الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية المدية

ثانوية : سيدي نعمان

المادة: علوم فيزيائية

المجال: المادة وتحولاتها

وحدة: تعيين كمية المادة بواسطة المعايرة .

عندما تيأس وتقرر الاستسلام والتوقف، فاعلم أنك على بعد خطوات من هدفك...

استرح... فكر في شيء آخر... ثم حاول مرة أخرى.

مع تمنياتي لكم بالنجاح: الأستاذ بوسعادي السعيد.

السنة الدراسية: 2012/2011

التمرين 1:

من أجل كل معادلة من المعادلات التالية، تعرف على تفاعل حمض – أساس أو أكسدة إرجاعية,.

1. $HClO(aq) + H_2O(\ell) = H_3O^+(aq) + ClO^-(aq)$
2. $HNO_2(aq) + H_2O(\ell) = H_3O^+(aq) + NO_0^-(aq)$
3. $Cu^{2+}(aq) + Zn(s) = Cu(s) + Zn^{2+}(aq)$
4. $2\,S_2O_3^{2-}(aq) + I_3^-(aq) = S_4O_6^{2-}(aq) + 3I^-(aq)$
5. $Ni^{2+}(aq) + Fe(s) = Ni(s) + Fe^{2+}(aq)$

التمرين 2:

عين من بين التفاعلات التالية, المعادلات الممثلة للتفاعل حمض–قاعدة و حدد في كل حالة المزدوجتين قاعدة/حمض المتفاعلتين.

$$CH_3COO^-_{aq} + H_3O^+_{aq} \longrightarrow CH_3COOH + H_2O$$
$$NaOH \xrightarrow{H_2O} Na^+_{aq} + HO^-_{aq}$$
$$CH_3COOH + HO^-_{aq} \longrightarrow CH_3COO^-_{aq} + H_2O$$
$$Fe^{2+}_{aq} + HO^-_{aq} \longrightarrow Fe(OH)_{2(S)}$$
$$NH_{3(g)} + HC\ell_{(g)} \longrightarrow NH_4C\ell_{(S)}$$
$$CH_3CO_2H + PO_4^{3-} \longrightarrow CH_3CO^-_{2(aq)} + HPO_4^{2-}$$
$$CH_3CO_2H + HPO_4^{2-} \longrightarrow CH_3CO^-_{2(aq)} + H_2PO_4^-$$

ماذا يمكنك القول عن HPO_4^{2-} ؟

التمرين 3:

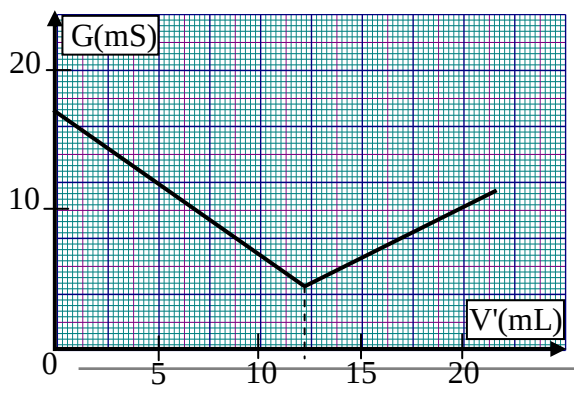
نعتبر تفاعل الأمونياك مع حمض الكلوريدريك.

- ما المزدوجتان قاعدة/حمض المشاركتان في هذا التحول؟
- اكتب نصفي المعادلة البروتونيتين .
- استنتج المعادلة الحصيلة.

التمرين 4:

لتحديد التركيز المولي C_0 لحمض الكلوريدريك , نخفف هذه الأخير **200** مرة , فنحصل على محلول **S** .

نعاير حجما $V=100mL$ من المحلول **S** بواسطة محلول الصودا تركيزه المولي $C'=9,6.10\text{-}2mol.L^{-1}$, و ذلك بقياس ناقلية الخليط بعد كل إضافة . فنحصل على المنحنى التالي :



1. حدد المتفاعل المعاير و المتفاعل المعاير .
2. أكتب معادلة تفاعل هذه المعايرة . و ما نوع هذا التفاعل ؟
3. ما المزدوجتان المتفاعلتان ؟
4. علل كيفيا تطور المواصلة .
5. كيف يمكنك معرفة حدوث حالة التكافؤ أثناء هذه المعايرة ؟

