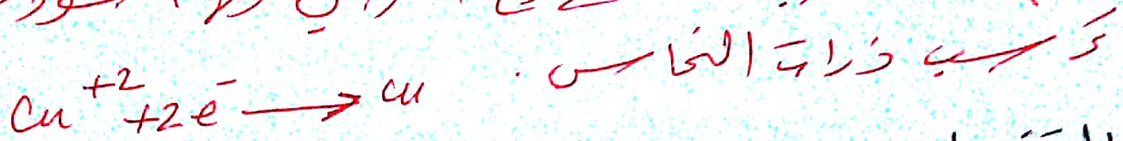
إستنتاج [٤] ص ٤٨ بالكاتب طلحة حسين

إزالة الخارصين محل أيونات النحاس

إجابة التحليل والتقرير:

[١] ما التغيرات المرئية عند لوع الخارصين؟ ثم اكتب معادلات التفاعل

☞ نعم حدث ترسيب مادة على لوع الخارصين لونها أسودناجيه منه



[٢] ما التغير ليدن حدث على لوع المملو من النحاس؟ وماذا قد ذلك بالتغيرات على لوع الخارصين؟

☞ تقل شدة اللون الأزرق عند ذلك لأن أيونات النحاس تتحول إلى ذرات نحاس ترسب على قطب الخارصين

[٣] إذا كان هنالك قرص من كتلة لوع الخارصين مؤهل تتوقع حدوث تفاعل للخارصين؟ ثم اكتب معادلة التفاعل

☞ تقل كتلة لوع الخارصين وذلك بسبب حدوث عملية مؤكسدة



[٤] هل تغيرت درجة حرارة المحلول؟ جز ذلك؟

☞ نعم: ترتفع درجة الحرارة المحلول وذلك يدل على أن التفاعل

يشع حرارة

استكشاف [3] ص 63 بكتابة لمدرس
تحليل محلول ليوريد ليوتا ليوم

أهمية التحليل والتفسير:

1) حالون أ و اعد تباغ الشمس بعد وضعها من الملول المحيط بكل قطب قبل امرار التيار الكهربائي؟
⊘ : لا يتغير اللون

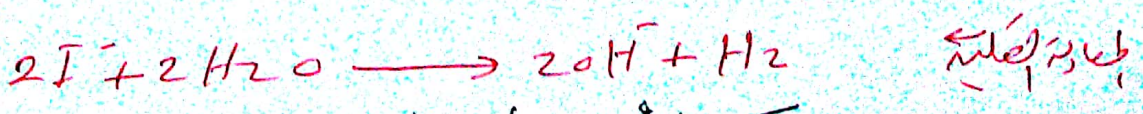
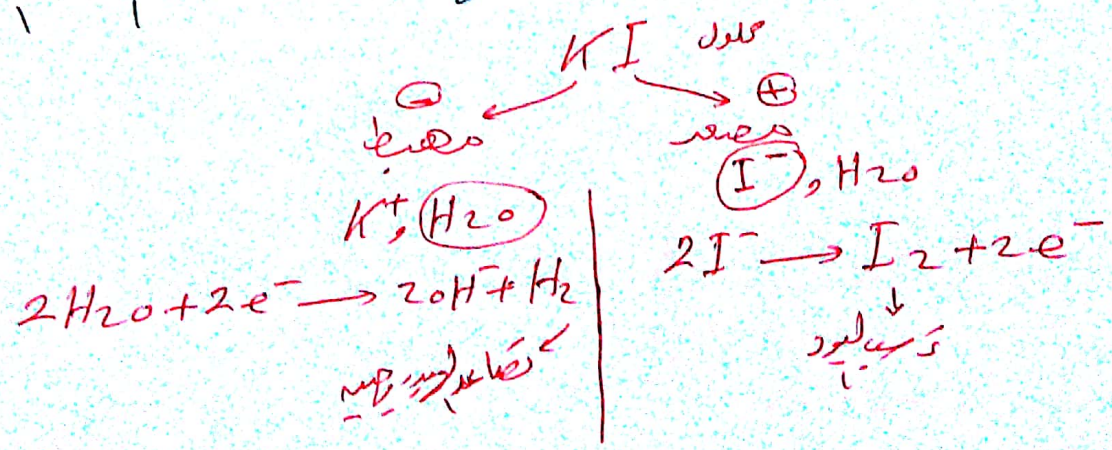
2) حالون أ و اعد تباغ الشمس بعد وضعها من الملول المحيط بكل قطب بعد امرار التيار الكهربائي؟
⊘ : يتغير اللون عند المربط ← لو يوجد أيونات OH^-



ولا يتغير اللون عند المصدر بعد امرار التيار الكهربائي

3) ما التغير الذي طرأ على لون محلول البت؟ من ذلك
⊘ : يصبح أزرق عند المصدر لتكون السود
ولا يتغير عند المربط

4) ما المادة التي تكونت عند المصدر والمربط وكتابة معادلة التفاعل لكل؟
⊘ :



5) ما دور المصدر الكهربائي في هذا الاستكشاف؟

⊘ : ليوم تزويد الطاقة ودفع الأيونات إلى هذات تقابل قبا كدو الاقتران

استكشاف [4] ص 96 بالكتاب المدرسي
حرارة ذوبان السورع (المحتوى حراري للملح)

أهمية التحليل والتفسير:

