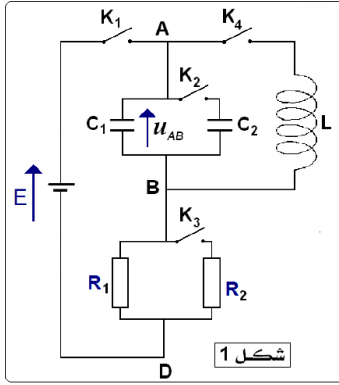


## ❖ الفيزياء

## التمرين الأول:



- يتكون التركيب التجريبي الممثل في الشكل (1) من :
- مولد قوته الكهرومحرركة E ومقاومته الداخلية مهملة
  - موصلان أوميان  $R_1$  و  $R_2$  ، مكثفان  $C_1$  و  $C_2$  ، وشعبة معامل تحريضها L ومقاومتها r
  - قواطع التيار  $K_1$  ،  $K_2$  ،  $K_3$  و  $K_4$
- معطيات:  $C_1=40 \mu F$  ،  $L=0,8H$  ،  $R_2=500\Omega$
- عملية شحن المكثف:
  - نغلق  $K_1$  ونفتح  $K_4$  في لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ
  - ندرس حالة  $K_2$  و  $K_3$  مفتوحين
  - الدراسة النظرية :

1. ارسم التبيانة التجريبية الموافقة، ثم بين على الشكل كيفية ربط راسم التذبذب لمعاينة التوتر بين مبرطي المكثف أي حدد النقطة المرتبطة بالهيكل والنقطة المرتبطة بالمدخل Y لراسم التذبذب

2. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $U_{AB}(t)$

3. نضع  $R_1 C_1 = \tau_1$  ، ماذا تسمى هذه الثابتة ، علل جوابك (باستعمال التحليل البعدي ) ثم أكتب المعادلة التفاضلية من جديد باعتبار  $\tau_1$

4. استنتج المعادلة التفاضلية ل  $q_1(t)$

5. يكتب حل المعادلة التفاضلية ل  $U_{AB}(t)$  على الشكل التالي:

6.  $U_{AB} = Ae^{-\alpha t} + B$  حيث A و B و  $\alpha$  ثابت ، حدد هذه الثوابت

7. استنتج تعبير  $q_1(t)$  ، نضع  $Q_0 = C_1 E$  ، أكتب من جديد تعبير  $q_1(t)$

8. استنتج تعبير  $i_1(t)$  ، نضع  $I_0 = E/R$  ، أكتب تعبير  $i_1(t)$  من جديد

9. مثل شكل منحنى كل من  $U_{AB}(t)$  و  $i_1(t)$  و  $q_1(t)$  بدلالة الزمن

• الدراسة التجريبية:

10. يمثل الشكل (2) تغيرات  $U_{AB}(t)$  بدلالة الزمن ، يبرز المنحنى وجود نظامين ، حدد هاذين النظامين ووضح تغيرات كل نظام

11. حدد مبيانيا قيمة E

12. أذكر ثلاث طرق تمكننا من تحديد قيمة  $\tau_1$

13. حدد مبيانيا  $\tau_1$  ثم استنتج قيمة  $R_1$

14. لتكن  $t_1$  و  $t_2$  على التوالي الحظتان اللتان يصل فيهما التوتر إلى 10% و 90% من قيمة التوتر القصوي E . عين مبيانيا  $t_1$  و  $t_2$  واستنتج زمن الصعود  $t_m = t_2 - t_1$

15. بين أن تعبير  $t_m$  يكتب على الشكل التالي:  $t_m = \tau_1 \ln 9$  وتمثل هذه العلاقة الطريقة الرابعة لتحديد  $\tau_1$

16. استنتج قيمة المقاومة  $R_1$  ، قارن هذه القيمة مع القيمة المحصل عليها في السؤال 11

17. حدد ، انطلاقا من الشكل 2، المدة الزمنية اللازمة لشحن المكثف كليا ، قارن بين  $\Delta t$  و  $\tau_1$

18. حدد تعبير الطاقة المخزونة في المكثف ثم احسب قيمتها عند اللحظة  $t = \tau_1$  وفي نهاية الشحن

19. احسب قيمة التوتر  $U_{BD}$  بين مبرطي الموصل الاومي في نهاية الشحن

• ندرس حالة  $K_2$  و  $K_3$  مغلقين

20. بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $U_{AB}(t)$  يكتب على الشكل التالي:  $E = U_{AB} + \tau \frac{dU_{AB}}{dt}$  محددًا تعبير  $\tau$