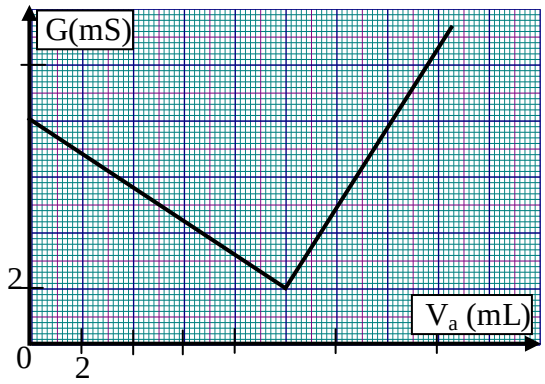
6. ما طبيعة الخليط عند التكافؤ .

7. أنشئ الجدول الوصفي لتطور التفاعل و أثبت علاقة التكافؤ لهذه المعايرة .

8. احسب التركيز **C** للمحلول **S** , و استنتج التركيز C_0 .

التمرين5

نعاير حجما $V_b = 10mL$ من محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي C_b بواسطة محلول مائي لحمض الكلوريدريك تركيزه C_a , و ذلك بقياس ناقلية الخليط بعد كل إضافة و ذلك باستعمال مقياس للناقلية ثابتة خليته $k=10^{-2}m^{-1}$. فنحصل على المنحنى التالي :



1. حدد المتفاعل المعاير و المتفاعل المعاير .

2. أكتب معادلة تفاعل هذه المعايرة . و ما نوع هذا التفاعل ؟

3. ما المزدوجتان المتفاعلتان ؟

4. علل كيفيا تطور المواصلة .

5. كيف يمكنك معرفة حدوث حالة التكافؤ أثناء هذه المعايرة ؟

6. ما طبيعة الخليط عند التكافؤ .

7. أنشئ الجدول الوصفي لتطور التفاعل و أثبت علاقة التكافؤ لهذه المعايرة.

8. باعتمادك المنحنى, حدد قيمة C_b .

9. استنتج قيمة C_a .

10. أجرد أنواع الأيونات المتواجدة في الخليط عند التكافؤ. و احسب تراكيزها.

نعطي :

الأيون	Na^+	HO^-	H_3O^+	$C\ell^-$
الناقلية المولية الأيونية $\lambda(mS.m^2.mol^{-1})$	5,01	19,9	35	7,63

التمرين6 :

يرجع التشنج العضلي عند الرياضيين إلى تكون الحمض اللبني $C_3H_6O_{3\,(aq)}$ في العضلات .

1. أعط صيغة القاعدة المرافقة لهذا الحمض .

2. يتفاعل الحمض اللبني مع أيونات هيدروجينوكربونات $HCO_{3(aq)}^-$ الموجود في الدم . اكتب معادلة التفاعل الحاصل .

3. يتفاعل الحمض اللبني كذلك مع أيونات هيدروجينو فوسفات $HPO_{4(aq)}^{2-}$. ما المزدوجتان المتدخلتان ؟

اكتب نصفي المعادلة البروتونيتين و استنتج المعادلة الحصيلة.

4. ما المزدوجة الثانية التي ينتمي إليها أيون $HPO_{4(aq)}^{2-}$ ؟

و ما دوره فيها ؟ و ماذا تستنتج ؟

التمرين7 :

1. نذيب **m** من هيدروكسيد الصوديوم في الماء الخالص فنحصل على حجم V_1=200mL من محلول (S1) تركيزه C_1 .

نقيس مواصلة المحلول(S_1) بواسطة مقياس للمواصلة ثابتة خليته $k=10^{-2}m^{-1}$, فنجد $G=14,94mS$.

1.1. اوجد قيمة التركيز المولي C_1 للمحلول(S_1).

1.2. استنتج قيمة الكتلة m .

2. عند درجة الحرارة $\theta = 25°C$ و تحت الضغط $P = 1atm$ نذيب $v=0,24L$ من غاز كلورور الهيدروجين في نصف لتر من الماء المقطر , فنحصل على محلول (S_2) تركيزه C_2 .

2.1 أحسب التركيز المولي C_2 للمحلول (S_2).

2.2 اكتب معادلة ذوبان كلورور الهيدروجين في الماء .

2.3 هل هذا التفاعل تفاعل حمض– قاعدة ؟ علل إجابتك .

2.4 ما المزدوجتان المتدخلتان ؟

3. نحصل على المحلول بإضافة المحلول (S_1) على المحلول (S_2) .

