كلية العلوم

القسم : **الكيمياء**

السنة : **الرابعة**

المادة : كيمياء لاعضوية٤

المحاضرة : الثانية/عملي/د.باسل

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

2026

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

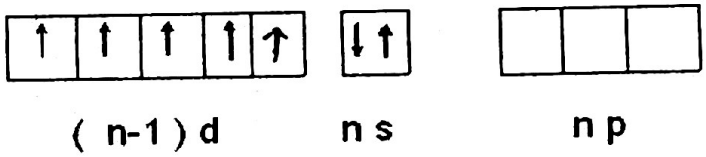
الفصل السابع

عناصر الفصيلة السابعة VIIB

فصيلة المنغنيز

7-1- مقدمة :

تحوي هذه الفصيلة العناصر التالية : المنغنيز Mn ، التكنسيوم Tc و الرينيوم Re ، و لها التركيب الإلكتروني : $(n-1)\,d^5\,ns^2$.



تتميز عناصر هذه الفصيلة بالخواص التالية :

	$_{25}Mn$	$_{45}Tc$	$_{75}Re$
الوزن الذري	54.93	99	186.2
الإلكترونات التكافؤية	$3d^5 4s^2$	$4d^5 5ds^2$	$5d^5 ds^2$
نصف القطر الذري	1.30	1.36	1.73
نصف القطر الشاردي Mn^{7+}	0.46	0.56	0.56
درجة الانصهار	1244	2200	3180

المنغنيز و أقرانه بالمقارنة مع العناصر P تشكل روابط على حساب الطبقة الإلكترونية الخارجية و الطبقة الإلكترونية ما قبل الخارجية (n-1) d , ns , np .

درجات الأكسدة المميزة للمنغنيز هي : 7+ , 4+ , 2+ الموافقة للتركيب الإلكتروني : d^0 , d^3 , d^5 .

يوجد للمنغنيز مركبات بدرجات الأكسدة : 6+, 5+ , 3+, 3+ , 0 . أما التكنسيوم و الرينيوم فإن درجة الأكسدة العليا الثابتة (7+) .

الأعداد التساندية المميزة للمنغنيز في مركباته هي (6 , 4) أما التكنسيوم و الرينيوم فيأخذا أعداد التساند (9 , 8 , 7) .

تتناقص الفعالية الكيميائية للمواد البسيطة من المنغنيز حتى الرينيوم ، ففي السلسلة الكهروكيميائية يتوضع المنغنيز فوق الهيدروجين أما التكنسيوم و الرينيوم فيقعان تحت الهيدروجين .

ينحل المنغنيز بفعالية في حمض الكبريت و حمض كلور الماء الممددين ، أما التكنسيوم و الرينيوم فينحلان في حمض الآزوت فقط .

عند تفاعل المنغنيز مع الحموض الممددة تتشكل الشرجبة $[Mn(H_2O)_6]^{+2}$

نظراً لثبات درجة الأكسدة 2+ له :

$$Mn + 2H_3O^+ + H_2O \longrightarrow [Mn(H_2O)_6]^{+2} + H_2$$

أما التكنسيوم و الرينيوم فيشكلان مع حمض الآزوت الشر سبة الموافقة :

$$3Tc + 7HNO_3 \longrightarrow HTcO_4 + 7NO + 2H_2O$$

يتأكسد المنغنيز بسهولة نظراً لفعاليته العالية خاصة عندما يكون على شكل مسحوق وكذلك عند التسخين بوجود الأكسجين أو الكبريت أو الهالوجينات .

و المنغنيز ثابت في الهواء وذلك لتشكل طبقة من الأكسيد تمنع استمرار التفاعل.

أيضاً عند معالجة المنغنيز بحمض الآزوت البارد تتشكل طبقة كتيمة تقي المعدن،

أما التكنسيوم و الرينيوم فلا تتفاعل مع أشباه المعادن إلا بالتسخين الشديد ، ففي درجة الحرارة $400\ ^{\circ}C$ يحترقان في جو من الأكسجين مشكلين الأكاسيد :

Te_2O_7 و Re_2O_7 .

