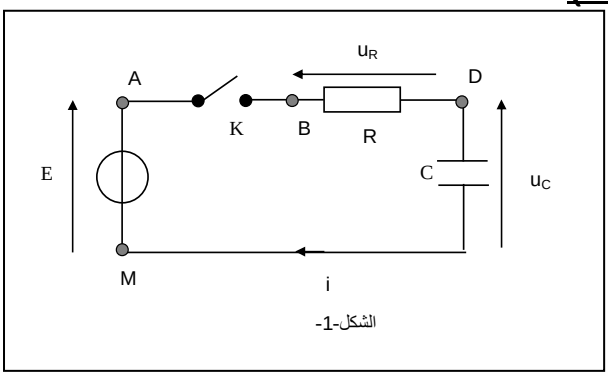
الثانوية التأهيلية وادي الذهب | **فرض محروس في العلوم الفيزيائية-1-** | **17/03/2010**
الأستاذ : عبد اللطيف شاندي | **2 باك فك2** | **المدة: 2 س**

التنقيط

الـفـيـزيـاء-I- : دراسة بعض ثنائيات القطب (7نقط)

I-ثنائي القطب RC على التوالي

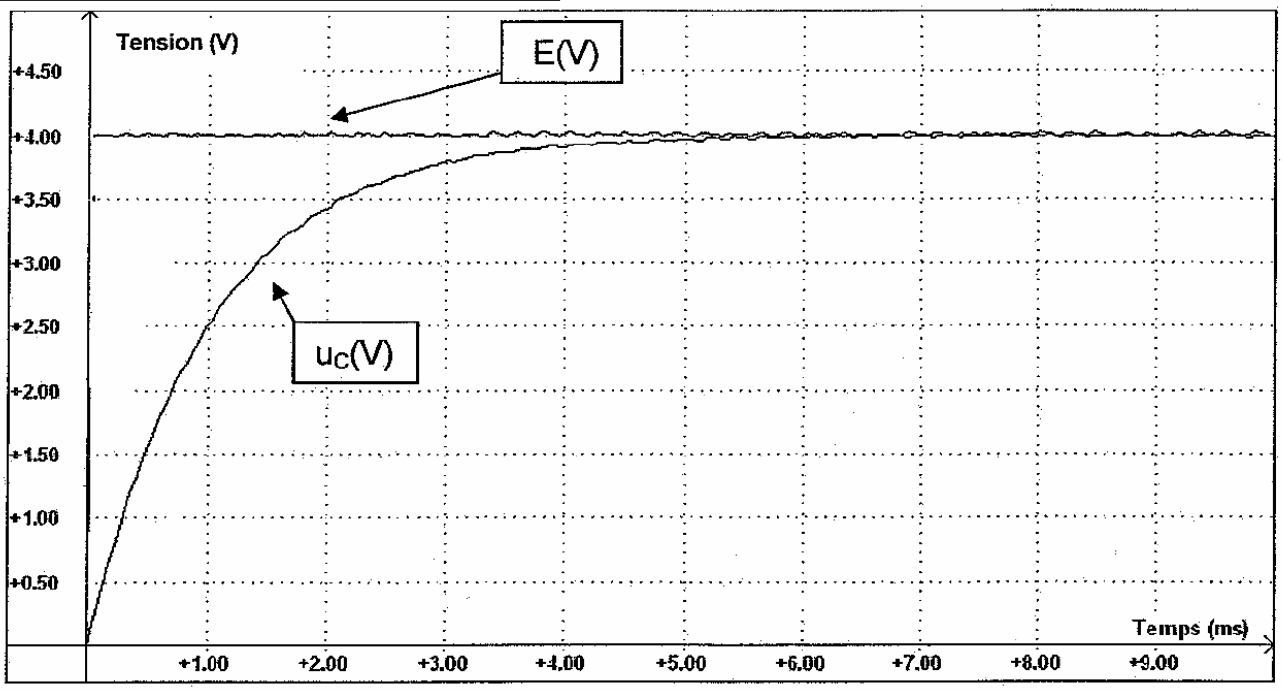
نعتبر الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل-1- جانبه، وتتكون من مولد مؤمثل قوته الكهرمحركة E = 4,0 V وقاطع التيار K وموصل أومي مقاومته R ومكثف سعته C = 1,0 µF عند اللحظة t=0 نغلق قاطع التيار، ثم نعاين بواسطة راسم تذبذب ذاكرتي التوتر الكهربائي u_C بين لبوسي المكثف وE التوتر بين قطبي المولد. نحصل على الرسم التذبذبي الممثل في الشكل -2- أسفله.



