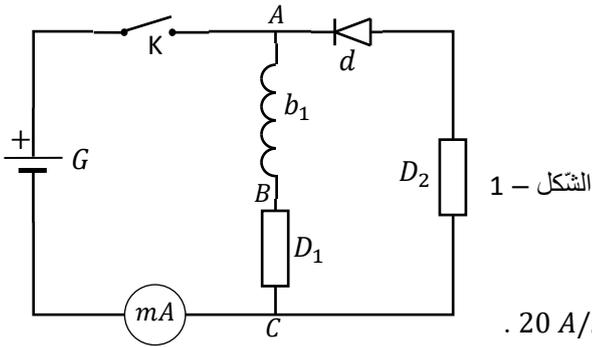


التمرين 01



الشكل 1 -

نركب الدارة الكهربائية (الشكل 1-) من العناصر التالية :

- مولد G للتوترات ، قوته المحركة الكهربائية $E = 10 V$

- وشيعة b_1 ، ذاتيتها $L_1 = 500 mH$ ومقاومتها $r_1 = 10 \Omega$

- ناقلان أوميان D_1 مقاومته $R_1 = 90 \Omega$ و D_2 مقاومته R_2

- صمام مثالي d وقاطعة K مقاومتها مهملة

I - نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.

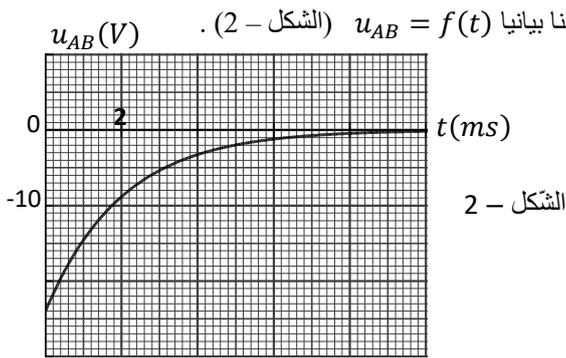
1 - مثل جهة التيار في الوشيعة ، ووجه التوتيرات بين طرفي b_1 و D_1 .

2 - عبر عن التوتيرين u_{AB} و u_{BC} بدلالة شدة التيار .

3 - بين أن أكبر تغير لحظي في شدة التيار يكون عند غلق القاطعة ، وأن قيمته هي $20 A/s$.

4 - ما هي القيمة التي يشير لها مقياس الملي أمبير عندما يندم التغير في شدة التيار ؟

II - عندما تكون شدة التيار في الدارة $I = 100 mA$ ، نفتح القاطعة ونعتبر $t = 0$. مثلنا بيانيا $u_{AB} = f(t)$ (الشكل 2 -) .



الشكل 2 -

1 - جد المعادلة التفاضلية التي تميز شدة التيار .

2 - إن شكل حل هذه المعادلة هو $i = A e^{-\frac{1}{\alpha}t}$

أ / عبّر عن α و A بدلالة مميزات الدارة . ما هو المدلول الفيزيائي لـ α ؟

جد وحدة قياسه بواسطة التحليل البعدي .

ب / عبّر عن التوتير u_{AB} بدلالة الزمن .

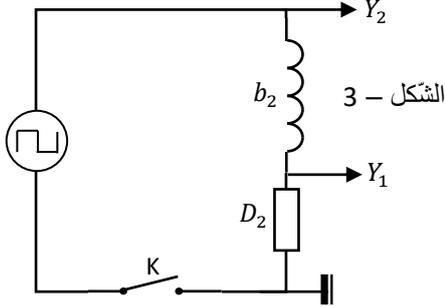
ج / احسب قيمة R_2 بطريقتين .

III - نركب دارة جديدة باستعمال وشيعة b_2 مقاومتها r_2 وذاتيتها L_2 والناقل الأومي D_2

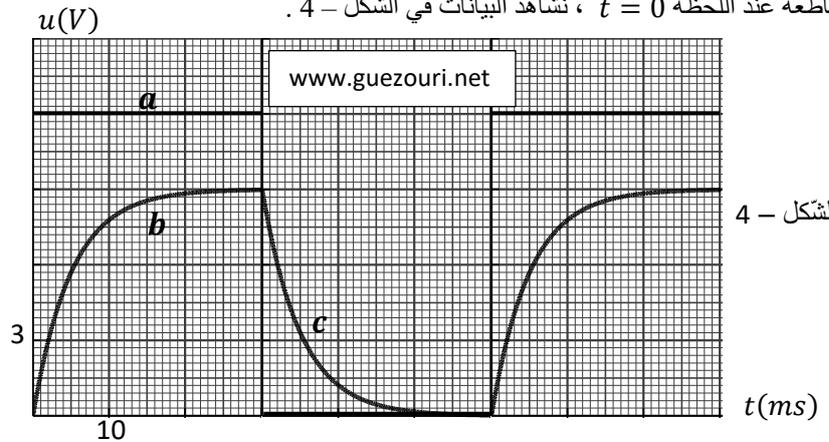
باستعمال مولد يعطي إشارة مربعة ، أي أن التوتير بين قطبيه يأخذ القيمة E' ويندم في مجالات زمنية متساوية ومتعاقبة . نصل للدارة راسم اهتزاز

مزود بمدخلين Y_1 و Y_2 كما في الشكل 3 - .

نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ ، نشاهد البيانات في الشكل 4 - .



الشكل 3 -



الشكل 4 -

1 - ماذا تمثل البيانات a ، b ، c ؟ احسب شدة التيار في الدارة عند اللحظة $t = 30 ms$.

2 - احسب مقاومة الوشيعة b_2 .

3 - عرف ثابت الزمن لهذه الدارة ، ثم احسب قيمته .

4 - احسب ذاتية الوشيعة (L_2) .

5 - احسب الطاقة المغناطيسية في الوشيعة عند اللحظة $t = 40 ms$.

6 - لو أعدنا التجربة وضبطنا المولد على أن يغير إشارته كل مدة تساوي $10 ms$ ، ما هي أعظم طاقة مغناطيسية نحصل عليها في الوشيعة ؟

التمرين 02

كل المحاليل مأخوذة في الدرجة $25^\circ C$

لدينا محلولان مائيان لأساسين B_1 ، B_2 . قمنا بقياس pH هذين المحلولين فوجدنا : $pH_1 = 13$ ، $pH_2 = 11,1$.

أخذنا من كل محلول حجما $V_b = 10 mL$ ، وأضفنا له حجما من الماء $V_e = 90 mL$ ، وحصلنا بذلك على المحلولين S_1 و S_2 .

قمنا بقياس pH هذين المحلولين فوجدنا : $pH_1' = 12$ ، $pH_2' = 10,6$.

I -

1 - اشرح باختصار سبب نزول قيمتي pH المحلولين .

- 2 - أحد الأساسين هو أساس قوي ، تعرّف عليه معللاً جوابك .
3 - احسب التركيز المولي لمحلول الأساس القوي بعد التمديد .

II - عايرنا حجما $V_{b1} = 20 \text{ mL}$ من المحلول S_1 بواسطة محلول لحمض كلور الهيدروجين (H_3O^+, Cl^-) ، وهو حمض قوي ، تركيزه المولي C_a ، وعايرنا حجما $V_{b2} = 20 \text{ mL}$ من المحلول S_2 بواسطة محلول لحمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $C_a' = 0,02 \text{ mol/L}$.

من أجل هذا الغرض وضعنا المحلول الأساسي في بيشر ، وملأنا سخّاحة مدرّجة بالمحلول الحمضي . عايرنا كل محلول لوحده ، وتابعنا المعايرة بواسطة قياس pH المزيج .

مثلنا البيانيين a و b لـ $pH = f(V_a)$

1 - حدّد نقطتي التكافؤ E و E' على البيانيين .

2 - أرفق كل بيان بالمعايرة الموافقة ، مع التعليل المختصر .

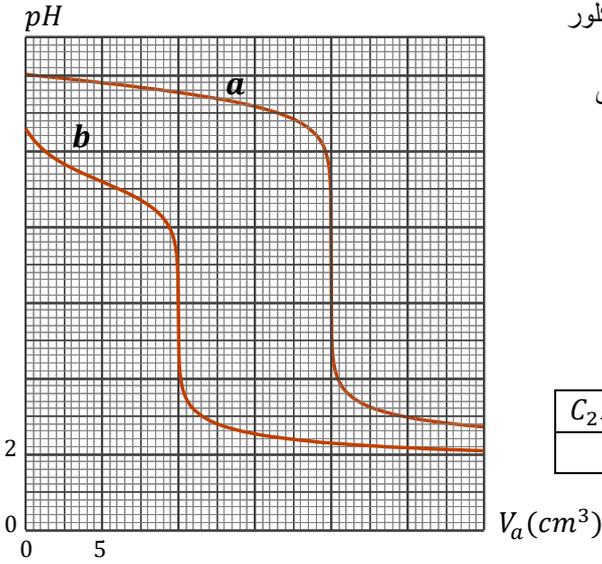
3 - احسب التركيز المولي للمحلول S_2 ، والتركيز المولي C_a .

4 - حدّد قيمة pK_a للتنايية الخاصة بالأساس الضعيف .

