سلسلة تمارين في تعيين كمية المادة بواسطةالمعايرة أكسدة-ارجاع

التمرين1:
أكتب المعادلات النصفية للثنائيات التالية :
Cu^{2+}/Cu ; $CO_2/H_2C_2O_4$; H_3O^+/H_2 ; $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$; $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$; MnO_4^-/Mn^{2+} ; I_2/I^- ; Zn^{2+}/Zn ,
O_2/H_2O_2 ; H_2O_2/H_2O ; Cl_2/Cl^-.

التمرين2:
أكتب معادلات الأكسدة إرجاع التالية :
1- تفاعل المغنزيوم Mg مع حمض كلور الماء (H_3O^+, Cl^-) فينتج شوارد المغنزيوم Mg^{2+} و إنطلاق غاز الهيدروجين H_2.
2- تفاعل برمنغنات البوتاسيوم (K^+, MnO_4^-) مع يود البوتاسيوم (K^+, I^-) فيتشكل ثنائي اليود (I_2) وشوارد المنغنيز Mn^{2+}.
3- تفاعل برمنغنات البوتاسيوم (K^+, MnO_4^-) مع حمض الأكساليك $H_2C_2O_4$ فينتج شوارد المنغنيز Mn^{2+} و إنطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2.
4- التفكك الذاتي للماء الأكسجيني H_2O_2 فينتج الماء H_2O و غاز الأكسجين O_2.
5- تفاعل حمض الأوكساليك $H_2C_2O_4$ ومحلول بيكرومات البوتاسيوم $(2K^+, Cr_2O_7^{2-})$ يتشكل شوارد الكروم C_r^{3+} و إنطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2.

التمرين3:
نضيف كتلة مقدارها $m = 25{,}2g$ من مسحوق الحديد Fe إلى حجم مقداره $V = 200ml$ من محلول مائي لكبريتات النحاس $\left(Cu^{2+}_{aq} + SO_4{}^{2-}_{aq}\right)$ تركيزه المولي $C = 1{,}75\ mol/l$ فنلاحظ ظهور راسب أحمر وتلون المحلول بالأخضر .
1-هل التفاعل الحاصل هو تفاعل أكسدة- إرجاع ؟ علل إجابتك.
2- عين الثنائيات ox/red الداخلة في هذا التفاعل؟.
3- أكتب المعادلة النصفية لكل من الأكسدة و الإرجاع ثم معادلة الأكسدة الارجاع؟.
4- هل التفاعل يحقق الشروط الستوكيومترية ؟علل؟.
5- أنشئ جدول التقدم لهذا التفاعل ؟.
6- حدد المتفاعل المحد ؟.
7- احسب كتلة كل من المعدن المتبقي و المعدن الناتج ؟.
يعطى : $Cu = 63{,}5\ g/mol$ ، $Fe = 56\ g/mol$

التمرين4:
لمتابعة تطور حمض الأوكساليك $H_2C_2O_{4\ (qa)}$ مع شوارد ثنائي الكرومات $Cr_2O_{7\ (aq)}^{2-}$. نمزج فحجما $V_1 = 50ml$ من محلول حمض الأوكساليك تركيزه المولي : $c_1 = 12\ mmol/l$ مع حجم $V_2 = 50ml$ من محلول ثنائي كرومات البوتاسيوم $\left(2K^+_{(aq)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي $c_2 = 16\,mmol/l$, بوجود وفرة من حمض الكبريت المركز . ننمذج التفاعل الحاصل بالمعادلة التالية:

$$3H_2C_2O_{4\ (qa)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(qa)} + 8\,H^+_{(aq)} = 2Cr^{3+}_{(aq)} + 6CO_{2_{(g)}} + 7H_2O_{(l)}$$

1- حدد الثنائيتين Ox/Red المشاركتين في التفاعل .
2- انشئ جدول لتقدم هذا التفاعل .
3-حدد التقدم الاعظمي والمتفاعل المحد .وما هو حجم CO_2 الناتج عند نهاية التفاعل .

التمرين5:
نذيب كتلة m من كبريتات الحديد الثنائي $\left(Fe^{2+}_{aq} + SO_4{}^{2-}_{aq}\right)$ في الماء النقي وذلك للحصول على محلول (S_1) حجمه $V = 1L$ وتركيزه C_1 . نأخذ حجما قدره $V_1 = 10mL$ من المحلول (S_1) ونضيف له قطرات من حمض الكبريت المركز $H_2SO_4{}^{2-}$ ثم نعايره بمحلول (S_2) من برمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4{}^-)$ تركيزه المولي $C_2 = 0.01\ mol/l$ نحصل على التكافؤ عند سكب حجم قدره $Véq = 10\ mL$ من المحلول (S_2)
1- علما أن الثنائيتين الداخلتين ox/red في التفاعل هما MnO_4^-/Mn^{2+} ، Fe^{3+}/Fe^{2+}
أكتب:المعادلات النصفية ومعادلة الأكسدة الارجاع .
2- ما هو دور حمض الكبريت في التفاعل.
3- أوجد قيمة C_1 ؟.
4- أحسب الكتلة m .
معطيات: $Fe = 56\ g/moL$ ، $S = 32\ g/moL$ ، $O = 16\ g/moL$ ، $H = 1g/moL$

www.dzexams.com

التمرين6:

نحضر محلول مائي (S_1) بإذابة كتلة m من كبريتات الحديد II في نصف لتر من الماء الخالص .