الشكل-1-

0.5 ن 1- أبرز على تبيانة الشكل-1- كيفية ربط النقط A و B و D و M لمعاينة التوتر u_C في المدخل Y_1 والتوتر E في المدخل Y_2 .

0.75 ن 2- أذكر نظامي اشتغال الدارة RC، وابرز في تبيانة الشكل-2- المجال الزمني لكل منهما. ما الظاهرة الفيزيائية التي تحدث خلال النظام الأول؟



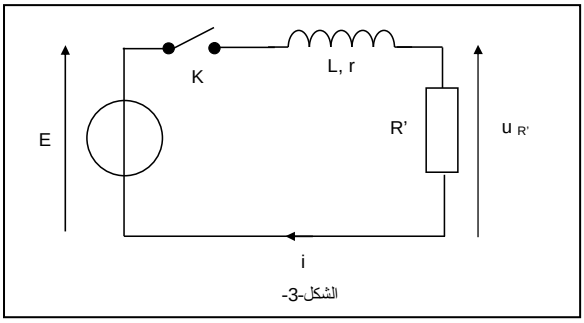
الشكل-2-

1ن 3- نميز النظام الأول بثابتة الزمن τ، حدد مبيانيا قيمة هذه الثابتة موضحا الطريقة المستعملة. استنتج قيمة المقاومة R.

1ن 4- أوجد تعبير شدة التيار i عند لحظة t بدلالة E و u_C و R . أحسب قيمتها في كل من اللحظتين $t_1 = 0$ ms و $t_2 = 9$ ms.

II- ثنائي القطب RL على التوالي

تتكون الدارة الممثلة في الشكل-3- أسفله من مولد مؤمثل قوته الكهرمحركة E = 4,0 V و وشيعة معامل تحريضها L = 11 mH ومقاومتها r وموصل أومي مقاومته R' = 10 Ω. عند اللحظة t=0 نغلق قاطع التيار.



الشكل-3-

0.5ن 1- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار في الدارة.

0.5ن 2- في النظام الدائم تصبح شدة التيار في الدارة ثابتة، وتأخذ القيمة I_p=300mA . كيف يصير تعبير المعادلة التفاضلية في هذا النظام؟

0.5ن 3- استنتج تعبير المقاومة r للوشيعة. أحسب قيمتها.

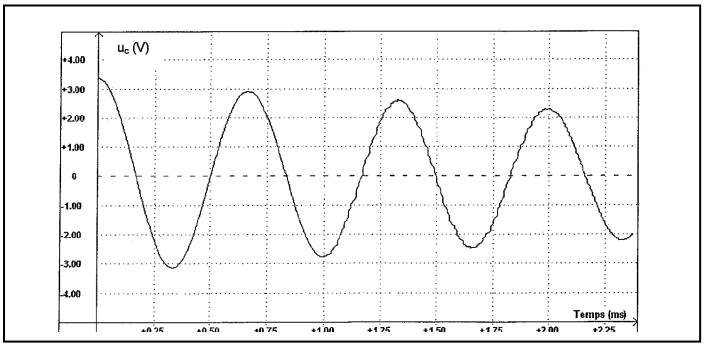
III- الداررة RLC على التوالي

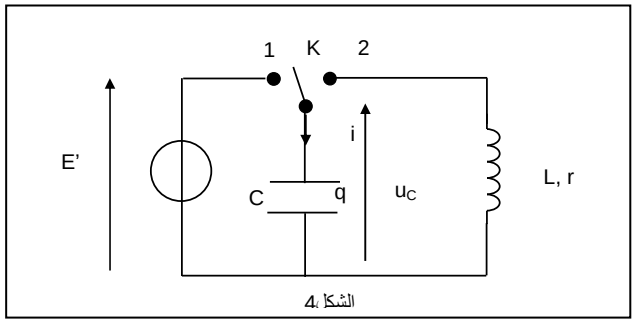
تتكون دارة الشكل-4 - من مولد مؤمثل قوته الكهرمحركة E' وقاطع تيار مبدل ذي الموضعين1 و2 ، وممكثف سعته C و وشيعة معامل تحريضها L و مقومتها r .
نجعل قاطع التيار في الموضع-1 - فيشحن المكثف كليا. ثم نؤرجحه إلى الموضع-2- عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ t=0 . يمثل منحنى الشكل-5- تغيرات التوتر u_C بين لبوسي المكثف بدلالة الزمن.

