تمارين تأثير المحاليل الحمضية و القاعدية على بعض الفلزات

التمرين الأول:

ندخل كمية من مسحوق فلز مجهول في أنبوب اختبار به حمض الكلوريدريك ، فنلاحظ تصاعد غاز داخل الأنبوب وتكون محلول مائي X ، نأخذ عينتين من هذا المحلول وننجز التجربتين التاليتين:

التجربة الأولى:

نضيف إلى العينة الأولى قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم فنلاحظ تكون راسب أخضر.

1- ما اسم الراسب الأخضر ؟ و ما هي صيغته؟

2- ما الأيونات التي تم الكشف عنها ؟

التجربة الثانية:

نضيف إلى العينة الثانية قطرات من محلول نترات الفضة ، فنلاحظ تكون راسب أبيض يسود تحت تأثير الضوء.

3- ما هي الأيونات التي تم الكشف عنها ؟

4- استنتج اسم وصيغة المحلول X .

5- اعط المعادلة المختصرة لتفاعل حمض الكلوريدريك مع هذا الفلز.

الحل

1- اسم الراسب الأخضر هو هيدروكسيد الحديد II . صيغته $Fe(OH)_2$

2- الأيونات التي تم الكشف عنها هي أيونات الحديد II صيغتها Fe^{2+} .

3- الأيونات التي تم الكشف عنها هي الكلورور صيغتها Cl^- .

4- المحلول X هو كلورور الحديد II صيغته $(Fe^{2+} + 2Cl^-)$.

5- المعادلة المختصرة لتفاعل حمض الكلوريدريك مع الحديد هي:

$$Fe + 2H^+ \longrightarrow H_2 + Fe^{2+}$$

التمرين الثاني:

للكشف عن الايونين المتواجدين في محلول مائي ، نضيف إلى عينة من هذا المحلول قطرات من محلول الصودا ، فنلاحظ تكون راسب له لون الصدأ.

1- أكتب اسم وصيغة الراسب.

2- اعط اسم ورمز الأيون الكاشف.

3- اعط اسم ورمز الايون الذي تم الكشف عنه في هذه العينة.

4- أكتب معادلة هذا الترسيب.

5- علما أن الأيون الثاني هو أيون الكلورور ، حدد كيف يتم الكشف عنه ؟

6- حدد الأيون الكاشف و الأيون المراد الكشف عنه.

7- اكتب اسم وصيغة هذا المحلول.

الحل

1- الراسب ذو لون الصدأ هو هيدروكسيد الحديد III صيغته $Fe(OH)_3$.

2- الأيون الكاشف هو أيون الهيدروكسيد صيغته هي OH^- .

3- الأيون الذي تم الكشف عنه هو أيون الحديد III صيغته Fe^{3+} .

4- معادلة هذا الترسيب:

$$Fe^{3+} + 3OH^- \longrightarrow Fe(OH)_3$$

5- يتم الكشف عن أيون الكلورور بواسطة محلول نترات الفضة .

نضيف قطرات من محلول نترات الفضة إلى أنبوب يحتوي على المحلول المائي فيتكون راسب أبيض يسود تحت تأثير الضوء.

6- الأيون الكاشف هو أيون الفضة Ag^+ و الأيون المراد الكشف عنه هو أيون الكلورور Cl^- .

7- اسم هذا المحلول كلورور الحديد III صيغته $(Fe^{3+} + 3Cl^-)$.

التمرين الثالث:

يتكون أيون الألومنيوم نتيجة فقدان ذرة الالومنيوم لثلاث إلكترونات.

1- أكتب صيغة هذا الأيون . حدد شحنته بالكولوم .

نعطي : $e = 1,6 \times 10^{-19}\ C$

2- حدد المحلول الكاشف عن هذا المحلول والنتيجة المحصل عليها.

3- أكتب معادلة الترسيب.