3.1. اكتب معادلة التفاعل التي تنمذج التحول الحاصل, و حدد المزدوجتين قاعدة/حمض المتفاعلتين.

3.2. ماذا تستنتج بالنسبة للماء؟

3.3. أنشيء جدول تطور التحول, استنتج التقدم الأقصى.

نعطي : $M(H) = 1g.mol^{-1}$ و $M(O) = 16g.mol^{-1}$ و $M(Na) = 23g.mol^{-1}$ و $M(C) = 12g.mol^{-1}$

$R = 0,082atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$

$\lambda_{Na^+_{(aq)}} = 5.10^{-3} S.m^2.mol^{-1}$ $\lambda_{OH^-_{(aq)}} = 2.10^{-2} S.m^2.mol^{-1}$

التمرين 8 :

يستعمل نترات الأمونيوم $NH_4NO_{3(S)}$ كثيرا في الفلاحة كسماد , ويتم تحضيره بتمرير غاز الأمونياك في محلول مائي لحمض النتريك حسب المعادلة التالية :

$$NH_{3(g)} + H_3O^+_{(aq)} \rightarrow NH^+_{4(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

1. هل هذا التفاعل تفاعل حمض– قاعدة ؟ علل إجابتك .

2. ما المزدوجتان المشاركتان في هذا التفاعل ؟

3.يحضر محلول مائي لحمض النتريك بتفاعل حمض النتريك HNO_3 مع الماء . اكتب معادلة هذا التفاعل .

4. احسب كمية مادة أيونات أوكسونيوم الموجودة في $V = 10^3 L$من محلول نسبة كتلة حمض النتريك فيه هي **60%** .

5. احسب حجم غاز الأمونياك اللازم لتفاعل كليا أيونات أوكسونيوم , عند **20°C** و تحت الضغط **1,013.10^{5}Pa**.

نعطي : $M(H) = 1g.mol^{-1}$ و $M(O) = 16g.mol^{-1}$ و $M(N) = 14g.mol^{-1}$ و $V_m = 24l.mol^{-1}$: الحجم المولي في ظروف هذه التجربة .

كثافة محلول حمض النتريك $d = 1,37$.

التمرين 9 :

أزرق البروموتيمول **BBT** كاشف ملون يوجد في شكلين:

* شكل حمضي**(HInd)** لونه أصفر.

* شكل قاعدي**(Ind^-)** لونه أزرق.

1. نضيف بعض القطرات من الكاشف الملون BBT في شكله القاعدي(Ind^-) على قليل من محلول مائي لكلورور الهيدروجين (حمض الكلوريدريك) .

1.1. اكتب معادلة التفاعل التي تنمذج التحول الحاصل, و حدد المزدوجتين قاعدة/حمض المتفاعلتين.

1.2. ما اللون الذي سيأخذه الخليط ؟

2. نضيف بعض القطرات من الكاشف الملون BBT في شكله الحمضي($HInd$) على قليل من محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم (محلول الصودا) .

2.1. اكتب معادلة التفاعل التي تنمذج التحول الحاصل, و حدد المزدوجتين قاعدة/حمض المتفاعلتين.

2.2. ما اللون الذي سيأخذه الخليط ؟

3. ماذا يمكنك استنتاجه بالنسبة للماء ؟

التمرين10 :

يتفاعل حمض الإيثانويكCH_3COOH, الموجود في الخل, مع هيدروجينوكربونات الصوديوم$NaHCO_3$ منتجا غاز.

لتحديد النسبة المئوية الكتلية لهيدروجينوكربونات الصوديوم في منتوج تجاري ننجز التجربة التالية: ندخل في قارورة من فئة $500mL$, مزودة بأنبوب انطلاق, عينة من المنتوج التجاري كتلتها $m=1,5g$ و نضيف إليها, بواسطة قمع ذي صنبور, كمية وافرة من حمض الإيثانويك, فنحصل على $V=85,7mL$ من الغاز.

1. أعط تبيانة التركيب التجريبي المستعمل.
2. ماذا ينتج عن ذوبان هيدروجينوكربونات الصوديوم في الماء؟
3. عين المزدوجتين قاعدة/حمض المتفاعلتين.
4. اكتب نصفي المعادلة البروتونيتين و استنتج المعادلة الحصيلة.
5. ما الغاز الناتج؟
6. أنجز جدول تقدم التفاعل و حدد التقدم الأقصى.
7. احسب كتلة هيدروجينوكربونات الصوديوم المتفاعل.
8. استنتج النسبة المئوية الكتلية لهيدروجينوكربونات الصوديوم في المنتوج التجاري.