0.25ن 1- باستعمال ما يناسب من المطلحات التالية: لادورية- كهربائية- قسرية- حرة- ميكانيكية- غير مخمدة- تذبذبات- مخمدة، أعط اسم الظاهرة الفيزيائية التي تحدث في هذه الدارة.

0.5ن 2- أعط تعبير كل من الطاقة الكهربائية E_e المخزونة في المكثف، والطاقة المغناطيسية E_m للوشيعة.

3- تمثل وثيقة الشكل-6- المنحنيين $E_e(t)$ و $E_m(t)$.



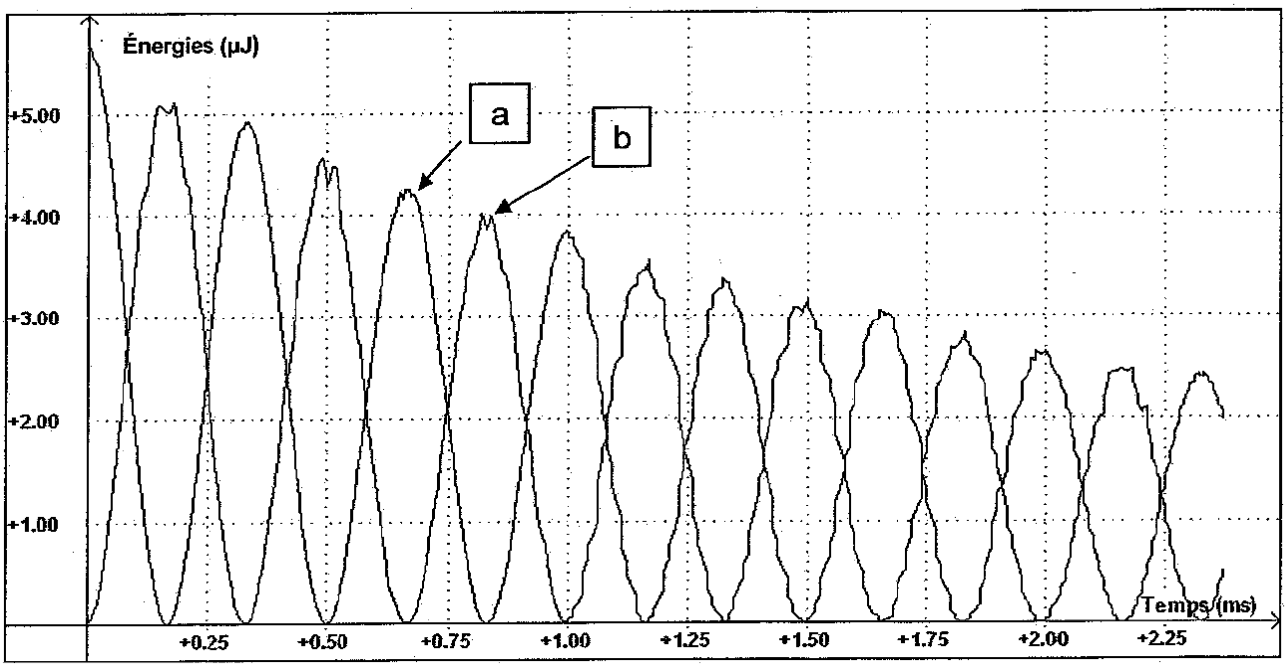


الشكل-4-

الشكل-5-

0.5ن 1-3- حدد معللا جوابك صنف الطاقة التي يمثلها كل من المنحنيين $E_e(t)$ و $E_m(t)$.