ينتج هذا الأيون عن تفاعل فلز الألومنيوم مع محلول حمض الكلوريدريك.

4- أكتب المعادلة الحصيلة لهذا التفاعل.

5- ما اسم و صيغة المحلول الناتج ؟

6- حدد رائز الكشف عن الأيونات السالبة في هذا المحلول والنتيجة المحصل عليها.

7- لماذا لا ينصح بعدم استعمال ورق الألومنيوم لفظ وتخزين المواد الغذائية التي تحتوي على عصير الليمون والخل.....

8- اقترح ثلاث مواد يمكن استعمالها لحفظ حمض الكلوريدريك .

الحل

1- صيغة أيون الألومنيوم : Al^{3+}

شحنته : $+3e = +3 \times 1,6 \times 10^{-19} = 4,8 \times 10^{-19}\ C$

2- للكشف عن أيونات الألومنيوم ، نضيف كمية وافرة من محلول الصودا ، فنلاحظ تكون اسب أبيض (لا يذوب في وفرة الصودا).

3- معادلة الترسيب:

$$Al^{3+} + 3OH^- \longrightarrow Al(OH)_3$$

4- المعادلة الحصيلة لتفاعل الألومنيوم مع حمض الكلوريدريك:

$$2Al + 6(H^+ + Cl^-) \longrightarrow 3H_2 + 2(Al^{3+} + 3Cl^-)$$

5- اسم المحلول الناتج هو كلورور الألومنيوم .
صيغته هو $(Al^{3+} + 3Cl^-)$.

6- الايونات السالبة المتواجدة في هذا المحلول هي: أيونات الكلورور Cl^- .

رائز الكشف عن أيونات الكلورور هو محلول نترات الفضة.

النتيجة المحصل عليها : راسب ابيض يسود تحت تأثير الضوء .

7- يتفاعل الألومنيوم مع المواد الحمضية وينتج عنه أيون الألومنيوم Al^{+3} وهو مضر بصحة الانسان حيث يسبب أمراضا لكبار السن ، لذلك ينصح بعدم استعمال ورق الألومنيوم لحفظ وتخزين المواد الغذائية والأكل الذي به الخل أو عصير الليمون.

8- لحفظ حمض الكلوريدريك أو المواد الحمضية نستعمل أواني من زجاج او بلاستيك أو نحاس،لأن هذه المواد لا تتفاعل مع المحاليل الحمضية.

التمرين الرابع:

يحتوي محلول حمض الكلوريدريك على أيون يعتبر مشتركا عند سائر المحاليل الحمضية.

1- أكتب اسم وصيغة هذا الأيون . ثم أذكر رائز الكشف عنه.

2- محلول حمض الكلوريدريك يحتوي أيضا على الايون Cl^- ، أكتب اسمه وصيغته.

3- نضيف قليلا من حمض الكلوريدريك إلى الزنك فنلاحظ تصاعد غاز.

3-1- اكتب اسم وصيغة الغاز المتصاعد.

3-2- صف تجربة رائز الكشف عن هذا الغاز.

3-3- اكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل.

الحل

1- أسم الأيون : أيون الهيدروجين

صيغته : H^+

رائز الكشف : نستعمل جهاز pH – متر لقياس pH المحلول أو ورق pH، إذا كانت قيمة pH محصورة بين 0 و 7 ، فإن المحلول يحتوي على أيونات الهيدروجين H^+ .

2- اسم المحلول هو كلورور الهيدروجين .

صيغته هي $(H^+ + Cl^-)$.

3- نضيف قليلا من حمض الكلوريدريك إلى الزنك فنلاحظ تصاعد غاز.

3-1- الغاز المتصاعد هو ثنائي الهيدروجين صيغته H_2 .

3-2- رائز الكشف عن الغاز : يحدث فرقعة عند تقريب لهب من هذا الغاز.