يمكن الحصول على المنغنيز بالتحليل الكهربائي لمحلول الكبريتات المائي أو إرجاع أكسيده بالسيليسيوم :

$$MnO_2 + Si \longrightarrow Mn + SiO_2$$

أما الرينيوم فيتحرر من تسخين المركب $NH_4\ ReO_4$ في جو من الهيدروجين

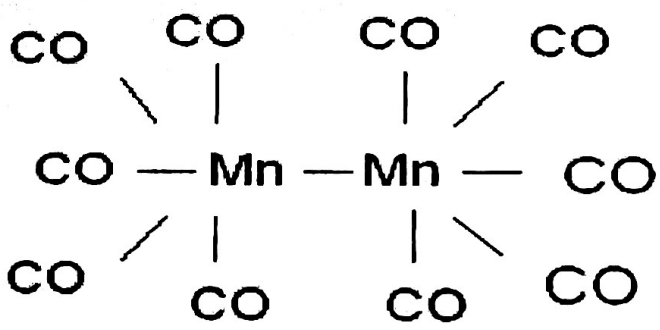
$$2\ NH_4\ ReO_4 + 4H_2 \longrightarrow 2Re + N_2 + 8H_2O$$

أما الحصول على التكنسيوم بكميات كبيرة فيتم عن طريق انشطار اليورانيوم (نواتج الصناعة الذرية) .

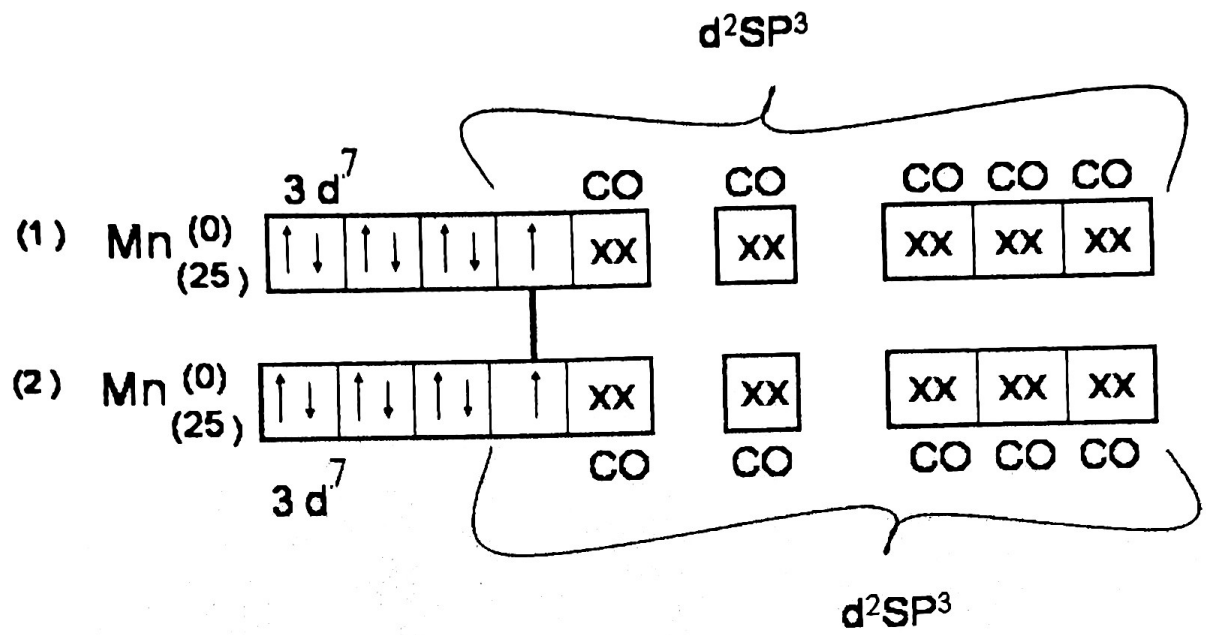
- مركبات المنغنيز و التكنسيوم و الرينيوم بدرجة الأكسدة (0) :

درجة الأكسدة (0) للعناصر- d تظهر في المركبات مع المرتبطات المانحة (مانحة - σ) و (مانحة π) مثل CO أول أكسيد الكربون .و مركبات المعادن مع CO هي كربونيلات المعادن .

فمن أجل عناصر فصيلة المنغنيز يعرف المركب $Э_2(CO)_{10}$ الذي له التركيب التالي :



حيث تعتبر هذه المركبات (ديامغناطيسية) ويمكن كتابة التركيب الإلكتروني الموافق لها بدرجة الأكسدة (0) : $Mn\ (0)\ d^{7}$. حيث تدخل كل ذرة منغنيز بنمط تهجين d^2SP^3 . ويحدث انتقال و تزاوج للإلكترونات كما يلي :



- مركبات المنغنيز 0 و التكنسيوم و الرينيوم II :