التمرين11:

ننجز معايرة حجما $V_1=100cm^3$من محلول مائي لحمض الكلوريدريك تركيزه المولي C_1 بواسطة محلول الصودا تركيزه المولي C_2 , و ذلك بقياس مواصلة الخليط بعد كل إضافة . فنلاحظ أن مواصلة الخليط تأخذ أدنى قيمة لها وهي $G_e=12,64.10^{-2}S$ عندما نضيف $5cm^3$ من محلول الصودا.

1. أكتب معادلة تفاعل هذه المعايرة . محددا المتفاعل المعاير و المتفاعل المعاير .
2. كيف يمكنك معرفة حدوث حالة التكافؤ أثناء هذه المعايرة ؟
3. أجرد أنواع الأيونات المتواجدة في الخليط عند التكافؤ.

و احسب تراكيزها. ثم استنتج كل منC_1 و C_2 .

4. أنشئ الجدول الوصفي لتطور التفاعل و أثبت علاقة التكافؤ لهذه المعايرة. تحقق من قيمتيC_1 و C_2 .

نعطي : ثابتة خلية قياس المواصلة $k = 1m^{-1}$

الأيون	Na^+	$C\ell^-$
الموصلية المولية الأيونية$\lambda(mS.m^2.mol^{-1})$	5,01	7,63

التمرين12:

عين من بين التفاعلات التالية, المعادلات الممثلة للتفاعل الأكسدة –اختزال و حدد في كل حالة المزدوجتين مختزل/مؤكسد المتفاعلتين.

$$CH_3COO^-_{aq} + H_3O^+_{aq} \longrightarrow CH_3COOH + H_2O$$
$$NaOH \xrightarrow{H_2O} Na^+_{aq} + HO^-_{aq}$$
$$Au^{3+}_{(aq)} + 3Ag_{(S)} \longrightarrow Au_{(S)} + 3Ag^+_{(aq)}$$
$$2H^+_{aq} + Mg_{(S)} \longrightarrow H_{2(g)} + Mg^{2+}_{aq}$$
$$C\ell_2 + 2Br^-_{aq} \longrightarrow 2C\ell^-_{aq} + Br_2$$
$$2H_3O^+_{aq} + A\ell_{(S)} \longrightarrow H_{2(g)} + A\ell^{3+}_{aq} + H_2O_\ell$$

التمرين13:

المؤكسد (ox)	المختزل (red)	المزدوجة (ox/red)	نصف المعادلة الإلكترونية$(ox + n.e^- = red)$
$Cu^{2+}_{(aq)}$			
ثنائي اليود	أيون يودور $I^-_{(aq)}$		
	فلز الفضة		
أيون الحديدII			
	أيون الحديدII		

التمرين14:

تتأكسد أيونات الحديد $Fe^{2+}_{(aq)}$ **II** بوجود أيونات ثنائي الكرومات $Cr_2O^{2-}_{7(aq)}$ في وسط محمض لتعطيا أيونات الحديد $Fe^{3+}_{(aq)}$ **III** و أيونات الكروم $Cr^{3+}_{(aq)}$.

1. عين المزدوجتان المتفاعلتان.
2. اكتب نصفي المعادلة الإلكترونيتين و استنتج المعادلة الحصيلة.

التمرين15:

في كأس , نصب حجما **V=20mL** من محلول **(S)** لحمض الكلوريدريك تركيزه **$C=5.10^{-2}mol.L^{-1}$** على كتلة **m=135mg** من مسحوق الألومنيوم . فتتكون أيونات الألومنيوم $A\ell^{3+}_{(aq)}$, و يتصاعد غاز ثنائي الهيدروجين . .

1. ما طبيعة التفاعل الحاصل ؟

2. اكتب معادلة التفاعل معينا النوع المؤكسد و النوع المختزل .
3. احسب كميتي المادة الابتدائيتين للمتفاعلين .
4. أنشئ جدول التقدم و حدد المتفاعل المحد و التقدم الأقصى .
5. حدد حصيلة المادة عند نهاية التفاعل .
6. احسب التركيز المولي لأيونات الألومنيوم في الكأس .
7. ما حجم غاز ثنائي الهيدروجين المتصاعد في شروط التجربة (25°C و1bar) .