1ن 2-3- قارن قيمتي الطاقة الكلية للدارة $E = E_m + E_e$ عند اللحظتين $t_1 = 0,5\ ms$ و $t_2 = 2,0\ ms$. ما اسم هذه الظاهرة؟ وما سبب حدوثها؟



الشكل-6-

الـفـيـزيـاء-II-: الهاتف المحمول(5 نقط)

1) استعمال الموجات الكهرمغناطيسية للتواصل

الهاتف المحمول يسمى كذلك الهاتف الخلوي هو جهاز يشبه في عمله جهاز الراديو، ولكن راديو بدرجة عالية من الدقة والتعقيد.قبل ظهوره كان الأشخاص الذين احتاجوا الاتصال اللاسلكي كسائقي التاكسي مثلا، استخدموا الهاتف-الراديو. في هذا النظام لم يكن يوجد إلا محطة إرسال واحدة مركزية في المدينة و25 قناة فقط متاحة للاستخدام. وهذا مايستوجب توفر هذه الأجهزة على جهاز إرسال قوي ليغطي مسافةمابين70 و100 كيلومتر. ويمكن استخدام هذا الهاتف من طرف عدد محدود من الأشخاص(25) ، نظرا لكون عدد القنوات المتوفرة للاستخدام غير كافية.
أما في نظام تلفون الجوال فإن المدينة تقسم إلى خلايا صغيرة ،وفي كل خلية يوجد محطة ارسال ، وبهذه الطريقة يمكن إعادة استخدام نفس التردد على كل المدينة وبالتالي فإن الملايين من الأفراد يمكنهم استخدام الهاتف المحمول في نفس الوقت،بالرغم من كون مجالات الترددات المتاحة جد ضيقة. وعلى سبيل المثال فإن احد هذه المجالات ينحصر بين890 و 915MHz .

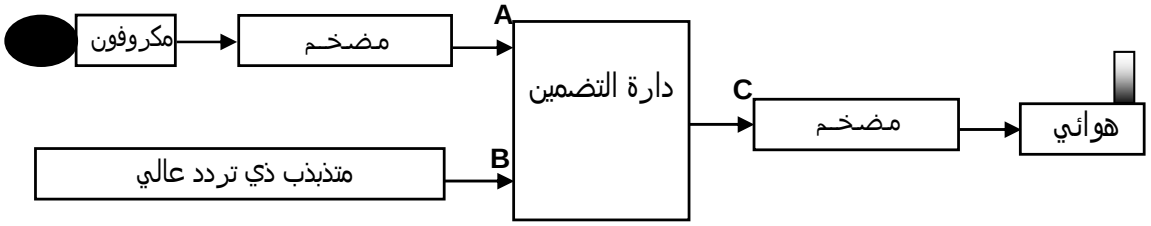
0.5ن 1-1- أذكر بعض خاصيات الموجات الكهرمغناطيسية: أوساط الانتشار وسرعة الانتشار.

0.5ن 1-2-- ما مجال طول الموجة في الفراغ للموجة الحاملة المستعملة في التواصل بواسطة الهاتف المحمول؟

نعطي: سرعة انتشار الضوء في الفراغ $c = 3\times10^8\ m.s^{-1}$.

2) إرسال موجة كهرمغناطيسية بواسطة الهاتف المحمول

لدراسة إرسال موجة كهرمغناطيسية بتضمين الوسع نستعمل التركيب الممثل في وثيقة الشكل-1- أسفله. تكون الموجة الحاملة جيبية وتعبيرها هو $u_p(t) = U_p \cos 2\pi f_p t$ ،أما الموجة المضمنة (بكسر الميم) فهي ذات طبيعة مركبة، غير أنه وعلى غرار كل الموجات الدورية يمكن كتابة تعبيرها على شكل مجموع دوال جيبية. لتبسيط هذه الدراسة نعتبر أن الموجة المضمنة جيبية وتعبيرها هو $u_s(t) = U_s \cos 2\pi f_s t$.