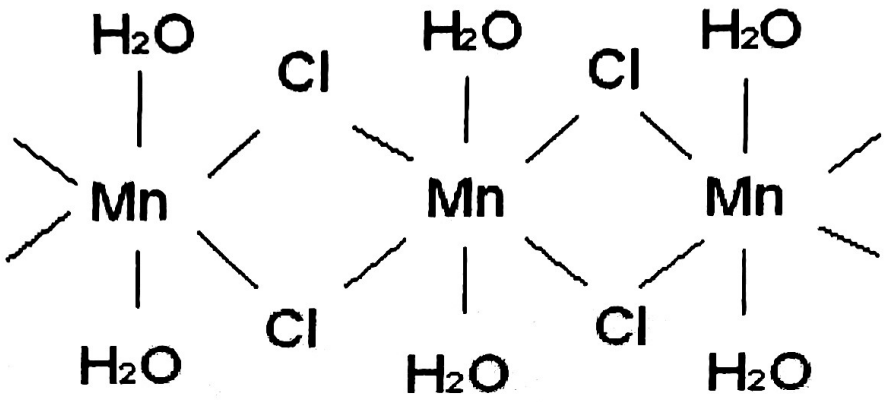
مركبات المنغنيز II تتميز بعدد تساندي (6) ثماني وجوه وهي بارامغناطيسية باستثناء سيانيداتها حيث تحوي خمسة إلكترونات فردية .

المعقدات ثمانية الوجوه المرتفعة اللف الذاتي للمنغنيز الثنائي ، تملك التركيب الإلكتروني

$(6d)^2$	$(\pi\ d)^3$	$(6s)^2\ ,(6p)^6\ ,(6d)^4\ ,$
معاكس الربط	غير رابط	رابط

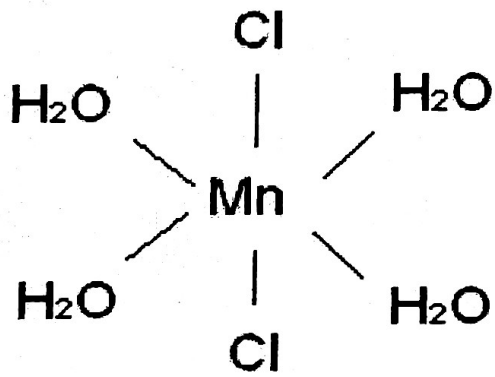
أغلبية مركبات المنغنيز II جيدة الانحلال بالماء و تشكل معقدات لها الشكل $[\ Mn(H_2O)\ ]^{+2}$ ، حيث تتحقق الإحاطة السداسية في معقدات المنغنيز II

على حساب جزيئات الماء و أيضاً على حساب الشرسبات مثل : $MnCl_2.2H_2O$ الذي يأخذ الشكل :



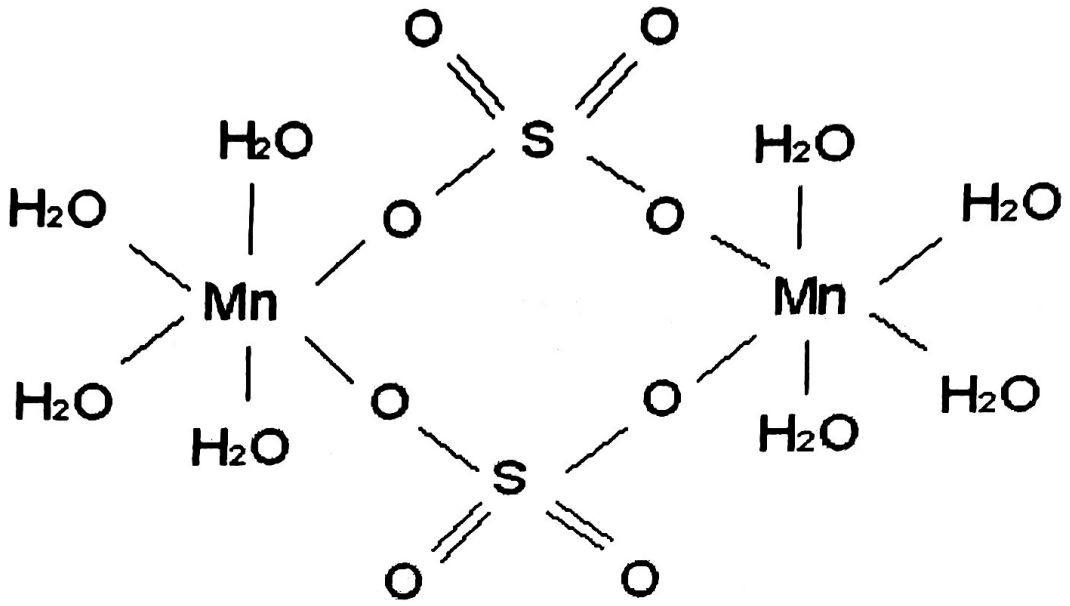
$MnCl_2.2H_2O$

و أيضاً $MnCl_2.4H_2O$ حيث يأخذ الشكل :