3-3- المعادلة الكيميائية للتفاعل :

$$Zn + 2\,H^+ \longrightarrow H_2 + Zn^{2+}$$

التمرين الخامس:

خلال عطلة نهاية الأسبوع ، تسرب محلول حمض الكلوريدريك المركز من مصنع للمواد الكيميائية إلى مخزن مجاور محكم الأغلاق يحتوي على أجسام حديدية.

في اليوم الموالي ، وبعد تشغيل قاطع التيار الكهربائي داخل المخزن ظهرت شرارة فحدث انفجار قوي.

نود بالإعتماد على دراسة تجريبية تحديد سبب هذا الإنفجار.

لأجل ذلك أجب على ما يلي:

1- ضع علامة (X) أمام الفرضية التي تراها مناسبة لسبب حدوث هذا الإنفجار.

☐ -تأثير الهواء الرطب على فلز الحديد.

☐ -تأثير حمض الكلوريدريك المركز على فلز الحديد.

☐ -احتراق الحديد في أوكسيجين الهواء.

2- لإثبات الفرضية التي اخترتها أتمم ملء الجدول التالي:

التجربة المقترحة لإثبات الفرضية	جرد المعدات والماد المستعملة	---------- ----------
	المناولة	---------- ----------
الملاحظات التجريبية		---------- ----------
-التحليل : تفسير الملاحظات التجريبية		---------- ----------
-التحقق من الفرضية -تفسير سبب حدوث الإنفجار		---------- ----------

الحل

1- ضع علامة (X) أمام الفرضية التي تراها مناسبة لسبب حدوث هذا الإنفجار .

- ☐ -تأثير الهواء الرطب على فلز الحديد.
- ■ -تأثير حمض الكلوريدريك المركز على فلز الحديد.
- ☐ -احتراق الحديد في أوكسيجين الهواء.

التجربة المقترحة لإثبات الفرضية	جرد المعدات والماد المستعملة	أنبوب اختبار-محلول حمض الكلوريدريك- برادة الحديد –عود الثقاب
	المناولة	في الأنبوب نفرغ كمية من حمض الكلوريديك على برادة الحديد ونغلق فوهة الأنبوب لفترة ثم نقرب إليها شعلة عود الثقاب.
الملاحظات التجريبية		حدوث فرقعة عند تقريب اللهب من الغاز المحصور -تلون المحلول الناتج بلون أخضر فاتح.
-التحليل : تفسير الملاحظات التجريبية		- تدل الفرقعة على وجود غاز ثنائي الهيدروجين H_2 . - يعزى اخضرار المحلول الناتج إلى تكون أيونات الحديد Fe^{2+} II .
-التحقق من الفرضية -تفسير سبب حدوث الإنفجار		للتحقق من وجود أيونات الحديد II نضيف محلول الصودا للمحلول الناتج ، فنحصل على راسب أخضر. -أدت الشرارات المتبعثة عند تشغيل قاطع التيار الكهربائي داخل المخزن الذي يتوفر على كمية كبيرة من غاز ثنائي الهيدروجين عن تفاعل حمض الكلوريدريك و مادة الحديد إلى حدوث فرقعة كبيرة) انفجار

التمرين السادس :

يعطي الجدول التالي pH بعض المحاليل المائية عند درجة الحرارة $25°C$.

المحاليل المائية	A	B	C	D
pH	3	9	7	5

1- صنف المحاليل السابقة إلى محاليل حمضية و قاعدية ومحايدة .

2- علما ان المحلولين A و D تم تحضيرهما من نفس المحلول التجاري ، ما اسم العملية التي ينبغي القيام بها من اجل الحصول على المحلول D انطلاقا من المحلول A ؟

3- نصب كمية من المحلول A في أنابيب اختبار تحتوي على التوالي على برادة الحديد و خراطة النحاس و مسحوق الألومنيوم .

3-1- علما ان المحلول A يؤثر فقط على الفلزين من الفلزات الثلاثة ، حدد هذين الفلزين .

