الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — **مديريـــة التربية لولاية الــمدية**

ثانوية : الأخوين يسبع يحي وسعد ش ع — **الموسم الدراسي: 2022/2021**

المستوى: 2 علوم تجريبية + 2 ت ر + 2 ر — **المـــــــدة: 02 ســـــــا**

إختبار الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول (04 نقاط) :

نمزج كتلة $m_1 = 150\ g$ من ماء بارد درجة حرارته $\theta_{i1} = 5℃$ مع كتلة m_2 من ماء ساخن درجة حرارته $\theta_{i2} = 61℃$. وبعد مرور **5 دقائق** نجد أن درجة حرارة المزيج أصبحت $\theta_f = 33℃$.

باعتبار الجملة **(ماء بارد+ماء ساخن)** معزولة حراريا وطاقويا:

1. احسب قيمة التحويل الحراري الذي امتصه الماء البارد.
2. استنتج قيمة التحويل الحراري الذي فقده الماء الساخن.
3. احسب قيمة الكتلة m_2.
4. احسب استطاعة التحويل.

يُعطى: السعة الحرارية الكتلية للماء
$C_e = 4185 J/Kg.℃$

التمرين الثاني (08 نقاط) :

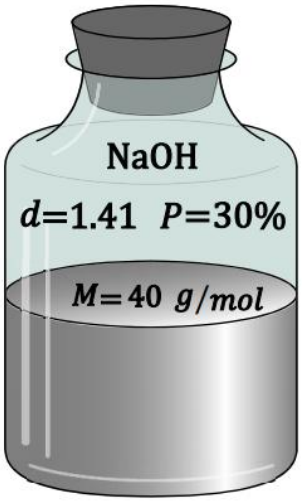
نمزج حجما $V_1 = 40\ ml$ من محلول مائي لبرمنغنات البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + MnO^-_{4\,(aq)})$ المحمـض تركيزه المولي $C_1 = 0.2\ mol/l$ مع حجم $V_2 = 60\ ml$ من محلول مائي لحمض الأوكساليك $H_2C_2O_{4(aq)}$ تركيزه المولي $C_2 = 0.2\ mol/l$. يُنمذج التفاعل الحاصل بالمعادلة التالية:

$$2MnO^-_{4\,(aq)} + 5H_2C_2O_{4(aq)} + 6H^+_{(aq)} = 2Mn^{+2}_{(aq)} + 10\ CO_{2\,(g)} + 8H_2O_{(l)}$$

1. عرف كلا من المؤكسد والمرجع.
2. انطلاقا من معادلة الأكسدة-إرجاع:
   - اكتب المعادلتين النصفيتين الإلكترونيتين الموافقتين.
   - استنتج الثنائيتين الداخلـــتين في هذا التفاعـــــــل.
3. أحسب كمية مادة شوارد البرمنغنات وكمية مادة حمض الأوكساليك الابتدائيتين.
4. هل المزيج التفاعلي في نسب ستوكيومترية؟ علل.
5. أنشئ جدول تقدم التفاعل واستنتج منه قيمة التقدم الأعظمي وحدد المتفاعل المحد.
6. احسب حجم غاز الـ CO_2 الناتج عند نهاية التفاعل.

معطيات: الحجم المولي في شروط هذه التجربة هو: $V_M = 24\ l/mol$

التمرين الثالث (08 نقاط) :



المكشط (***Décapant***) المستخدم لإزالة الدهون والأوساخ من الأفران هو محلول مركز (S_0) لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)_{(aq)}$.

الغرض من هذا التمرين هو التأكد من صحة المعلومات المسجلة على القارورة.

1- احسب التركيز المولي لهيدروكسيد الصوديوم في المحلول التجاري (S_0).

- بواسطة ماصة عيارية رأخذ حجما $12.5\ ml$ من المحلول (S_0) الذي تركيزه المولي C_0 ثم نصبه في حوجلة عيارية سعتها $1\ L$ ثم نكمل الحجم بالماء المقطر إلى غاية خط العيار فنحصل على محلول (S_1) تركيزه المولي C_1 .

نأخذ من المحلول (S_1) حجما $V_1 = 10\ ml$ ونضعه في كأس بيشر، نغمر في البيشر السابق خلية قياس الناقلية ثمّ نجري المعايرة بواسطة محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي $C_a = 10^{-1}\ mol/l$.

2- أرشئ رسما تخطيطيا للتركيب التجريبي المستعمل أثناء المعايرة.

3- أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث موضحا الثنائيتين (أساس /حمض) الداخلتين في التفاعل.

4- معالجة نتائج المعايرة سمحت بتمثيل منحنى تغيرات الناقلية النوعية σ للمزيج بدلالة حجم الحمض المضاف V_a كما في الشكل أسفله.

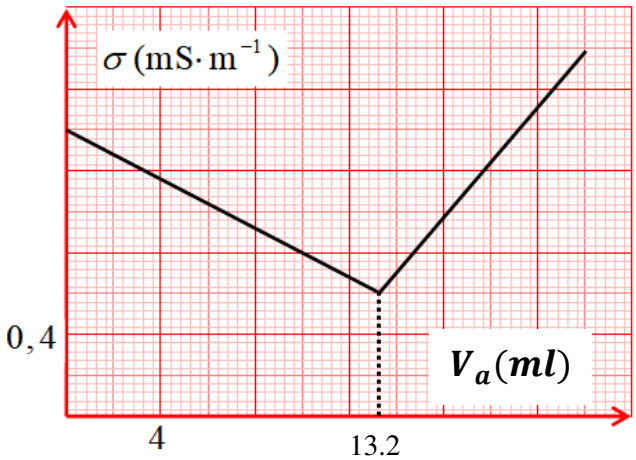
1-4- فسّر تناقص ناقلية المزيج في البيشر قبل نقطة التكافؤ وتزايدها بعدها.

2-4- اذكر جميع الأفراد الكيميائية المتواجدة في البيشر عند التكافؤ.

3-4- ما هو الكاشف المناسب لهذه المعايرة وما اللون الذي يأخذه عند التكافؤ؟

4-4- أحسب التركيز المولي C_1 للمحلول (S_1) ثمّ استنتج التركيز المولي C_0 للمحلول التجاري (S_0)

5-4- علق على القيمة المحصل عليها مقارنة مع القيمة المحسوبة سابقا (السؤال-1-)



أسرائة المادة يرجون لكم التوفيق

التنقيط | **التصحيح النموذجي لاختبار الفصل الثاني**

التمرين الأول: (04نقاط)

- باعتبار الجملة **(ماء بارد+ماء ساخن)** معزولة حراريا وطاقويا:

1. حساب قيمة التحويل الحراري الذي امتصه الماء البارد: **1 ن**

$$Q_1 = m_1 C_e(\theta_f - \theta_{i1})$$

$$Q_1 = 0.15 \times 4185 \times (33 - 5) = 17577\ j$$

2. استنتاج قيمة التحويل الحراري الذي فقده الماء الساخن: **1 ن**

الجملة معزولة إذن $Q_1 + Q_2 = 0 \Leftrightarrow$ حيث Q_2 هو التحويل الحراري الذي فقده الماء الساخن

إذن: $Q_2 = -Q_1 = -17577\ j$ **1 ن**

3. حساب قيمة الكتلة m_2: **1 ن**

$$Q_2 = m_2 C_e(\theta_f - \theta_{i2}) \Rightarrow m_2 = \frac{Q_2}{C_e(\theta_f - \theta_{i2})}$$

$$m_2 = \frac{-17577}{4185(33-61)} = 0.15\ kg = 150\ g$$

4. احسب استطاعة التحويل. **1 ن**

التمرين الثاني: () **1ن**

1. تعريف كل من المؤكسد والمرجع:

- المؤكسد: هو كل فرد كيميائي قادر على اكتساب إلكترون أو أكثر في تفاعل كيميائي
- المرجع: هو كل فرد كيميائي قادر على فقد إلكترون أو أكثر في تفاعل كيميائي

2. انطلاقا من معادلة الأكسدة-إرجاع: **1ن**

كتابة المعادلتين النصفيتين الإلكترونيتين الموافقتين:

$$MnO_4^-{}_{(aq)} + 8H^+{}_{(aq)} + 5e^- = Mn^{+2}{}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$$

$$5C_2H_2O_4{}_{(aq)} += 10\ CO_2{}_{(g)} + 10H^+{}_{(aq)} + 10e^-$$ **1ن**

- استنتج الثنائيتين الداخلـــتين في هذا التفاعـــــــل:

$$\left(MnO_4^-{}_{(aq)} / Mn^{2+}{}_{(aq)}\right)، \left(CO_2 / H_2C_2O_4{}_{(aq)}\right)$$