$MnCl_2.4H_2O$

أما في المركب $MnSO_4.4H_2O$ فإن الشاردة $(SO_4)^{-2}$ تلعب دور جسر رابط بين شاردتي منغنيز $(Mn)^{+7}$:



الأكسيد MnO كما الهيدروكسيد $Mn(OH)_2$ يتفاعل بسهولة مع الحموض مشكلاً شاردة معقدة موجبة من الشكل :

$$MnO + 2H_3O^+ + 3H_2O \longrightarrow [Mn(H_2O)_6]^{2+}$$

أما مع القلويات فيتم التفاعل مع التسخين المستمر كما في المعادلة التالية :

$$Mn(OH)_2 + 4\ OH^- \longrightarrow [\ Mn(OH)_6\ ]^{-4}$$

لا يتفاعل MnO مع الماء ، ويتم الحصول على الهيدروكسيد $Mn(OH)_2$ من تفاعل الأملاح الثنائية مع القلويات :

$$MnSO_4 + KOH \longrightarrow Mn(OH)_2 + K_2SO_4$$

يتأكسد $Mn(OH)_2$ بالهواء بسهولة حتى يسود الراسب :

$$H_2O + Mn(OH)_2 + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow Mn(OH)_4$$

بوجود المؤكسدات القوية في الوسط القلوي يتأكسد Mn^{+2} إلى Mn^{+6} معطياً شاردة المنغنات MnO_4^{-2} وفق المعادلة :

$$3\ MnSO_4 + 2\ KClO_3 + 12\ KOH \longrightarrow 3\ K_2MnO_4 + 2KCl + 3\ K_2SO_4 + 6\ H_2O$$

أما في الوسط الحمضي فتتأكسد Mn^{+2} إلى Mn^{+7} وفق المعادلة :

$$2\ MnSO_4 + 5\ PbO_2 + 6\ HNO_3 \longrightarrow 2\ HMnO_4 + 3\ Pb(NO_3)_2 + 2\ PbSO_4 + 2\ H_2O$$

- مركبات عناصر الفصيلة **IV** :

ثاني أكسيد المنغنيز MnO_2 مادة صلبة سوداء وهو مركب ثابت للمنغنيز و مؤكسد قوي ، يؤكسد حمض كلور الماء وفق المعادلة :

$$MnO_2 + 4\ HCl \longrightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$$

عند التسخين ينحل MnO_2 ويشكل معقدات للشاردة Mn^{+4} .

عند تفاعل مركبات المنغنيز IV مع مؤكسدات أقوى تتشكل مركبات المنغنيز VI و VII مثال :

$$MnO_2 + KClO_4 + 6KOH \longrightarrow 3K_2MnO_4 + KCl + 3H_2O$$

$$2MnO_2 + 3PbO_2 + 6HNO_3 \longrightarrow 2HMnO_4 + 3Pb(NO_3)_2 + 2H_2O$$

- المركبات بدرجة الأكسدة **VI** :

درجة الأكسدة VI للمنغنيز ثابتة في شاردة المنغنات MnO_4^{-2} وهي خضراء غامقة في المحاليل المائية ، توجد فقط في الوسط القلوي الشديد ، أما في الوسط القلوي الضعيف فتتفكك على اعتبار Э عنصر من الفصيلة السابقة :

$$3\ ЭO_4^{-2} + 2H_2O \longrightarrow 2\ Э\ O_4^- + Э\ O_2 + 4OH^-$$

عند تفاعل $Э\ O_3$ و $Э\ F_6$ و $Э\ Cl_6$ مع القلويات يتشكل الملح الموافق $Э\ O_2$ مثال :

$$Э\ Cl_6 + 20\ KOH \longrightarrow 2K\ Э\ O_4 + Э\ O_2 + 18KCl + 10H_2O$$

و مركبات المنغنيز مؤكسدات قوية ، و عند تأثير مؤكسدات أقوى عليها تتحول إلى البرمنغنات :

$$K_2MnO_4 + Cl_2 \longrightarrow KMnO_4 + KCl$$

- المركبات بدرجة الأكسدة VII :

يزداد ثبات المركبات بدرجة الأكسدة VII للمنغنيز و التكنسيوم و الرينيوم أثناء الانتقال من Mn ⟵ Re .

