☎0676571002

التمرين ①

نمزج حجما $V_1 = 50mL$ من محلول محمض لبرمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)$ تركيزه المولي $C_1 = 0,2mol.L^{-1}$ مع حجم $V_2 = 50mL$ من محلول حمض الأكساليك $H_2C_2O_4$ تركيزه المولي $C_2 = 0,6mol.L^{-1}$ تعطى: $CO_2/H_2C_2O_4$ و MnO_4^-/Mn^{2+}

1 – أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع و استنتج معادلة التفاعل الحادث.

2 – أنشئ جدول تقدم التفاعل

3 –هل المزيج الإبتدائي في الشروط الستوكيومترية للتفاعل؟ علل

4– أحسب التراكيز المولية الإبتدائية $[MnO_4^-]_0$ و $[H_2C_2O_4]_0$ في المزيج

5– عين المتفاعل المحد و التقدم الأعظمي x_{max}.

6– أوجد التركيب المولي للمزيج في الحالة النهائية .

7– استنتج حجم الغاز الناتج في الشروط النظامية و تركيز شوارد المنغنيز Mn^{2+} في الحالة النهائية .

8 – بيّن العلاقات التالية: $x = \frac{V_T}{2}\left([MnO_4^-]_0 - [MnO_4^-]\right)$ ،

$[Mn^{2+}] = \frac{C_1}{2} - [MnO_4^-]$ و $[Mn^{2+}] = \frac{V_{CO_2}}{5V_M V_T}$ $(V_T = V_1 + V_2)$

التمرين ②

نمزج في بيشر عند حجما $V_1 = 100mL$ من محلول الماء الأكسجيني H_2O_2 تركيزه المولي $C_1 = 4,5\times10^{-2}mol.L^{-1}$ مع حجم $V_2 = 100mL$ من محلول يود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ تركيزه المولي C_2 و بضع قطرات من محلول حمض الكبريت المركز $(2H_3O^+ + SO_4^{2-})$ نمذج التحول الكيميائي الحادث بالمعادلة الكيميائية التالية :

$$H_2O_{2(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)} = I_{2(aq)} + 4H_2O_{(\ell)}$$

1) اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع مع تحديد الثنائيتين $Ox/\text{Re}d$ المشاركتين في التفاعل .

2) أكمل جدول التقدم التفاعل التالي مع التعليل ثم استنتج قيمة C_2

معادلة التفاعل		$H_2O_2 + 2I^- + 2H_3O^+ = I_2 + 4H_2O$				
الحالة	التقدم	كميات المادة بـ (mol)				
الإبتدائية	0			وفرة		n_0
الإنتقالية	x					
النهائية	x_f		0		3×10^{-3}	

التمرين ③

نعتبر التحول الكيميائي التام المنمذج بالمعادلة الكيميائية التالية :

$$2Al_{(s)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(\ell)}$$

جدول تقدم هذا التفاعل هو :

معادلة التفاعل		$2Al + 6H_3O^+ = 2Al^{3+} + 3H_2 + 6H_2O$				
الحالة	التقدم	كميات المادة بـ (mol)				
الإبتدائية	0		0,8	وفرة		n_0
الإنتقالية	x					
النهائية	x_f				0,3	

1 – جد قيمة التقدم الأعظمي x_{max}

2 – حدد المتفاعل المحد باعتبار التفاعل تام.

3 – أعد كتابة جدول تقدم التفاعل و أكمله مع التعليل.

4 – أوجد التركيب المولي للمزيج عند $x = \frac{x_{max}}{2}$

التمرين ④

أكمل جدول التقدم التفاعل التالي مع التعليل :

معادلة التفاعل		$A + 2B = C + 3D$				
الحالة	التقدم	كميات المادة بـ (mol)				
الإبتدائية	0					
الإنتقالية	x					
النهائية	x_f	0	0		$1,5\times10^{-2}$	

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

التمرين ⑤

ندخل عينة كتلتها $m = 0,810g$ من حبيبات الألمنيوم في دورق يحتوي على حجم $V = 60mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $c = 0,180mol.L^{-1}$. نغلق البالون بسدادة مزودة بأنبوب انطلاق موصول بمقياس غاز مدرج و منكس في حوض مائي خلال $15\min$ يتجمع في الأنبوب $108,5mL$ من غاز ثنائي الهيدروجين نمذج التحول الكيميائي الحادث بالمعادلة الكيميائية التالية :

$$2Al_{(s)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)} + 6H_2O_{(\ell)}$$

1)أكتب المعادلتين الإلكترونيتين للأكسدة و الإرجاع مع تحديد الثنائيتين $Ox/\text{Re}d$ المشاركتين في التفاعل.

