مؤسسة التربية و التعليم الخاصة
أوبينيا تر
ابتدائي متوسط ثانوي اقامة
Email: saitameur3@gmail.com 023 71 54 67 :فاكس 023 71 54 63 / 0550 47 22 35 :رقم الهاتف

المستوى الثانية ثانوي علمي (2 AS/S) مارس 2023

اختبار الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية المدة:2سا

التمرين الأول :

في يوم 2021/04/04 تدخلت وحدة الحماية المدنية لدائرة العامرية بولاية تيموشنت من أجل حادث مرور تمثّل في انقلاب شاحنة محملة بـ **23 طن** من روح الملح (Esprit de sel) كانت موجهة لمصنع مواد التنظيف وقد أُصيب سائق الشاحنة بضيق في التنفس حيث قُدمت له الإسعافات الأولية ثمّ حُوِّل إلى المستشفى وتمّ إزالة الخطر من الطريق.



الشكل -1- صور للحادث تبيّن تدخل رجال الحماية المدنية

روح الملح هو محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+(aq)+Cl^-(aq))$ استُخلص لأول مرة من طرف جابر بن حيّان سنة 800 م.

يهدف التمرين الى ايجاد تركيز الحمض المُنْسكِب

ايجاد التركيز المولي لروح الملح المُنسكب :

عند الوصول الى مكان الحادث قام تقني تابع للحماية المدنية بأخذ حجم $1mL$ من المحلول المُنْسكِب و مدّده 200 مرّة ثمّ عاير حجما $V_a = 20mL$ من المحلول الممدّد باستعمال محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq)+OH^-(aq))$ تركيزه المولي $c_b = 0,1mol\cdot L^{-1}$ في وجود كاشف BBT تمّ بلوغ التكافؤ من أجل حجم مسكوب $V_{bE} = 12,4mL$.

1. اكتب معادلة التفاعل المنمذجة لتفاعل المُعايرة الحادث مبيّنا الثنائيتين(أساس/حمض) المشاركتين.
2. احسب التركيز المولي c_a للمحلول الممدّد المُعايَر، ثمّ استنتج التركيز المولي c_0 للمحلول الحمضي المُنْسكِب.
3. اتصل التقني بالمصنع الذي انتج الحمض فتحصّل على المعلومات الممثّلة بالوثيقة المقابلة، احسب القيمة النظرية للتركيز المولي $c_{0théo}$ للحمض المُنْسكِب ،علّق على النتيجة.

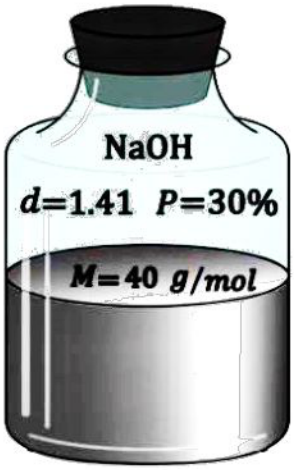
- ✓ النسبة المئوية الكتلية لحمض كلور الهيدروجين : 38%.
- ✓ كثافة المحلول : $d = 1,192$.
- ✓ الكتلة المولية : $M(HCl) = 36,5g\cdot mol^{-1}$

الوثيقة المرسلة من طرف المصنع تحمل معلومات عن الحمض

للتخلّص من الحمض المُنْسكِب تُستعمل رغوة تحتوي على مادة كربونات الصوديوم Na_2CO_3 ، التحول كيميائي الحاصل يُنمذج بتفاعل كيميائي معادلته : $2H_3O^+(aq)+CO_3^{2-}(aq)=CO_2(g)+3H_2O(\ell)$

1. اكتب الثنائيتين (أساس/حمض) المشاركتين في التفاعل الكيميائي الحادث.
2. احسب كمية مادة الحمض المُنْسكِب. **يُعطى:** $1tonne = 1000kg$
3. جد كمية مادة كربونات الصوديوم Na_2CO_3 اللازمة للتخلص تماما من الحمض المُنسكِب، ثمّ استنتج الكتلة الموافقة معبّرا عنها

التمرين الثاني :



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).

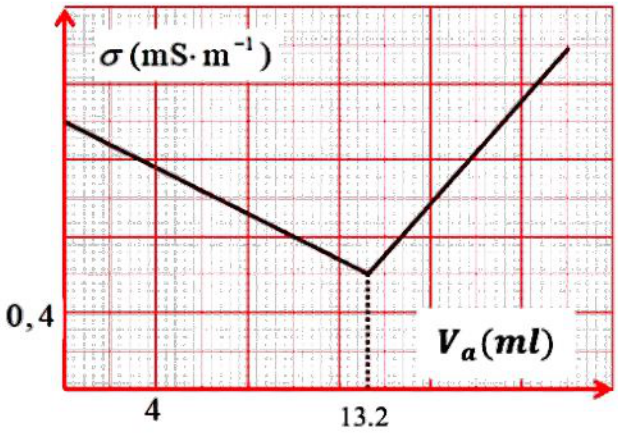
- بواسطة ماصة عيارية نأخذ حجما $12.5\ ml$ من المحلول (S_0) الذي تركيزه المولي C_0 ثم نصبه في حوجلة عيارية سعتها $1\ L$ ثم نكمل الحجم بالماء المقطر إلى غاية خط العيار فنتحصل على محلول (S_1) تركيزه المولي C_1 .