5 - حدّد الصيغة الكيميائية للأساس الضعيف اعتمادا على الجدول التالي :

التنايية	$(CH_3)_3 NH^+ / (CH_3)_3 N$	NH_4^+ / NH_3	$C_2H_5NH_3^+ / C_2H_5NH_2$	pK_a
	9,9	9,2	10,7	

6 - احسب التراكيز المولية للأفراد الكيميائية في المزيج عند التكافؤ عند معايرة المحلول الأساسي الضعيف . $pK_e = 14$ في الدرجة $25^\circ C$.



التمرين 03

من أجل دراسة تأثير قوّة الاحتكاك على حركة جسم ، نفرش فوق طاولة أفقية AB أوراقا متفاوتة الخشونة ، حيث نقوم بتثبيتها على الطاولة . من أجل كل ورقة نقوم بالعمل التالي : ندفع جسما كتلته $m = 200 \text{ g}$ من النقطة A باتجاه النقطة B بسرعة v_A ، ثم نحسب المدة الزمنية التي يستغرقها

لكي تنعدم سرعته فوق الطاولة والمسافة التي قطعها . (شدة قوّة الاحتكاك f ثابتة من أجل ورقة واحدة) (الشكل - 1)

1 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا ، جدّ عبارة تسارع الجسم .

2 - عيّر عن السرعة v_A بدلالة تسارع الجسم a والمسافة d التي يقطعها من النقطة A إلى أن يتوقف .

3 - مثلنا بيانيا المسافة المقطوعة بدلالة تسارع الجسم . (الشكل - 2)

أ / احسب قيمة السرعة v_A .

ب / احسب قوّة الاحتكاك في التجربة التي قطع فيها المتحرك المسافة $d = 0,8 \text{ m}$.

ج / ما هي أكبر مسافة قطعها المتحرّك من أجل أكبر قيمة لقوّة الاحتكاك ؟

4 - في إحدى التجارب السابقة يصل الجسم إلى النقطة B ، وهي بداية مسار دائري مركزه

النقطة O ونصف قطره $r = OB = OD = 0,8 \text{ m}$. نهمل الاحتكاك على هذا الطريق .

أ / مثل القوى المؤثرة على الجسم في النقطة C .

ب / بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين B و C ، احسب سرعة الجسم في النقطة C ، علما أن $\beta = 30^\circ$.

ج / بيّن أنّ شدة قوّة تأثير الطريق على الجسم في النقطة C تُكتب بالشكل $R = mg(3\cos\beta - 2)$ ، ثم

احسب قيمة R .

د / في النقطة C' يغادر المتحرك الطريق ، وبالتالي ينعدم تأثير الطريق عليه . بيّن أنه مهما كانت كتلة

الجسم فإنه يغادر الطريق في النقطة C' ، ثم احسب قيمة الزاوية $\alpha = BOC'$.

$g = 10 \text{ m/s}^2$

التمرين 04 (بكالوريا 2007 - أمريكا الشمالية / 6,5 نقطة)

يهدف هذا التمرين إلى تحديد نسبة الأزوت (N) في سماد آزوتي :

الأمونيترات ($Ammonitrate$) سماد آزوتي صلب ، يحتوي على نترات الأمونيوم (NH_4NO_3) ، يُستعمل في الأراضي قليلة الحموضة .

يُباع في أكياس وزنها 100 kg ، حيث سُجّل على الكيس : النسبة المئوية للأزوت 34% .

من أجل التأكد من نسبة الأزوت في السماد نقوم بمعايرة شوارد الأمونيوم (NH_4^+) الموجودة في محلول مائي لهذا السماد ، وذلك بواسطة محلول مائي

لهيدروكسيد الصوديوم (Na^+, HO^-) .

يُعطى : التناييتان أساس / حمض هما $NH_4^+ / NH_3(aq)$ و $H_2O(l) / HO^-(aq)$

الجداء الشاردي للماء في الدرجة $25^\circ C$: $K_e = 1,0 \times 10^{-14}$

الكتل الذرية المولية (g/mol) : $N = 14$ ، $O = 16$ ، $H = 1$.

يتحلل نترات الأمونيوم كلياً في الماء : $NH_4NO_3(s) = NH_4^+(aq) + NO_3^-(aq)$ ، حيث شاردة النترات NO_3^- غير فعالة في تفاعل المعايرة .

1 . دراسة تفاعل المعايرة :

يُعطى تفاعل المعايرة : $NH_4^+(aq) + HO^-(aq) = NH_3(aq) + H_2O(l)$

1.1 . NH_4^+ هو حمض أو أساس حسب تعريف برونستد ؟

1.2 . نضع في بيشر حجماً $V_a = 10 mL$ من محلول نترات الأمونيوم حضرناه بحلّ $15 g$ من نترات الأمونيوم في الماء المقطر للحصول على لتر من المحلول . أضفنا للبيشر حجماً $V_b = 10 mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_b = 0,15 mol/L$.

