المستوى: 2 علوم تجريبية **المدة الزمنية:2سا**

اختبار الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين 01:

نحضر محلولا مائيا (S_0) تركيزه C_0 وذلك بانحلال حجم V_g من غاز حمض كلور الهيدروجين HCl في V_0= 500ml من الماء المقطر.

1. عرف الحمض حسب برونشتد.
2. اكتب معادلة تفاعل انحلال HCl في الماء. ثم حدد الثنائيات (أساس / حمض) المشاركة في التفاعل.

لتحديد التركيز المولي C_0 لمحلول حمض كلور الماء (H_3O^+ ; Cl^-) نأخذ حجما منه قدره 5ml ثم نضيف له الماء المقطر حتى يصبح الحجم 500ml. ثم نأخذ منه حجم V_a = 50ml ونعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم (Na^+ ; OH^-) ذو التركيز C_b = 0.02mol /L

1. أرسم التركيب التجريبي للمعايرة عليه كافة البيانات.
2. اكتب معادلة تفاعل المعايرة ثم أنشئ جدول التقدم.
3. احسب التركيز المولي Ca لحمض كلور الماء المعاير علما ان حجم التكافؤ V_{bE} = 12ml
4. استنتج التركيز المولي C_0 للمحلول(S0) .
5. ماهو حجم الغاز V_g المنحل في الماء علما أن : V_M = 24 L/mol

التمرين 02:

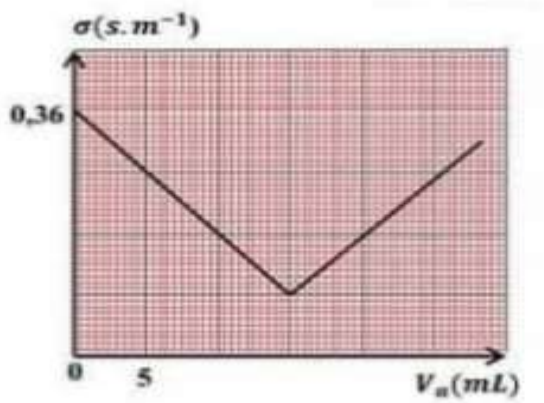
هيدروكسيد البوتاسيوم KOH يستخدم في الزراعة لاستصلاح الأراضي البور ويستخدم كذلك كمبيد للأعشاب و الفطريات .

يهدف هذا التمرين إلى تحديد درجة نقاوة هيدروكسيد البوتاسيوم KOH

في حصة أعمال مخبرية و بهدف التأكد من المعلومة المدونة على الكيس ٪ P≥90. نذيب كتلة m=0.3g من هذا الكيس في ماء مقطر حجمه V= 500ml فتحصلنا على محلول (S) لهيدروكسيد البوتاسيوم (K+ ; OH-) تركيزه المولي C_b.

نأخذ حجما من المحلول السابق V_b=45ml ونعايره بواسطة حمض الأزوت (H_3O^+ ; NO_3^-) ذو التركيز المولي C_a= 0.03mol / L. نغمر في كأس بيشر جهاز قياس الناقلية النوعية , ثم نبدأ المعايرة .

النتائج المحصل عليها مكنتنا من رسم المنحنى البياني $\sigma = f(V_a)$.



1. اذكر البروتوكول التجريبي لتحضير محلول هيدروكسيد البوتاسيوم.
2. اكتب معادلة تفاعل المعايرة محددا الثنائيات المشاركة في التفاعل.
3. انشئ جدول التقدم.
4. اشرح أجزاء البيان الممثل في الشكل.
5. حدد بيانيا الحجم اللازم من الحمض من أجل بلوغ التكافؤ.
6. استنتج التركيز المولي C_b.
7. اكتب عبارة الناقلية النوعية الابتدائية σ_0 بدلالة التركيز المولي C_b لمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم والناقليات النوعية المولية الشاردية المتواجدة به .
8. استنتج قيمة الناقلية النوعية المولية الشاردية Λ_{k^+} علما أن $\lambda_{OH^-} = 19.9 ms.m^2.mol^{-1}$
9. جد الكتلة النقية m' لهيدروكسيد البوتاسيوم المذابة في المحلول السابق (تأخذ كل الأرقام بعد الفاصلة) ثم تحقق من قيمة درجة النقاوة المدونة على الكيس .