3-2- عبر كتابة عن التفاعل الكيميائي الذي يحدث في الأنبوب الاول ، علما ان ناتجي التفاعل هما كلورور الحديد II $(Fe^{2+} + 2Cl^-)$ و ثنائ الهيدروجين .

3-3- استنتج الأيونات التي تدخل في تركيب المحلول المائي A و اعط اسمه وصيغته .

الحل

1- تصنيف المحاليل انظر الجدل أسفله :

المحاليل المائية	A	B	C	D
pH	3	9	7	5
تصنيف المحاليل	حمضي	قاعدي	محايد	حمضي

2- علما ان المحلولين A و D تم تحضيرهما من نفس المحلول التجاري ، اسم العملية التي ينبغي القيام بها من اجل الحصول على المحلول D انطلاقا من المحلول A ، هي عملية التخفيف .

3- نصب كمية من المحلول A في أنابيب اختبار تحتوي على التوالي على برادة الحديد و خراطة النحاس و مسحوق الألومنيوم .

3-1- الفلزين هما الحديد و الألومنيوم .

3-2- التعبير الكتابي هو :

الحديد + المحلول A ⟵ كلورور الحديد II + ثنائي الهيدروجين

3-3- الأيونات التي تدخل في تركيب المحلول A هي

- أيونات الكلورور Cl^- .
- و أيونات الهيدروجين H^+ .
- المحلول A هو حمض الكلوريدريك صيغته هي $(H^+ + Cl^-)$.

التمرين السابع

للتعرف على نوع الفلز الذي صنع منه مسمار ننجز التجربة التالية:

نضع المسمار في انبوب إختبار ثم نضيف إليه كمية وفيرة محلول حمض الكلوريدريك ، فنلاحظ:

- تصاعد غاز يحدث فرقعة عند ما نقرب منه عود ثقاب مشتعل.
- الاختفاء التدريجي للمسمار إلى ان يختفي عند نهائية التفاعل وتكون محلول ناتج S.

1- ما الغاز المتصاعد ، حدد اسمه وصيغته.

2- نضيف إلى قليل من المحلول الناتج S قطرات من محلول الصودا ، فيتكون راسب أخضر.

2-1- ما الايون المكشوف عنه حدد إسمه وصيغته.

2-2- استنتج الفلز الذي صنع منه المسمار.

3- نفرغ في أنبوب قليل من المحلول الناتج S و نضيف إليه قليلا من محلول نترات الفضة ، فيتكون راسب أبيض يسود في الضوء.

3-1- ما الأيون المكشوف عنه . حدد اسمه وصيغته.

3-2- أكتب اسم وصيغة هذا المحلول الناتج S .

4- أكتب معادلة التفاعل الذي يحدث بين فلز المسمار وحمض الكلوريدريك.

الحل

1- الغاز المتصاعد هو غاز ثنائي الهيدروجين صيغته H_2 .

2- نضيف إلى قليل من المحلول الناتج S قطرات من محلول الصودا ، فيتكون راسب أخضر.

2-1- الأيون المكشوف عنه هو أيون الحديد II صيغته Fe^{2+} .

2-2- الفلز الذي صنع منه المسمار هو الحديد Fe .

3- نفرغ في أنبوب قليل من المحلول الناتج Sو نضيف إليه قليلا من محلول نترات الفضة ، فيتكون راسب أبيض يسود في الضوء.

3-1- الأيون المكشوف عنه هو أيون الكلورور صيغته Cl^- .

3-2- اسم المحلول هو محلول كلورور الحديد II وصيغته هي $(Fe^{2+} + 2Cl^-)$.

4- أكتب معادلة التفاعل الذي يحدث بين فلز المسمار وحمض الكلوريدريك:

$$Fe + 2(H^+ + 2Cl^-) \longrightarrow (Fe^{2+} + 2Cl^-) + H_2$$