نأخذ V_1=40mL من المحلول (S_1) مع بعض قطرات من حمض الكبريتيك ثم نضيف إليه تدريجيا محلول مائي (S_2) لثنائي كرومات البوتاسيوم $\left(2K^+_{(aq)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}\right)$ تركيزه C_2= 5.10^{-2}mol.L^{-1} الذي يتميز باللون البرتقالي المميز لشوارد $Cr_2O_7^{2-}$ التي ترجع إلى شوارد الكروم $Cr^{3+}_{(aq)}$. و عند صب 14mL من المحلول (S_2) ينتهي اختفاء اللون البرتقالي .

1- أرسم التركيب التجريبي المستعمل لإنجاز هذه المعايرة , محددا أسماء الأدوات المستعملة و مشيرا إلى المتفاعل المعاير و المتفاعل المعاير

2- أكتب معادلة تفاعل هذه المعايرة . و ما نوع هذا التفاعل ؟ و حدد الثنائتين المتفاعلتين.

3- كيف يمكنك معرفة حدوث حالة التكافؤ أثناء هذه المعايرة ؟

4- أنشئ جدول التقدم لتطور التفاعل و أثبت علاقة التكافؤ لهذه المعايرة. استنتج C_1 التركيز المولي للمحلول (S_1) و حدد قيمة m .

معطيات: $Fe = 56\,g/moL$ ، $S = 32\,g/moL$ ، $O = 16\,g/moL$

التمرين7:

ان تحلل الأزون O_3 هو أصل تشكل بيرو كسيد الهيدروجين(الماء الاكسجيني) H_2O_2 في الطبقات العليا من الغلاف الجوي بشكل محلول مائي في السحاب وهو يحمل في نفس الوقت صفة المؤكسد والمرجع كما تبينه الثنائيتان : $H_2O_2/\,H_2O, O_2/\,H_2O_2$.

1- أكتب المعادلة النصفية الالكترونية الموافقة لكل صفة ثم المعادلة الإجمالية لتفاعل تشكل الماء الاكسجيني .

2- أكتب المعادلة النصفية الالكترونية الموافقة للثنائية MnO_4^-/Mn^{2+} .

من بين الثنائيات السابقة ماهي التي تتفاعل مع هذه الثنائية علل؟ .

3- نعاير محلول ممدد للماء الاكسجيني حجمه $20ml$ في وسط حمضي بواسطة محلول معاير لبرمنغنات البوتاسيوم تركيزه $C_2 = 0.02\ mol/l$ وحجمه $V = 10ml$.

أ- أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الممثل لهذه المعايرة.

ب- أوجد كمية المادة للماء الاكسجيني,

التمرين8:

في احتراق وقود السيارت ينتج غاز اكسيد الكبريت SO_2 الملوث للجو والمتسبب في الامطار الحمضية . من اجل معرفة التركيز الكتلي لغاز SO_2 في الهواء نحل $20cm^3$ من الهواء في لتر من الماء فنتحصل على محلول S_0 . نأخذ حجما $V = 50ml$ من المحلول $\boldsymbol{S_0}$ ثم نعايرها بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)$ تركيزه المولي : $C_1 = 2 \times 10^{-4}\ mol/l$.

1- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للمعايرة علما أن الثنائيات في هذا التفاعل : MnO_4^-/Mn^{2+} و $SO_4{}^{2-}/SO_2$.

2- كيف نكشف تجريبيا عن حدوث التكافؤ .

3- اذاكان حجم محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)$ المضاف عند لتكافؤ هو : $V_E = 9.5ml$ استنتج تركيز المحلول C للمحلول المعاير .

4- عين التركيز الكتلي لغاز SO_2 المتواجد في الهواء المدروس .

اذا كانت المنظمة العالمية للصحة تشترط أن لا يتعدى تركيز SO_2 في الهواء $250\mu g/m^3$, هل الهواء المدروس ملوث ؟ علل .

معطيات: $S = 32\,g/moL$ ، $O = 16\,g/moL$

التمرين9:

يحفظ الماء الاكسجيني محلول لبيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 في قارورات خاصة بسبب تفككه البطيء . تحمل الورقة الملصقة على قارورة في المختبر الكتابة : ماء اكسجيني $(10V)$, وتعني ان لتر الماء الاكسجيني بعد تفككه يعطي $10l$ من غاز ثنائي الاكسجين O_2 في الشرطين النظاميين $V_M = 22.4\,l/mol$.

1- ينمذج التفكك الذاتي للماء الاكسجيني بالمعادلة : $2H_2O_2 = 2H_2O + O_2$.

أ- بين أن التركيز المولي الحجمي للماء الاكسجيني هو : $c = 0.893\,mol/l$.

ب- نضع في حوجلة حجما V_1 من الماء الاكسجيني ونكمل الحجم بالماء المقطر الى $100ml$.

- كيف تسمى هذه العملية؟.
- استنتج الحجم V_1 اذا كان تركيزه المولي : $c_1 = 0.1\,mol/l$.

2- بغرض التأكد من الكتابة السابقة $(10V)$ عايرنا $20ml$ من المحلول الممدد بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)$ المحمض تركيزه $c_0 = 0.02\,mol/l$ فكان الحجم المضاف عند التكافؤ هو : $V_E = 38ml$.*اكتب معادلة التفاعل : أكسدة – ارجاع المنمذج لتحول المعايرة علما ان الثنائيات الداخلة في التفاعل : $O_2/\,H_2O_2$ و MnO_4^-/Mn^{2+} . استنتج التركيز المولي لمحلول الماء الاكسجيني الأصلي وهل تتوافق النتيجة التجريبية مع ما كتب على الملصقة في القارورة ؟.

www.dzexams.com