حيث يعرف من أجل المنغنيز VII فقط المركبين Mn_2O_7 و MnO_2F

أما من أجل الرينيوم فتعرف المركبات :

RF_7 , $ReOF_5$, ReO_2F_3 , ReO_3F , Re_2O_7 .

يتم الحصول على Mn_2O_7 من تأثير حمض الكبريت الكثيف على البرمنغنات وفق المعادلة :

$$2\,KMnO_4 + H_2SO_4 \longrightarrow Mn_2O_7 + K_2SO_4 + H_2O$$

إلا أنه يتفكك مصحوباً بانفجار :

$$2Mn_2O_7 \longrightarrow 4MnO_2 + 3O_2$$

- تأثير الوسط على إرجاع البرمنغنات :

تتحول شاردة البرمنغنات في الوسط الحمضي إلى شاردة المنغنيز II :

$$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{+2} + 4H_2O$$

و في وسط قلوي ضعيف أو معتدل : تتحول شاردة البرمنغنات إلى شاردة المنغنيز IV :

$$MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \longrightarrow MnO_2\,(\text{صلب}) + 4OH^-$$

أما في الوسط القلوي الشديد : فتتحول شاردة البرمنغنات إلى شاردة المنغنات :

$$MnO_4^- + e^- \longrightarrow MnO_4^{-2}$$

تتفكك البرمنغنات بالحرارة حيث تحصل أكسدة و إرجاع ذاتية للمنغنيز :

$$2KMnO_4 \longrightarrow K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$$

7-2 العمل المخبري :

المواد و الأجهزة المستخدمة :

حامل أنابيب – شبكة أسبستوس _ جفنه بورسلان – ماصة – ملقط – ورق ترشيح – منغنيز مسحوق أو قطع – قضيب زجاجي – صود كاوي – نترات البوتاسيوم أو نترات الصوديوم – برمنغنات البوتاسيوم – كبريتيت الصوديوم – ملح بحري – بزموتات الصوديوم – ثاني أكسيد المنغنيز – ثاني أكسيد الرصاص – برا أكسو ثنائي كبريتات الأمونيوم – ورق عباد الشمس (أزرق) – إيتر ثنائي الإيتيل .

المحاليل :

ماء البروم – ماء الكلور – الصود الكاوي 2N – حمض كلور الماء 2N – حمض الكبريت 2N – حمض الآزوت 0.5N – برمنغنات البوتاسيوم 0.5 N – ماء أكسجيني 10% – نترات الفضة 0.1N – كلوريد البوتاسيوم 0.5N .

7-2-1- تفاعل المنغنيز مع الحموض :

خذ ثلاثة أنابيب و ضع في كل منها 0.5 مل من الحموض التالية :

- في الأول حمض كلور الماء 2N .
- في الثاني حمض الأزوت 2N .
- في الثالث حمض الكبريت المركز ($\rho = 1.84\ g / Cm^3$) .

ضع في كل أنبوب قطعة صغيرة من معدن المنغنيز أو (قليلاً من المسحوق) لاحظ انطلاق الغازات ، ما هذه الغازات ؟

اكتب معادلات التفاعل آخذاً بعين الاعتبار أنه ينتج في كل الأنابيب ملح المنغنيز II الموافق للحمض . هل ينحل المنغنيز بحمض الكبريت الممدد ؟ جرب ذلك .

7-2-2- الحصول على مركبات المنغنيز II و دراسة خواصها :

- هيدروكسيد المنغنيز :

خذ أنبوبي اختبار و ضع في كل منهما 1 مل من محلول ملح المنغنيز II أضف لكل منهما 1 مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم 2N . ما لون الراسب الناتج للمنغنيز II ؟

حرك الراسب بوساطة قضيب زجاجي في الأنبوب الأول ، لاحظ تغير لونه ، فسر ذلك ؟

أضف إلى الأنبوب الثاني 1 مل من حمض الكبريت 2N ، ماذا تلاحظ ؟

ما الصفات المميزة لهيدروكسيد المنغنيز II ؟

اكتب معادلات تفاعل :

- الحصول على هيدروكسيد المنغنيز II و أكسدته بالهواء إلى $Mn(OH)_4$
- تفاعل هيدروكسيد المنغنيز مع حمض الكبريت .