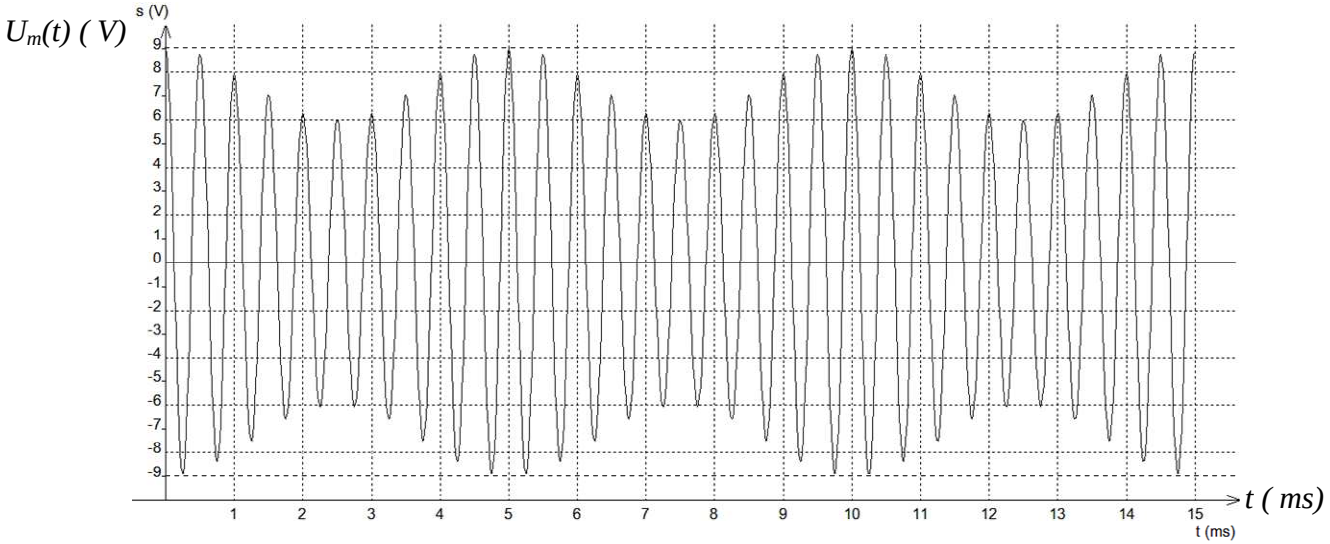


شكل-1-

2-1- حدد من بين المرابط A و B و C المربط الذي يوافق كل من المجات التالية: الموجة الحاملة- الموجة المضمنة(بكسر وتشديد الميم)- الموجة المضمنة(بفتح وتشديد الميم). 0.75ن

2-2- لتحقيق تضمين جيد، هل يجب اختيار f_p أصغر بكثير من f_s أم العكس؟ 0.25ن

2-3- تتكون دارة التضمين من مركبة إلكترونية تسمى الدارة المتكاملة المنجزة للجداء. نطبق في أحد مدخليها E_1 توترا $u_1(t)=u_s(t)+U_0$، مع U_0 مركبة الزيح، وفي المدخل الآخر E_2 التوتر $u_2(t)=u_p(t)$. نحصل عند مخرجها S التوتر المضمن (بفتح وتشديد الميم) بالوسع $u_m(t)$ ، تعبيره يكتب على الشكل التالي: $u_m(t)=U_m\cos 2\pi f_p t$. لمعاينة التوتر المضمن بالوسع $u_m(t)$ نستعمل برناما للمحاكاة المعلوماتية للظاهرة المدروسة نحصل على المبيان الممثل في وثيقة الشكل-2- مع ضرورة التنبيه إلى أنه تم اختيار قيم قصد تبسيط استثمار المبيان، ولا توافق قطعا الموجة المنبعثة عمليا من هاتف محمول.



الشكل-2-

2-3-1- أرسم تبيانة الرمز الاصطلاحي للدارة المتكاملة المنجزة للجداء، ومثل عليها التوترات $u_1(t)$ و $u_2(t)$ و $u_m(t)$. 0.5ن

2-3-2- نضع $A=k.U_p.U_0$ و $m=\frac{U_s}{U_0}$ (نسبة التضمين). أثبت أن تعبير وسع الموجة المضمنة هو: $U_m=A(1+m\cos 2\pi f_s t)$. 0.75ن