2)أنشئ جدولا لتقدم التفاعل

3)جد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} ثم حدد المتفاعل المحد.

4)جد العلاقة بين تقدم التفاعل x و حجم غاز ثنائي الهيدروجين V_{H_2}

5)استنتج حجم غاز ثنائي الهيدروجين عند نهاية التفاعل $V_f(H_2)$

6) هل يتوقف التفاعل عند اللحظة $t = 15\min$ ؟ علل .

7)أعط التركيب المولي للمزيج في اللحظة $t = 15\min$

المعطيات : $M(Al) = 27\,g/mol$ ، $V_M = 24\,L/mol$

التمرين ⑥

I) نحضر محلولا مائيا S_1 لبيكرومات البوتاسيوم $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-})$ ، وذلك بإذابة كتلة m منه للحصول على محلول تركيزه المولي $C_1 = 0,2mol.L^{-1}$ و حجمه $V = 100mL$.

1 – احسب قيمة الكتلة m المستعملة في تحضير المحلول S_1

2 – اعطي البروتوكول التجريبي المستعمل في تحضير المحلول S_1

II) نحقق مزيجا ستوكيومتريا ، و ذلك بمزج حجما V_1 من محلول محمض لبيكرومات البوتاسيوم مع حجم $V_2 = 60mL$ من محلول حمض الأكساليك $H_2C_2O_4$ تركيزه المولي C_2 مجهول

1 –أكتب المعادلات النصفية للأكسدة و الإرجاع ثم معادلة الأكسدة الإرجاعية علما أن : $CO_2/H_2C_2O_4$ و $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$

2 – أنجز جدول تقدم التفاعل

Nabil Remila

مكنتنا دراسة تجريبية مناسبة من تحديد قيمة كمية مادة شوارد الكرومات Cr^{3+} المتشكلة عند نهاية التفاعل $n_f(Cr^{3+}) = 1,6\times10^{-2}mol$

3 – استنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max}

4 – احسب قيمة كل من V_1 و C_2 .

5 – احسب التركيز المولي الإبتدائي لـ $H_2C_2O_4$ و $Cr_2O_7^{2-}$ في المزيج

6 – احسب حجم غاز CO_2 المنطلق عند نهاية التفاعل و تركيز شوارد البوتاسيوم K^+ في المزيج التفاعلي .

7–بين العلاقات التالية:

$$[Cr^{3+}] = 0,16 - 2[CrO_7^{2-}] \quad \text{و} \quad [H_2C_2O_4] = \frac{1}{5}\left(3C_2 - \frac{V_{CO_2}}{V_m}\right)$$

يعطى : $M(K_2Cr_2O_7) = 294g.mol^{-1}$ و $V_m = 24L.mol^{-1}$

التمرين ⑦

نحرق شريطا من المغنزيوم Mg في حوجلة تحتوي على $6L$ من ثنائي الأكسجين فيتكون أوكسيد المغنزيوم الصلب MgO . يعطى الجدول التالي قياسات حجم غاز الأكسجين خلال الزمن:

$t(min)$	0	1	2	3	4	5
$V_{O_2}(L)$	6,0	5,0	4,2	3,6	3,6	3,6

1 – أكتب معادلة التفاعل الحادث.

2 – باعتبار التفاعل تام، حدد المتفاعل المحد

3 – أحسب كمية مادة ثنائي الأكسجين الإبتدائية و النهائية

4 –أنشئ جدول تقدم التفاعل .

5 –استنتج قيمة x_{max} و كتلة المغنزيوم الموجود في البداية.

6 – أوجد التركيب المولي للوسط التفاعلي في اللحظة $t = 2\min$.

7 – ما كتلة المغنزيوم اللازمة لكي يستهلك كل الأكسجين الموجود في البداية في الحوجلة ؟

يعطى : $M(Mg) = 24g.mol^{-1}$ ، $M(O) = 16g.mol^{-1}$ ، $V_m = 24L.mol^{-1}$.

التمرين ⑧

I) تحل عينة من غاز كلور الهيدروجين HCl حجمها $V_g = 72mL$ في $200mL$ من الماء المقطر .

1 / أكتب معادلة تفاعل غاز كلور الهيدروجين مع الماء .

2 / أحسب التركيز المولي C للمحلول الناتج .

3 / أحسب الناقلية النوعية σ_0 لهذا المحلول .

II) ندخل كتلة $m = 1,2g$ من المغنزيوم Mg في وعاء يحتوي على محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ السابق ، فنحصل بعد $12\min$ على حجم $36mL$ من غاز ثنائي الهيدروجين H_2

1 – حدد الثنائيتين $(Ox/\mathrm{Re}d)$ المشاركتين في التفاعل ثم أكتب معادلة التفاعل الحادث.