7-2-3- الحصول على بعض أملاح المنغنيز II القليلة الانحلال :

خذ أربعة أنابيب و ضع في كل منها 1 مل من محلول كبريتات المنغنيز II و أضف:

- إلى الأنبوب الأول 1 مل من محلول كرومات البوتاسيوم .
- إلى الثاني1 مل من محلول كربونات الصوديوم .
- إلى كل من الثالث و الرابع 1 مل من محلول كبريتيد الأمونيوم .

لاحظ ألوان الرواسب المتشكلة .

حرك الراسب و المحلول في الأنبوب الرابع باستخدام أنبوب زجاجي و لاحظ تغير لونه .

أضف إلى كل أنبوب من الأنابيب الثلاثة الباقية 1 مل من محلول حمض كلـور المـاء 2N ، لاحظ انحلالية أملاح المنغنيز السابقة في الوسط الحمضي،اكتب معادلات تفاعل:

- الحصول على كرومات المنغنيز و كربونات المنغنيز و كبريتيد المنغنيز .

- أكسدة كبريتيد المنغنيز بأكسجين الهواء و بوجود الماء آخذاً بعين الاعتبار أنه ينـتج أكسيد المنغنيز IV .

- انحلال كرومات المنغنيز و كربونات المنغنيز و كبريتيد المنغنيز II بالحمض .

7-2-4- الخواص المرجعة لمركبات المنغنيز II :

آ – أكسدة ملح المنغنيز **II** بالبروم :

ضع في أنبوب اختبار 0.5 مل من محلول كبريتات المنغنيز II و 0.5 مـل مـن محلول الصود الكاوي 2N ، أضف إلى الراسب الناتج (هيدروكسيد المنغنيز) 1 مل من ماء البروم .

لاحظ تغير لون الراسب ، لماذا ؟ اكتب معادلة التفاعل .

ب – أكسدة ملح المنغنيز **II** ببزموتات الصوديوم :

ضع نقطة واحدة من محلول ملح المنغنيز II في أنبوب اختبار و 2 مل من محلول حمض الآزوت 2N ثم أضف بضع قطع من مسـحوق $NaBiO_3$. كيـف يتلـون المحلول ؟ كيف تغير رقم أكسدة المنغنيز ؟

اكتب معادلة تفاعل تشكل حمض المنغنيز و نترات البزموت III .

ج – أكسدة أملاح المنغنيز **II** ببرا أكسو ثنائي كبريتات الأمونيوم **$(NH_4)_2S_2O_8$** .

خذ أنبوب اختبار وضع فيه ماء حتى ثلثه ، و أضف إليه 3 – 4 بلورات من براكسو ثنائي الكبريتات $(NH_4)_2S_2O_8$ و 0.5 مل من محلـول حمـض الآزوت 2N ، و قليلاً من نترات الفضة التي تضاف محفزاً ، سخن المحلول حتى الغليان ثم أضف إليـه 0.5 مل من كبريتات المنغنيز II .

لاحظ لون المحلول وبين كيف تغيرت درجة أكسدة المنغنيز و اكتب معادلة التفاعل الحاصلة بمشاركة الماء و تشكل حمض المنغنيز (حمض الآزوت لا يشارك في التفاعل) .

د – أكسدة ملح المنغنيز **II** بأكسيد الرصاص **IV** :

خذ في أنبوب اختبار 0.2 غ من أكسيد الرصاص IV و أضف إليه 2 – 3 مل من حمض الآزوت الممدد (3 : 1) و 0.5 مل من محلول ملح المنغنيز الثنائي ، اغل المحلول . لاحظ تغير لون المحلول .

هـ – أضف إلى محلول الملح الثنائي للمنغنيز نقطتين من كبريتات النحاس ثم أضف 3 – 4 مل من محلول قلوي (هيبوبروميت الصوديوم) و سخن المزيج

(نحصل على المحلول القلوي هيبوبروميت الصوديوم بإضافة محلول مركز لهيدرو كسيد الصوديوم لماء البروم البارد) .اشرح ما يحصل في المحلول ؟ .

7-2-5- الحصول على أكسيد المنغنيز IV وخواصه :

آ – ضع في جفنه حوالي 0.5 غ من نترات المنغنيز، سخنه إلى الدرجة 300°م لنزع الماء منه ولتفككه ، استمر في التسخين حتى تمام التفكك و حتى انعدام انطلاق أكسيد الآزوت IV .الأكسيد الناتج هو MnO_2 .

ب – الخواص المؤكسدة لثاني أكسيد المنغنيز :

ضع في أنبوب اختبار قطعة واحدة من مسحوق MnO_2 و 0.5 مل من حمض كلور الماء المركز . ما الغاز المنطلق ، حدده بالرائحة و اللون ؟

إذا لم يجر التفاعل بشكل جيد سخن على لهب ضعيف . اكتب معادلات التفاعل .