تعطى: $M(KOH) = 57\ g/mol$

وفقكم الله

الإجابة النموذجية:

التمرين 01:

تعريف الحمض: هو كل فرد كيميائي قادر على فقد بروتون أو اكثر خلال التحول الكيميائي.

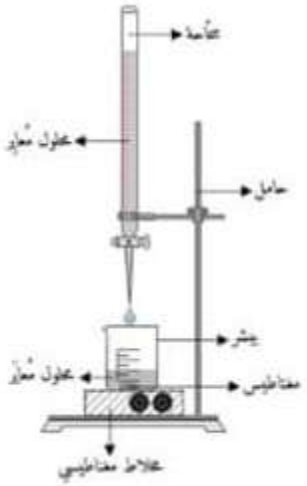
معادلة التفاعل:

$$HCl + H_2O = H_3O^+ + Cl^-$$

$$(H_3O^+ / H_2O)$$

$$(HCl / Cl^-)$$

التركيب التجريبي:



معادلة المعايرة:

$$H_3O^+ + OH^- = 2H_2O$$

جدول التقدم:

	$H_3O^+ + HO^- = 2H_2O$		
	$Ca.Va$	$Cb.Vb$	بوفرة
	$Ca.Va - xE$	$Cb.VbE - xE$	بوفرة

حساب التركيز المولي:

$$C_a V_a = C_b V_b$$

$$C_a = C_b \ V_b / V_a$$

$$C_a = 0.02 * 12/50 = 0.0048 mol/L$$

حساب تركيز المحلول التجاري:

$$C_0 = C_a \cdot f = 0.0048 * 100 = 0.48$$

$$f = V_1/V_0 = 500/5 = 100$$

حساب حجم الغاز المنحل:

$$\frac{Vg}{VM} = C \cdot V$$

$$V_g = V_M \cdot C \cdot V = 24 * 0.48 * 0.5 = 5.76 L$$

التمرين 02:

- البروتوكول التجريبي لتحضير محلول هيدروكسيد البوتاسيوم:
باستعمال ملعقة نضع جزء من العينة في جفنة ونزن الكتلة $m = 0.3g$ بميزان الكتروني .
نضع الكتلة الموزونة في حوجلة عيارية سعتها 500ml ونضيف لها الماء المقطر تدريجيا مع الرج حتى الوصول الى الخط العياري .
- معادلة تفاعل المعايرة محددا الثنائيات المشاركة في التفاعل:
$$H_3O^+ + OH^- = 2H_2O$$
- جدول التقدم:

	$H_3O^+ + HO^- = 2H_2O$		
	$Ca.Va$	$Cb.Vb$	بوفرة
	$Ca.Va - xE$	$Cb.VbE - xE$	بوفرة

- شرح أجزاء البيان الممثل في الشكل:
قبل التكافؤ: تتناقص الناقلية النوعية بسبب تناقص الشوارد OH^- في البيشر لأنها تتفاعل مع شوارد H_3O^+.
عند التكافؤ: تصل الناقلية الى أدنى قيمة بسبب استهلاك H_3O^+ OH^- ولكنها لا تنعدم لوجود الشوارد المتفرجة.
بعد التكافؤ: تتزايد الناقلية النوعية لتزايد H_3O^+ وعدم تفاعلها.
- بيانيا الحجم اللازم من الحمض من أجل بلوغ التكافؤ: $V_{aE} = 15ml$

- التركيز المولي C_b:

$$C_b = 0.01 mol/L$$

- عبارة الناقلية النوعية الابتدائية σ_0 بدلالة التركيز المولي C_b لمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم والناقليات النوعية المولية الشاردية المتواجدة به :

$\sigma = C_b (\lambda k^+ + \lambda OH^-)$

$\sigma = 0.272$ S. m^{-1} من البيان

$\Lambda k^+ = 7.3$ ms.m^2.mol^{-1}

- الكتلة النقية 'm لهيدروكسيد البوتاسيوم المذابة في المحلول السابق:

$m = C .V.M$

$m = 0.285g$

$p = \frac{0.285}{0.3}.100$

$p = 95\%$

ومنه المعلومات المدونة صحيحة.

تعطى: $M(KOH) = 57$ g/mol