2 – أحسب كميات المادة الإبتدائية للمتفاعلات .هل التفاعل الحادث ستوكيومتري؟

3 – أنجز جدول التقدم واستنتج التقدم الأعظمي x_{max} و المتفاعل المحد.

4 – باعتبار التفاعل تام، حدد التركيب المولي للمزيج في الحالة النهائية.

5 – استنتج حجم غاز ثنائي الهيدروجين عند نهاية التفاعل و قارنه مع الحجم عند $12\min$. ماذا تستنتج؟

6 –احسب التراكيز المولية للشوارد المتواجدة في المحلول عند نهاية التفاعل

7 –احسب الناقلية النوعية في الحالة النهائية σ_f ثم قارنها مع الناقلية النوعية في الحالة الإبتدائية σ_0 ماذا تلاحظ ؟ كيف تفسّر ذلك ؟

يعطى : $M(Mg) = 24g.mol^{-1}$ ، $V_m = 24L.mol^{-1}$

$\lambda_{Cl^-} = 7,63ms.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{H_3O^+} = 35,0ms.m^2.mol^{-1}$ ،

$\lambda_{Mg^{2+}} = 10,62ms.m^2.mol^{-1}$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

التمرين ⑨

تتفاعل كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ مع محلول حمض كلور الماء حسب المعادلة: $CaCO_3 + 2H_3O^+ = Ca^{2+} + CO_2 + 3H_2O$

نضع في حوجلة كتلة $m = 2g$ من كربونات الكالسيوم ثم نضيف حجما $V = 100mL$ من محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه $C = 0,1mol.L^{-1}$. بواسطة تركيب مناسب يتم تجميع الغاز الذي ينطلق و قياس حجمه V_{CO_2} عند درجة الحرارة $\theta = 20°C$ و تحت ضغط $P = 1,013\times10^5\ pa$. بعد مرور مدة $t = 46s$ يكون $V_{CO_2} = 51,2mL$.

1– أحسب كمية المادة الإبتدائية للمتفاعلات .

2– أنشئ جدولا لتقدم التفاعل

3 – جد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} ثم حدد المتفاعل المحد .

4–أحسب الحجم الأعظمي للغاز CO_2 الممكن حجزه في ظروف التجربة

5 – هل يتوقف التفاعل عند اللحظة $t = 46s$ ؟ علل .

6–أحسب كمية مادة الغاز المنطلق المتشكلة عند اللحظة $t = 46s$

7 –بالإستعانة بجدول التقدم ، حدد قيمة x عند اللحظة $t = 46s$.

8 – استنتج تركيب المولي للمزيج التفاعلي عند هذه اللحظة .

9 – احسب الناقلية النوعية σ للمزيج التفاعلي عند هذه اللحظة .

معطيات : $M(CaCO_2) = 100g.mol^{-1}$ ، $R = 8,31SI$.

$\lambda_{H_3O^+} = 35,0ms.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{Cl^-} = 7,63ms.m^2.mol^{-1}$

$\lambda_{Ca^{2+}} = 12,0ms.m^2.mol^{-1}$

Nabil Remila

التمرين ⑩

الفتامين C هو أحد مماكبات حمض الأسكوربيك صيغته المجملة $C_6H_8O_6$ عادة ما يصفه الأطباء على شكل أقراص فيتامين $C500$ نريد بواسطة المعايرة التأكد من الإشارة "فيتامين $C500$". لهذا الغرض نسحق قرصا فيتامين $C500$ ثم نذيبه في $200mL$ من الماء المقطر فنحصل على محلولا (S) . نأخذ حجما قدره $V_0=15mL$ من المحلول (S) ونضيف له بعض قطرات من صمغ النشأ و نعايره بواسطة محلول ثنائي اليود تركيزه المولي $C=10^{-2}mol.L^{-1}$ من أجل الحصول على التكافؤ أضفنا حجما $V_E=21,3mL$ معادلة التفاعل هي :

$$C_6H_8O_6+I_2+2H_2O=C_6H_6O_6+2I^-+2H_3O^+$$

1 – قدم برتوكولا تجريبيا وفق رسم يوضح عملية المعايرة. ومانوع المعايرة؟

2 – عرف التكافؤ وكيف نعرف أننا بلغنا نقطة التكافؤ؟

3 – بين أن هذا التحول الكيميائي يعتمد على تفاعل أكسدة- إرجاع.

4 – أوجد العلاقة بين كميتي مادة حمض الأسكوربيك وثنائي اليود المضاف عند التكافؤ إعتمادا على جدول التقدم.

5 – أوجد التركيز المولي لحمض الأسكوربيك في المحلول (S).

6 – استنتج كتلة حمض الأسكوربيك في قرص واحد بالـ mg .