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 $(H_3O^+ + Cl^-)_{(aq)}$ تركيز المولي $C_a = 10^{-1}\ mol/l$.

2- انشئ 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.



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

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

4-3- 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)

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

تصحيح اختبار الفصل الثاني سنة ثانية علوم تجريبية

التمرين الأول :

I. ايجاد التركيز المولي لروح الملح المُنسكب :

1. كتابة معادلة التفاعل المنمذجة لتفاعل المُعايرة :

$$H_3O^+(aq) + OH^-(aq) = 2H_2O(\ell)$$

- **الثنائيتين (أساس/حمض) المشاركتين:** $(H_2O(\ell)/OH^-(aq))$; $(H_3O^+(aq)/H_2O(\ell))$

2. حساب التركيز المولي c_a للمحلول الممدّد المُعايَر :

عند التكافؤ يكون المزيج ستكيومتري أي: $n_a = n_b$ و منه: $c_a \cdot V_a = c_b \cdot V_{bE}$

اذن: $c_a = \frac{c_b \cdot V_{bE}}{V_a}$ ت ع : $c_a = \frac{0{,}1 \cdot 12{,}4}{20} = 6{,}2 \times 10^{-2}\, mol \cdot L^{-1}$

- **استنتاج التركيز المولي c_0 للمحلول الحمضي المُنْسكِب:**

لدينا: $c_0 = F \cdot c_a$ ت ع : $c_0 = 12{,}4\, mol \cdot L^{-1}$

3. حساب القيمة النظرية للتركيز المولي $c_{0\,théo}$ للحمض المُنْسكِب :

لدينا: $c_{0theo} = \frac{10 \cdot P \cdot d}{M}$ ت ع : $c_0 = 12{,}4\, mol \cdot L^{-1}$

التعليق على النتيجة: القيمة المحسوبة و القيمة التجريبية متساويتان.

1. كتابة الثنائيتين (أساس/حمض) المشاركتين في التفاعل: $(CO_2(g),/CO_3^{2-}(aq))$; $(H_3O^+(aq)/H_2O(\ell))$

2. حساب كمية مادة الحمض المُنْسكِب:

لدينا: $n(HCl) = \frac{m(HCl)}{M(HCl)}$ ت ع: $(HCl) = \frac{23 \cdot 10^6}{36{,}5} = 6{,}3 \cdot 10^5\, mol$

3. ايجاد كمية مادة كربونات الصوديوم Na_2CO_3 اللازمة للتخلص تماما من الحمض المُنسكِب:

التخلص من الحمض يعني ان المزيج في شروط ستكيومترية اي: $\frac{n(CO_3^{2-})}{1} = \frac{n(H_3O^+)}{2}$

حيث: $n(H_3O^+) = n(HCl)$ و $n(CO_3^{2-}) = n(Na_2CO_3)$ اذن: $n(Na_2CO_3) = \frac{n(HCl)}{2}$ ت ع:

$$n(Na_2CO_3) = 3{,}15 \cdot 10^5\, mol$$

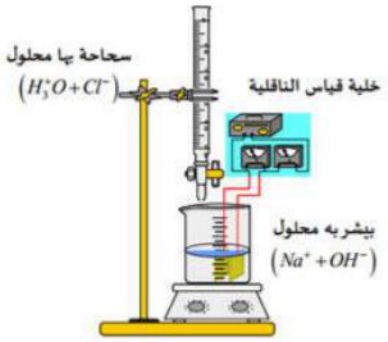
- **استنتاج الكتلة الموافقة:**

لدينا: $n(Na_2CO_3) = \frac{m(Na_2CO_3)}{M(Na_2CO_3)}$ و منه : $m(Na_2CO) = n(Na_2CO_3) \cdot M(Na_2CO_3)$

ت ع: $m(Na_2CO) = 33{,}4 \cdot 10^6\, g = 33{,}4\, tonnes$

التمرين الثاني :

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



2. البروتوكول التجريبي المستعمل أثناء المعايرة:

3. كتابة معادلة تفاعل المعايرة الحادث

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

ونكتب اختصارا:

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

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

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

<u>قبل التكافؤ:</u>

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

<u>بعد التكافؤ:</u>

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 .

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

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

عند نقطة التكافؤ يصبح المزيج التفاعلي ستوكيومتري (تنتهي المتفاعلات)

$$C_1V_1 = C_aV_{aE}$$

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

- استنتج التركيز المولي C_0 للمحلول التجاري (S_0):