[1] احسب كمية الحرارة المصاحبة لعملية ذوبان الملح من الماء؟

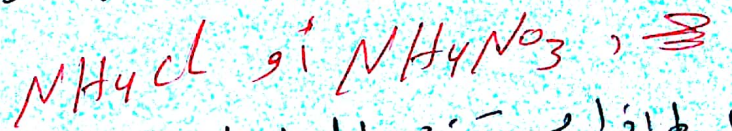
$$q = m c \Delta t$$

$$[\Delta t = \text{درجة حرارة الملول} - \text{درجة حرارة الماء}]$$

$$m_T = m_{\text{ملح}} + m_{\text{ماء}}$$

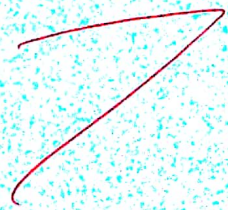
[2] هل هذه العملية ماصة للحرارة أم طاردة؟ وضح ذلك؟
: ماصة للحرارة (لأنها تتحقق من حرارة الحرارة)

[3] ما الملح الذي استخرجته من هذا الاستكشاف؟



[4] لماذا يستخدم الملح في التبريد؟

: لأن من الملح المائي المائي تكون الـ الحرارة لتوسيع
لهذه الملح قريبة جداً من الـ الحرارة لتوسيع الماء؟

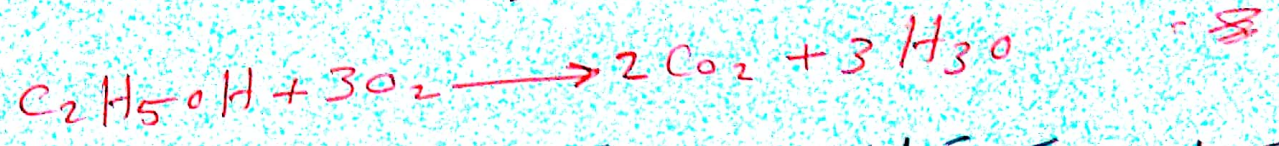


استنتاج 5 100 ص ١٠٥ بالكتاب ملخص

حرارة ذوبان البنتانول .

رأية التحليل والتقدير :

1) أكتب معادلة احتراق البنتانول ؟



2) احس كمية الحرارة المصاحبة لكمية احتراق البنتانول ؟

$$q_{Cu} = m c \Delta t$$

$$q_{H_2O} = m c \Delta t$$

$$q_T = q_{Cu} + q_{H_2O}$$

$$\Delta H = -q_T$$

$$\Delta H = n \Delta H_{comb}$$

لعدد مولات البنتانول

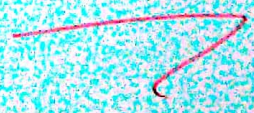
$$\Delta H_{comb} = \frac{\Delta H}{n}$$

حرارة الاحتراق المولية للبنتانول

3) هل حرارة احتراق البنتانول لها صلة عليها من التجربة كما ان لقيمة المحسوبة عملياً وتساوي 13671 kJ/mol واذا كانتا القيمتان مختلفتان فماذا يعني ذلك؟

لا يوجد اختلاف وذلك بسبب عوامل خطأ في التجربة ومنها:

- أ) فقدان كمية من الحرارة .
- ب) اللزوجة من التفاعل .
- ج) امتصاص بعض المواد للحرارة .



استكمال [7] م 1-2 بالكتابة المبرس

حرارة الصفار البليج

إجابة التحليل والتفسير

[1] ما كتبه ملعب البليج ؟

ج: كتبه ملعب البليج = حجم المادة بعد إضافة البليج - حجم المادة قبل إضافة البليج

[2] اكتب كمية الحرارة المطلقة ثم اكتب حرارة الصفار البليج

$$q = (m_{\text{بليج}} + m_{\text{مادة}}) \times c \times \Delta t$$

$$\Delta H = -q$$

$$\Delta H = n \Delta H_x \quad \therefore \Delta H_x = \frac{\Delta H}{n}$$

[3] هل لتفاعل قمتة كنه المحسوسة عمليا؟ من ذلك

ج: القيمة تمثلقنا به لبيج عوامل الاطأ في التجربة وذلك

(أ) عدم التقة في القياس

(ب) ققدانه طبة من الحرارة

(ج) مقدار الزيادة في حجم المادة بعد إضافة البليج صغيرة جداً



استنتاج [7] ص 146 بالكتاب المدرسي

العلاقة بين سرعة التفاعل وسرعة التفاعل

إجابة التعليل والتفسير:

[1] اكتب معادلة التفاعل؟ ما هو الغاز المتصاعد؟



الغاز المتصاعد غاز أكسيد الكربون.

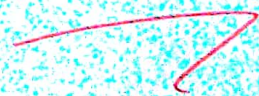
[2] ما العلاقة بين كمية الغاز المتصاعد وسرعة التفاعل؟

علاقة طردية: حيث تزداد كمية الغاز المتصاعد بزيادة سرعة التفاعل والآن تزداد بزيادة تركيز المتفاعلات.

[3] من أي الحالات كان النقص من كل المواد المتفاعلة أكبر وطباً ذاك؟

كان النقص من كتلة كربونات الكالسيوم أكبر من حالة إصنافه
عند تركيزه أكبر.

حيث أنه كلما زاد تركيز المتفاعلات زاد معدل سرعة التفاعل
المتفاعلات أثناء التفاعل.



الإحياءات الفوضوية

لتجارب كراس العمالي

والرستكشانات بالكتاب

للصف

الثاني عشر كيميا و

T. Ashraf EL Tamal