ج – الخواص المرجعة لثاني أكسيد المنغنيز : (تحضير منغنات الصوديوم) :

* – ضع بالملقط في جفنه 4 قطع من الصود الكاوي و بضع بلورات من نترات البوتاسيوم ، ضع الجفنة على شبكة و سخن (بحذر) على لهب مصباح بنزن حتى انصهار المزيج ، أضف إليه كمية قليلة من مسحوق MnO_2 ،

و تابع التسخين ما دام أن الكتلة لم تتصلب . ما الصهارة الناتجة ؟

أضف إلى الصهارة الناتجة 4 مل من الماء للحصول على محلول منغنات الصوديوم و اخفظها للتجارب التالية .

اكتب معادلة التفاعل لأكسدة ثاني أكسيد المنغنيز بنترات البوتاسيوم في وسط قلوي حتى Na_2MnO_4 ، إلى أي مركب تحولت نترات البوتاسيوم ؟

7-2-6- الخواص المؤكسدة و المرجعة للمنغنيز VI :

اقسم المحلول الناتج من التجربة السابقة ستة أقسام و ضعها في ستة أنابيب

- أضف إلى الأنبوب الأول عدة نقاط من محلول ممدد لحمض الخل .
- أضف إلى الأنبوب الثاني 1 – 2 مل من محلول كبريت الصوديوم ، لاحظ تشكل راسب و تغير لون المحلول .
- أضف إلى الأنبوب الثالث محلول محمض من كبريتيت الصوديوم و سخن بلطف .
- أضف إلى الأنبوب الخامس بالتنقيط ماء الكلور حتى تغيّر اللون .
- أضف إلى الأنبوب السادس محلول مشبع لكلوريد الباريوم . لاحظ تشكل الراسب .

اكتب معادلات التفاعلات السابقة ؟ .

*- يمكن الحصول على المنغنات أيضاً بصهر 0.1 غ من كلورات البوتاسيوم مع 0.2 غ من هيدروكسيد البوتاسيوم و التسخين حتى الانصهار ، ثم إضافة 0.1 غ من MnO_2 و التحريك بوساطة قضيب زجاجي و التسخين مدة 2 – 5 دقائق.

بعد التبريد عالج الصهارة بالماء .المحلول المتشكل ذو لون أخضر ، ضعه في أنابيب زجاجية و أغلقها .

7-2-7- مركبات المنغنيز VII :

آ – التفكك الحراري لبرمنغنات البوتاسيوم :

ضع من 3 – 4 بلورات من برمنغنات البوتاسيوم في أنبوب وثبته على حامل معدني بشكل أفقي مائل ، وسخنه على لهب ضعيف حتى تمام التفكك .

ما الغاز المنطلق ؟ و ما المادة المتشكلة ؟

_ بعد التبريد أضف قليلاً من الماء إلى الأنبوب ، لاحظ لون المحلول الناتج ؟

ما المادة المنحلة ؟ وما المادة الباقية على شكل راسب ؟

اكتب معادلات التفاعل .

ب – أكسيد المنغنيز **VII** :

ضع بضع بلورات من برمنغنات البوتاسيوم في جفنه ، ثم اسحقها جيداً ، أضف بالماصة من 2 – 3 نقطة من حمض الكبريت المركز ، اغمس نهاية قضيب زجاجي في المحلول الناتج ثم أدخله في فنجان يحوي إيتر إيتيلي ، ثم لاحظ اشتعاله .

ج – الخواص المؤكسدة لمركبات المنغنيز **VII** :

1 – تأثير الوسط على عملية إرجاع برمنغنات البوتاسيوم :

– خذ ثلاثة أنابيب اختبار و ضع في كل منها 0.5 مل من برمنغنات البوتاسيوم ، أضف إلى الأول 0.5 مل من محلول حمض الكبريت ، و إلى الثاني 0.5 مل ماء ، و إلى الثالث 0.5 مل من هيدروكسيد البوتاسيوم . حرك المحاليل السابقة و أضف إلى كل أنبوب من الأنابيب 1 مل من محلول كبريتيت الصوديوم .

ما نواتج إرجاع برمنغنات البوتاسيوم و ألوانها ؟ أكتب معادلات التفاعلات الحاصلة .
كرر التجارب السابقة مع يوديد البوتاسيوم . وسخن الأنبوب الثاني ، ثم أضف إلى كل من الأنابيب الثلاثة 0.5 مل بنزول ، رج الأنابيب و اتركها تهدأ .