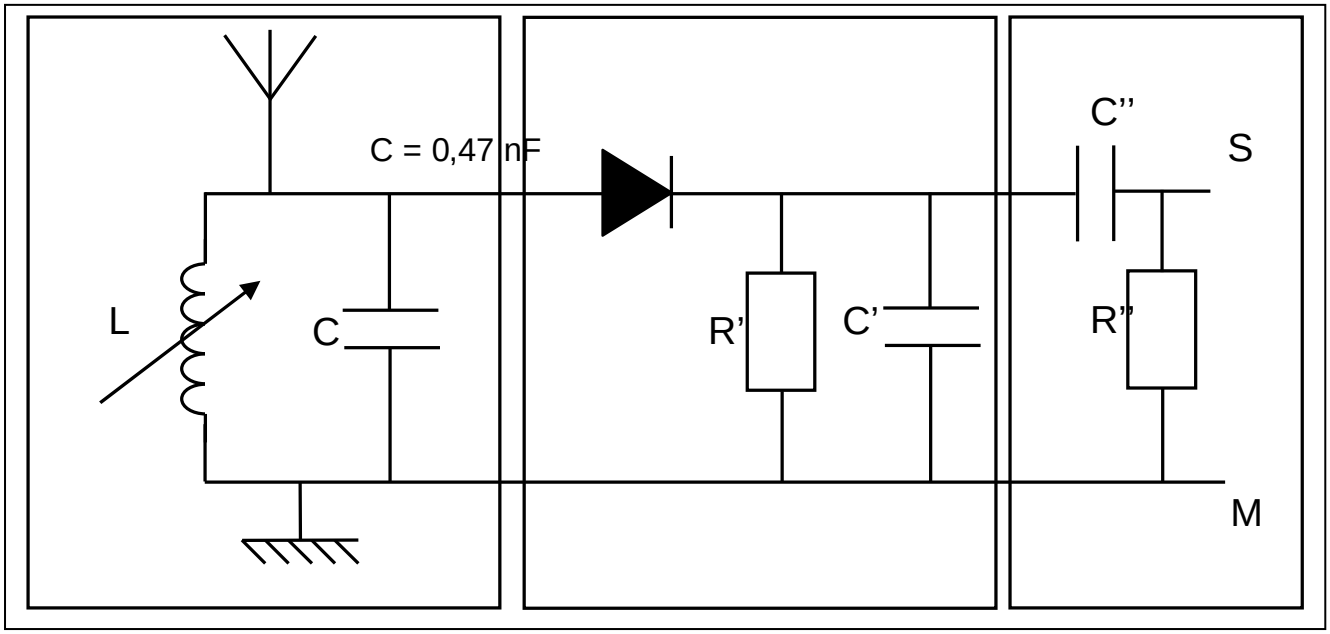
2-3-3- أوجد مبيانيا قيمة نسبة التضمين m .ماذا تستنتج؟ 0.5ن

3) استقبال الموجة الكهرمغناطيسية وإزالة التضمين

نستعمل لهذا الغرض التركيب الممثل في وثيقة الشكل-3-

3-1- اختر من بين التوصيفات التالية ما يناسب كل جزء من الأجزاء المرقمة من هذا التركيب : كاشف الغلاف- دارة الانتقاء- المرشح الممرر للترددات العالية. 0.5ن

3-2- حدد مكونات دارة إزالة التضمين، واشرح باختصار مبدأ اشتغالها. 0.75ن



الجزء -1- الجزء -2- الجزء-3-

الشكل-3-

الـــكـــيـــمـــيـــاء: دراسة حمض البنزويك(7 نقط)

حمض البنزويك C_6H_5COOHجسم صلب أبيض اللون يستعمل كمادة حافظة في عدد من دهون التجميل،و في منتجات صيدلية،وفي بعض المواد الغذائية وخاصة المشروبات، نظرا لخصائصه كمبيد للفطريات وكمضاد للبكتيريا.

1- دراسة تفاعل حمض البنزويك مع الماء

نعتبر محلولا مائيا (S) لحمض البنزويك، حجمه $V=100mL$ وتركيزه البدئي $C=2,67.10^{-2}mol.L^{-1}$. أعطى قياس pH هذا المحلول عند درجة الحرارة 25°C القيمة 2,9 .

0.5ن 1-1- أكتب معادلة تفاعل حمض البنزويك مع الماء.

1ن 1-2- أنشئ الجدول الوصفي لهذا التفاعل.

0.75ن 1-3- أحسب نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل. ماذا تستنتج؟

1ن 1-4- بين أن تعبير $Q_{r,eq}$ خارج التفاعل عند التوازن هو: $Q_{r,eq}=\frac{x_{eq}^2}{(C.V-x_{eq}).V}$. استنتج قيمة ثابتة الحمضية للمزدوجة $C_6H_5COOH_{aq}/C_6H_5COO^-_{aq}$.