نعطي : $M(A\ell) = 27g.mol^{-1}$ و R = 8,314 (SI)

التمرين16:

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

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 $(2K^+ + Cr_2O_{7(aq)}^{2-})$ تركيزه C_2= 5.10^{-2}mol.L^{-1} الذي يتميز باللون البرتقالي المميز لأيونات $Cr_2O_{7(aq)}^{2-}$ التي تختزل إلى أيونات الكروم $Cr_{(aq)}^{3+}$. و عند صب 14mL من المحلول (S_2) ينتهي اختفاء اللون البرتقالي .

1.ارسم التركيب التجريبي المستعمل لإنجاز هذه المعايرة , محددا أسماء الأدوات المستعملة و مشيرا إلى المتفاعل المعاير و المتفاعل المعاير.
2 . حدد المزدوجتين المتفاعلتين .
3. أكتب معادلة تفاعل هذه المعايرة . و ما نوع هذا التفاعل ؟
4. كيف يمكنك معرفة حدوث حالة التكافؤ أثناء هذه المعايرة ؟
5. أنشئ الجدول الوصفي لتطور التفاعل و أثبت علاقة التكافؤ لهذه المعايرة .
6. استنتج C_1 التركيز المولي للمحلول (S_1) و حدد قيمة m .

نعطي : $M(O) = 16g.mol^{-1}$ و $M(S) = 32,1g.mol^{-1}$ و $M(Fe) = 55,8g.mol^{-1}$.

التمرين17

في كأس , نصب حجما V=200mL من محلول (S) لحمض النتريك تركيزه C=5.10^{-1}mol.L^{-1} على كتلة m=6,35mg من فلز النحاس. فنلاحظ أن المحلول يزرق تدريجيا و تصاعد غاز أحادي أوكسيد الأزوت NO العديم اللون .

1. ما الاحتياطات اللازم اتخاذها أثناء هذه التجربة ؟
2. ما سبب ازرقاق المحلول ؟
3. عين المزدوجتان المتفاعلتان.
4. اكتب نصفي المعادلة الإلكترونيتين.
5. استنتج معادلة التفاعل معينا النوع المؤكسد و النوع المختزل.
6. أنجز جدول التقدم و حدد حصيلة المادة عند نهاية التفاعل.
7. احسب التركيز المولي لأيونات النترات المتبقية في الكأس .
8. ما حجم الغاز المتصاعد في شروط التجربة (20°C و1atm)

نعطي : $M(Cu) = 63.5g.mol^{-1}$.

نعطي : $V_m = 24L.mol^{-1}$. $M(Sn) = 118,7g.mol^{-1}$

التمرين18 :

البرونز هو أشابة النحاس(Cu) و القصدير (Sn) .

نغمر عينة من البرونز, كتلتها $m=3g$ في كمية وافرة من محلول حمض الكلوريدريك, فنلاحظ تصاعد غاز ثنائي الهيدروجين .

1. علما أن حمض الكلوريدريك لا يؤثر على النحاس, ما المزدوجتان المتفاعلتان؟

2. اكتب نصفي المعادلة الإلكترونيتين .و استنتج معادلة التفاعل.

3. أنشئ الجدول الوصفي لتطور المجموعة الكيميائية.

4. عند نهاية التفاعل يكون حجم الغاز المتصاعد هو$V=153mL$ **4.1.** حدد كتلة الفلز المتفاعل.

4.2. أوجد النسبة الكتلية للنحاس في عينة البرونز المدروس.

التمرين19

لمعايرة محلول مائي **(S_1)** لثنائي كرومات البوتاسيوم $(2K^+ + Cr_2O_{7(aq)}^{2-})$ تركيزه C_1 مجهول و محمض, نضع حجما $V_1 = 20cm^3$ من هذا المحلول في كاس, ثم نضيف إليه حجما $V_2 = 50cm^3$من محلول مائي**(S_2)** لكبريتات الحديد **II** تركيزه $C_2 = 2.10^{-1} mol.L^{-1}$.

بعد نهاية التفاعل نعاير أيونات الحديد **II** المتبقية, و ذلك باستعمال محلول مائي **(S_3)** لبرمنغنات البوتاسيوم, تركيزه $C_3 = 2.10^{-2} mol.L^{-1}$, و محمض بحمض الكبريتيك. للحصول على التكافؤ وجب صب $V_3 = 28cm^3$ من المحلول **(S_3)** .

1. أكتب المعادلة الحصيلة لكل من التفاعلين الحاصلين.

2. حدد تعبير C_1 , ثم احسب قيمته.