قمنا بقياس pH المزيج في نهاية التفاعل ، فوجدناه $pH = 9,2$.

1.2.1 . أتمم جدول التقدّم بدون قيم عددية .

	$NH_4^+(aq) + HO^-(aq) = NH_3(aq) + H_2O(l)$		
الحالة الابتدائية			//
الحالة الانتقالية			//
الحالة النهائية الحقيقية			//
الحالة النهائية باعتبار التفاعل تاماً			//

1.2.2 . احسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلين .

1.3.2 . احسب كمية مادة شوارد الهيدروكسيد (HO^-) عند نهاية التفاعل ، ثم بين أن التقدّم النهائي للتفاعل هو $x_f = 1,5 \times 10^{-3} mol$

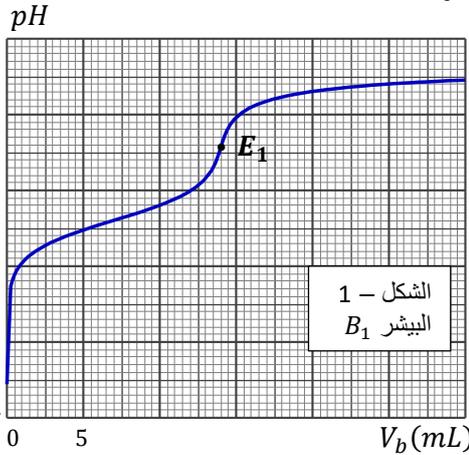
1.4.2 . احسب قيمة التقدّم الأعظمي (x_m) . ماذا نقول عن هذا التحول الكيميائي ؟

2 . المعايرة الـ pH - مترية :

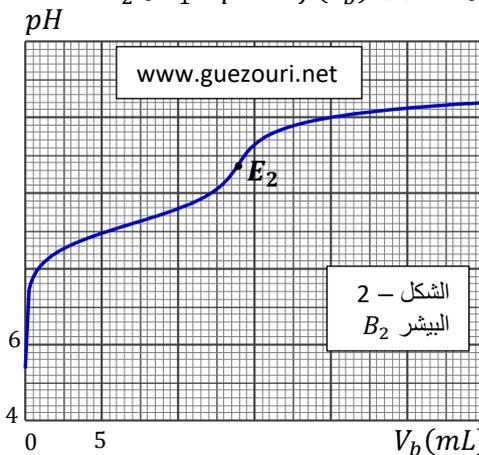
حضرنا محلولاً (S) من السماد السابق بحلّ كمية منه كتلتها $m = 6 g$ في حوالة عيارية سعتها $250 mL$ ، وأكملنا الحجم بالماء المقطر إلى خط العيار ، وقما بالزجّ لجعل المحلول متجانساً .

وضعنا في بيشر (B_1) حجماً $V_1 = 10 mL$ من المحلول (S) ، ووضعنا في بيشر (B_2) نفس الحجم $V_2 = 10 mL$ من المحلول (S) ، وأضفنا له حجماً من الماء المقطر $V_e = 290 mL$.

عابرنا محتوى كل بيشر لوحده بواسطة نفس المحلول الأساسي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_b = 0,2 mol/L$ ، وتابعنا المعايرة بقياس pH المزيج عند كل إضافة من المحلول الأساسي ، ومثلنا بيانياً $pH = f(V_b)$. E_1 و E_2 هما نقطتا التكافؤ .



الشكل - 1
البيشر B_1



الشكل - 2
البيشر B_2

1.2 . مثل شكل التجهيز الذي نستعمله في المعايرة ، مع وضع البيانات عليه .

2.2 . تحديد نقطة التكافؤ :

1.2.2 . حدّد احداثي نقطة التكافؤ على كل بيان .

2.2.2 . هل تمديد المحلول قبل معايرته يؤثر على حجم و pH التكافؤ ؟ علّل باختصار .

3.2.2 . اقترح طريقة تُمكننا من تعيين نقطة التكافؤ في المعايرة حمض - أساس .

3 . تحديد النسبة المئوية للأزوت في السماد :

1.3 . عرّف التكافؤ حمض - أساس في المعايرة حمض - أساس .

2.3 . ما هي الأفراد الكيميائية المتواجدة في المزيج عند التكافؤ ؟

3.3 . احسب التركيز المولي الابتدائي لشوارد الأمونيوم (NH_4^+) ، ثم احسب كمية مادة شوارد الأمونيوم في الحوالة .

4.3 . ما هي كتلة الأزوت (N) الموجودة في $1 mol$ من نترات الأمونيوم ؟

5.3 . احسب النسبة المئوية للأزوت في السماد المستعمل ، وقارنها مع القيمة المسجلة على كيس السماد .