2- معايرة محلول مائي لحمض البنزويك

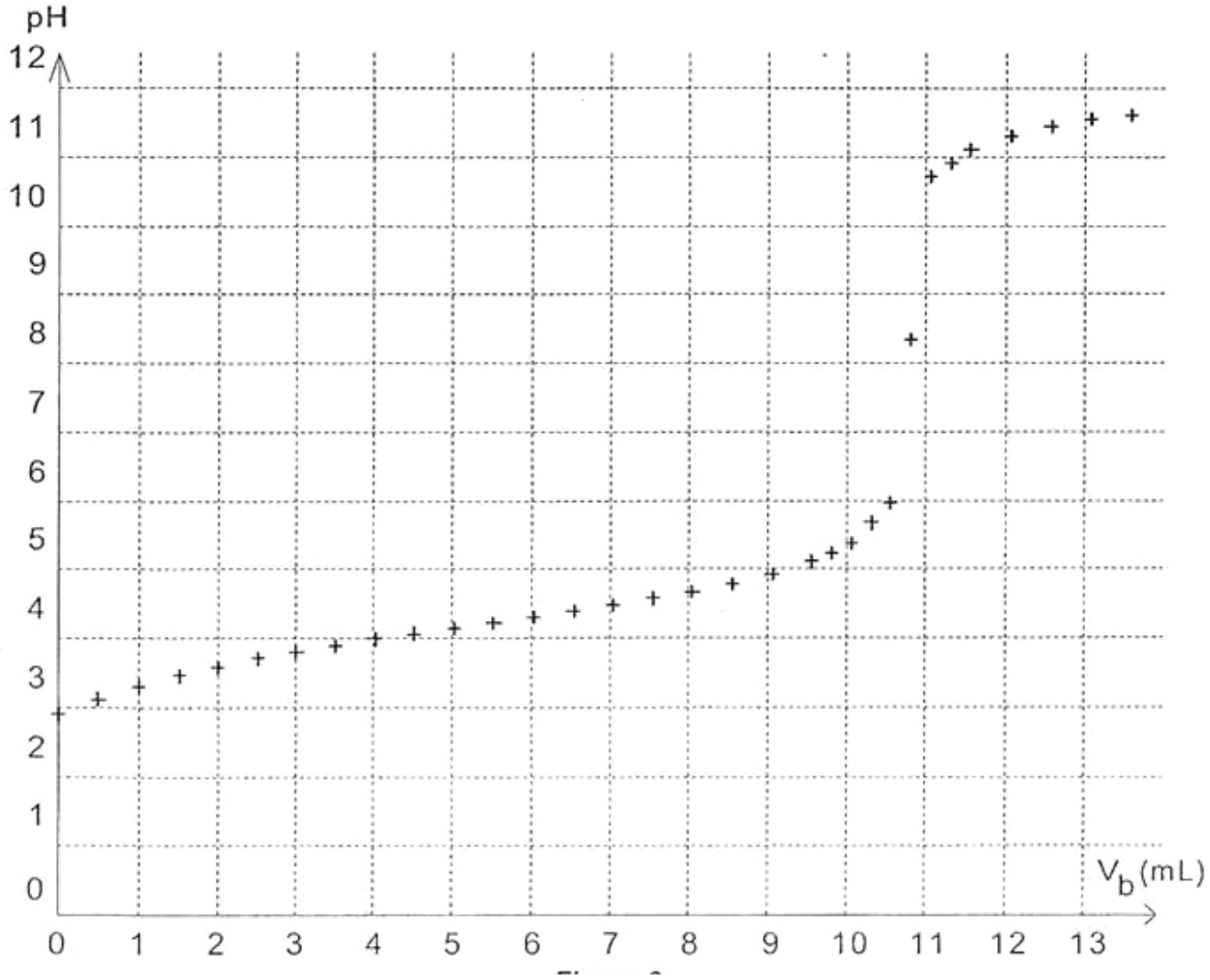
نأخذ حجما $V_a=20mL$ من المحلول (S) السابق،ثم نعايره بواسطة محلول مائي (S') لهيدروكسيد الصوديوم (Na^+,OH^-) تركيزه C_b . تمثل وثيقة الشكل -1-أسفله منحنى المعايرة، الذي يعبر عن تغيرات pH بدلالة الحجم V_b المضاف من المحلول (S').

1ن 2-1- مثل بوضوح تبيانة التركيب التجريبي المستعمل خلال هذه المعايرة.

0.5ن 2-2- أكتب معادلة التفاعل الحاصل أثناء المعايرة.

0.75ن 2-3- ذكر بتعريف التكافؤ الحمضي القاعدي.

1.5ن 2-4- عين مبيانيا الحجم V_{bE} من المحلول (S') عند التكافؤ، مبرزا الطريقة المستعملة على وثيقة الشكل-1-. استنتج التركيزC_b للمحلول (S').



الشكل-1-

تنظيم ورقة التحرير: 1 نقط