7 – علّل التسمية "فيتامين $C500$" على علبة الأقراص.

التمرين ⑪

الماء الأكسجيني H_2O_2 سائل مائي يستعمل لصيانة المعدات البصرية كما يباع في الصيدليات لاستعماله كمطهر لتنظيف الجروح و كمبيض ....

I) اشترينا من صيدلية قارورة من الماء الأكسجيني، تحمل الدلالة التالية: (ماء أكسجيني ذو $10V$) هذه العبارة معناها أن كل $1L$ من الماء الأكسجيني لما يتفكك كليا يعطي حجما من غاز الأكسجين قدره $10L$.

1 – أكتب معادلة تفكك الماء الأكسجيني. علما الثنائيتان Ox/Red المتفاعلتان هما H_2O_2/H_2O و O_2/H_2O_2

2 – أحسب كمية مادة ثنائي الأكسجين المنطلق من 1لتر من هذا المحلول. في هذه الشروط الحجم المولي $V_M=22,4L.mol^{-1}$

3 – بالاستعانة بجدول التقدم، أحسب كمية مادة الماء الأكسجيني التي تسمح بانطلاق هذه الكمية من ثنائي الأكسجين.

4 – عين تركيز محلول الماء الأكسجيني.

II) نريد التأكد من صحة التركيز المولي المحسوب سابقا بطريقة المعايرة. نأخذ من قارورة الماء الأكسجيني حجما $V_0=10mL$ و نضعه في بيشر ، ثم نعايره بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم $\left(K^+,MnO_4^-\right)$ تركيزه المولي $C=0,2mol.L^{-1}$. نحصل على التكافؤ عند اضافة حجما قدره $V_E=17,9mL$

1 – محلول برمنغنات البوتاسيوم بنفسجي و الماء الأكسجيني لا لون له . كيف نكشف عن حدوث التكافؤ ؟

2 – أكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل المعايرة الحاصل.

تعطى الثنائيتان: MnO_4^-/Mn^{2+} و O_2/H_2O_2

3 – عرف التكافؤ ثم استنتج تركيز محلول الماء الأكسجيني $[H_2O_2]$ بدلالة C ، V_0 و V_E ثم احسبه.

4 – هل يتوافق مع القيمة المحسوبة سابقا ؟ .

التمرين ⑫

غاز ثاني أكسيد الكبريت غاز ملوث للجو, مصادره كثيرة منها محطات إنتاج الكهرباء،محركات الديزل، محطات تكرير البترول، مصانع حمض الكبريت. ويتشكل عندما تتأكسد الشوائب المحتواة على الكبريت بواسطة أوكسجين الهواء.من أجل معايرة ثاني أكسيد الكبريت SO_2 الموجود في جو مدينة، نحلل $2m^3$ من الهواء بعد تنقيته من الغبار في $250mL$ من الماء المقطر, بحيث يتحلل غاز ثاني أكسيد الكبريت في الماء، ونكون قد شكلنا محلولا مائيا (S) .

نعاير المحلول (S) بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم $\left(K^+,MnO_4^-\right)$ تركيزه المولي $C=10^{-4}mol.L^{-1}$. معادلة التفاعل من الشكل:

$$2MnO_4^-+5SO_2+2H_2O=2Mn^{2+}+5SO_4^{2-}+4H^+$$

1 – قدم برتوكولا تجريبيا وفق رسم تخطيطي يبين طريقة المعايرة.

2 – أكتب معادلة الأكسدة، ومعادلة الإرجاع ثم بين الثنائية Ox/Red بالنسبة لكل معادلة. وبين كيف يتم التفاعل.

3 – ما المقصود بالتكافؤ في هذا التحول الكيميائي؟ وكيف نعرف بأننا بلغنا التكافؤ؟

4 – إعتمادا على جدول تقدم التفاعل, بين أنه عند التكافؤ يكون لدينا:

$$5n(MnO_4^-)=2n(SO_2)$$

5 – من أجل بلوغ التكافؤ سكبنا من السحاحة حجما من برمنغنات البوتاسيوم قدره $V_E=8,8mL$.

أ – ماهي كمية مادة البرمنغنات في هذا الحجم؟

ب – إستنتج كمية مادة ثاني أوكسيد الكبريت في المحلول (S) .

6 – يعتبر الهواء ملوثا إذا تجاوزت فيه الكمية SO_2 $20\,\mu g/m^3$ ،أي في كل متر مكعب من الهواء يوجد $2\times10^{-5}g$ من SO_2.

أ – أوجد كتلة غاز SO_2 في $1m^3$ من الهواء.

ب – هل يعتبر جو هذه المدينة ملوثا حسب المقياس السابق؟

Prof:Nabil Remila

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

☎ 0676571002

Nabil Remila