3. حساب كمية مادة شوارد البرمنغنات وكمية مادة حمض الأوكساليك الابتدائيتين: **1ن**

$$n_0(MnO_4^-) = C_1.V_1 = 0.2 \times 40 \times 10^{-3} = 0.008\ mol$$
$$n_0(C_2H_2O_4) = C_2.V_2 = 0.2 \times 60 \times 10^{-3} = 0.012\ mol$$

4. لكي يكون المزيج في نسب ستوكيومترية يجب تحقق: **1ن**

$$\frac{n_0(MnO_4^-)}{2} = \frac{0.008}{2} = 0.004\ mol \text{ و } \frac{n_0(C_2H_2O_4)}{5} = \frac{0.012}{5} = 0.0024\ mol$$

إذن المزيج ليس بنسب ستكيومترية

5. إنشاء جدول تقدم التفاعل **1ن**

المعادلة		$2MnO_4^-{}_{(aq)} + 5H_2C_2O_4{}_{(aq)} + 6H^+ = 2Mn^{2+}{}_{(aq)} + 10CO_2{}_{(aq)} + 8H_2O_{(l)}$					
الحالة	التقدم	كمية المادة بـالـ mol					
$t = 0s$	$x = 0mol$	n_1	n_2	/	0	0	/
t	x	$n_1 - 2x$	$n_2 - 5x$	/	$2x$	$10x$	/
t_f	x_f	$n_1 - 2x_f$	$n_2 - 5x_f$	/	$2x_f$	$10x_f$	/

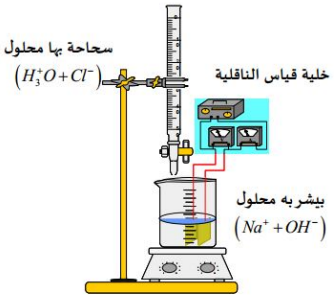
- المتفاعل المحد: **01ن**

ومنه المتفاعل المحد هو $H_2C_2O_4$ و $X_{max} = 0.0024\ mol$

6. حساب حجم غاز الـ CO_2 الناتج عند نهاية التفاعل. **01ن**

التمرين الثالث: (08 نقاط)

1. حساب التركيز المولي لهيدروكسيد الصوديوم في المحلول التجاري (S_0): **01ن**



2. البروتوكول التجريبي المستعمل أثناء المعايرة: **01ن**

3. كتابة معادلة تفاعل المعايرة الحادث **0.5ن**

$$(H_3O^+ + Cl^-) + (Na^+ + OH^-) \rightarrow 2H_2O + Na^+ + Cl^-$$

ونكتب اختصارا:

$$H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_20$$

- الثنائيتين (أساس /حمض) الداخلتين في التفاعل:(H_3O^+/H_2O) و (H_2O/OH^-) **0.5ن**

4-1- تفسير تناقص ناقلية المزيج في البيشر قبل نقطة التكافؤ وتزايدها بعدها: **01ن**

قبل التكافؤ:

يتناقص تركيز شوارد H_3O^+ في المزيج بسبب حدوث تفاعل حمض أساس. إذن تتناقص الناقلية النوعية للمحلول.

بعد التكافؤ:

الشوارد H_3O^+ الآتية من الحمض اختفت كليا ومنه الشوارد OH^- الآتية من الأساس تبقى في المحلول.

إن إضافة الشوارد OH^- والشوارد Na^+ يؤدي إلى ارتفاع الناقلية النوعية للمحلول.

4-2- ذكر جميع الأفراد الكيميائية المتواجدة في البيشر عند التكافؤ: شوارد الكلور، شوارد الصوديوم، جزيئات الماء . **01ن**

.I

4-3- الكاشف المناسب لهذه المعايرة هو **أزرق البرومتيمول** واللون الذي يأخذه عند التكافؤ هو **الأخضر**. **0.5ن**

01ن

.II

4-4-حساب التركيز المولي C_1 للمحلول (S_1):

عند نقطة التكافؤ يصبح المزيج التفاعلي ستوكيومتري (تنتهي المتفاعلات) **01ن**

$$C_1V_1 = C_aV_{aE}$$

$$C_1 = \frac{C_aV_{aE}}{V_1} = \frac{10^{-1} \times 13.2}{10} = 0.132\ \ mol/L$$

- استنتج التركيز المولي C_0 للمحلول التجاري (S_0): **0.5ن**

.5 .6 **.6.2** **5-4-**القيمة المحصل عليها مساوية بالتقريب للقيمة المحسوبة سابقا في حدود أخطاء القياس.	