لاحظ و استنتج ؟ اكتب معادلات التفاعل .

2 – أكسدة كبريتات المنغنيز **II** :

أضف 0.5 مل بالتنقيط محلول برمنغنات البوتاسيوم إلى أنبوب يحوي 1 مل من كبريتات المنغنيز ، و لاحظ ظهور راسب و تغير PH الوسط .(ضع قطعة من ورق عباد الشمس الأزرق) ما الوسط الناتج ؟ اكتب معادلة التفاعل .

3ً – أكسدة الماء الأكسجيني :

ضع 0.5 مل من محلول البرمنغنات ، وأضف إليه 0.5 مل من محلول حمض الكبريت 2N ثم أضف إلى المزيج السابق 0.5 مل من محلول الماء الأكسجيني 10. % . ما الغاز المنطلق ؟ كيف تتغير درجة أكسدة المنغنيز ؟

اكتب معادلة التفاعل .

4ً – أكسدة الكحول ببرمنغنات البوتاسيوم بوسط حمضي وبوسط قلوي :

خذ أنبوبي اختبار و ضع في كل منها 0.5 مل من برمنغنات البوتاسيوم ثم أضف :

- إلى الأول 0.5 مل من محلول حمض الكبريت 2N .
- إلى الثاني 0.5 مل من محلول قلوي 2N .

أضف إلى الأنبوب الأول 0.5 مل من الكحول الإيتيلي ، سخن المزيج على لهب ضعيف ، و لاحظ تغير اللون ، كيف تغيرت درجة أكسدة المنغنيز ؟

أضف إلى الأنبوب الثاني 0.5 مل من الكحول الإيتيلي و لاحظ الإرجاع التدريجي للبرمنغنات في البداية حتى المنغنات ثم إلى ثاني أكسيد المنغنيز MnO_2 . لاحظ تغير لون المحلول . اكتب معادلات تفاعل :

إرجاع شاردة البرمنغنات بالكحول الإتيلي في الوسط الحمضي وإرجاع شاردة البرمنغنات إلى شاردة المنغنات في الوسط القلوي ثم إلى MnO_2 ، آخذاً بالاعتبار أن الكحول يتأكسد حتى ألدهيد إيتيلي.

5ً –أكسدة الغلوكوز: أضف إلى قليل من محلول برمنغنات البوتاسيوم المركز محلولاً قلوياً ثم قليلاً من محلول الغلوكوز. كيف يتغير لون المحلول ؟ اكتب معادلة التفاعل

6ً –أكسدة كبريتيد الصوديوم :

ضع في أنبوب اختبار 1مل من محلول برمنغنات البوتاسيوم و 0.5 مل من محلول حمض الكبريت الممدد ثم أضف 1 مل من محلول كبريتيد الصوديوم سخن المحلول قليلاً ، كيف يتغير لون المحلول ؟ ما الراسب المتشكل .

اكتب معادلة التفاعل .

7ً – أكسدة كل من $FeSO_4$ و H_2S و H_2SO_3 :

خذ ثلاثة أنابيب و ضع في كل منها 1 مل من محلول برمنغنات البوتاسيوم ، ثم حمّض المحلول بحمض الكبريت ، ثم أضف :

- إلى الأول كبريتات الحديد II .
- إلى الثاني محلول H_2S .
- إلى الثالث محلول H_2SO_3 .

كيف تتغير ألوان المحاليل ؟ اكتب معادلات التفاعل .

هل النتائج هي ذاتها عند إضافة H_2S في المحلول المعتدل أو القلوي و الحمضي لبرمنغنات البوتاسيوم ؟

7-2-8 – تحضير أوكزالات المنغنيز II :($MnC_2O_4\ 2H_2O$)

حضر محلولاً مشبعاً من حمض الحماض و برمنغنات البوتاسيوم ، و ذلك بحل 2.34 غرام من حمض الحماض $H_2C_2O_4\ .2H_2O$ ، و 1.5 غرام من برمنغنات البوتاسيوم ، ضعها في دورق ثم أضف إلى الدورق 20 مل ماء و سخن المحلول حتى الغليان ثم أضف إلى المحلول الساخن من 4 – 5 نقاط حمض الخل . صب 10 مل ماء إلى دورق برمنغنات البوتاسيوم و سخن حتى الدرجة 60 مئوية .

أضف محلول البرمنغنات الساخن إلى محلول حمض الحماض حتى ظهور لون وردي ضعيف و ثابت ، أغلق الحوجلة وضع المحلول جانباً .

مكتبة A to Z