21. علما أن قيمة  $\tau$  هي:  $\tau = 30ms$  ، استنتج  $C_2$

22. احسب الطاقة المخزونة في المكثفين معا عند نهاية الشحن

• عملية تفريغ المكثف

23. نفتح  $K_1$  ونغلق  $K_4$  في نفس اللحظة التي نعتبرها أصل للتواريخ وندرس حالة  $K_2$  و  $K_3$  مغلقين، مثل التبيانة التجريبية الموافقة

24. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $U_{AB}(t)$

25. استنتج المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة الكلية المخزونة  $q(t)$

26. اعط تعبير الطاقة الكلية المخزونة في الدارة ثم بين أن الطاقة تتناقص مع مرور الزمن

27. ماهو المقدار المسوول عن الخمود في المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $U_{AB}(t)$  ولماذا؟

28. استنتج أربعة أنظمة حسب قيمة المقاومة

29. نعتبر أن المقاومة الداخلية للوشعبة منعدمة ، تسمى هذه الدارة الدارة المثالية لماذا ، اعط اسم هذا النظام ثم استنتج المعادلة التفاضلية التي يحققها  $U_{AB}(t)$

30. نعم حسب السؤال السابق يصعب إنجاز تجريبيا هذه المناولة لان كل وشعبة عبارة عن سلك والسلك يتوفر دائما على المقاومة ، اذن اقترح تجربة للحصول على تذبذبات دورية جيبيية لا تتعرض للخموذ رغم أنها تتوفر على المقاومة الداخلية المسوولة عن الخمود

31. نضيف الى الدارة السابقة موصل أومي ذو مقاومة R للحصول على تذبذبات دورية جيبيية اقترح هذه التجربة المبينة جانبه ، وتسمى هذه العملية بصيانة التذبذبات.

32. يمكن صيانة تذبذبات دارة RLC متوالية والحصول على متذبذب ذي وسع ثابت باستعمال جهاز يزود الدارة بطاقة تعوض الطاقة المبددة في الدارة بمفعول جول.جهاز الصيانة يتصرف كمولد يعطي توترا يتناسب اطرادا مع شدة التيار  $i(t) = R_0 i(t)$

33. بين أن  $u_G(t) = R_0 i(t)$  ثم ارسم التبيانة الموافقة لهذا التركيب

34. اكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $U_{AB}(t)$  في هذه الدارة

35. متى نحصل على على المعادلة التفاضلية التي تحققها الدارة المتالية LC بمعنى متى نحصل على تذبذبات دورية جيبيية

36. يكتب حل هذه المعادلة التفاضلية على الشكل التالي  $U_{AB}(t) = U_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$  محددًا تعبير  $\omega_0$  ثم احسب  $U_m$  و  $\varphi$

37. حدد قيمة الدور الخاص  $T_0$

38. اعط تعبير التردد الخاص لهذه الدارة  $f_0$  ثم استنتج الدور الذي تلعبه هذه الدارة في جهاز استقبال راديو AM

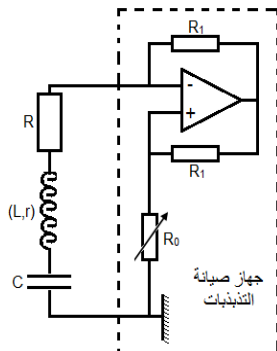
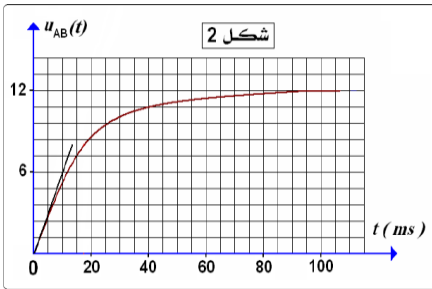
39. استنتج تعبير  $q(t)$  الطاقة الكلية المخزونة في المكثفين بدلالة الزمن وكذلك تعبير  $i(t)$

40. احسب عند اللحظةين  $t_0 = 0$  و  $t_1 = \frac{T_0}{4}$  الطاقة المخزونة في المكثفين والوشعبة

41. اعط الطاقة تعبير الطاقة الكلية ن بين أن هذه الطاقة تتحفظ

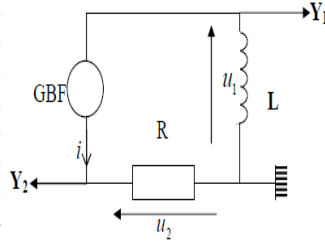
42. مثل كل من الطاقة الكلية والطاقة المغناطيسية المخزونة في الوشعبة والطاقة الكهربائية المخزونة في المكثفين في منحنى واحد

43. احسب



### التمرين الثاني :

تحتوي الدارة الكهربائية الممثلة جانبه على موصل أومي مقاومته  $R=300\ \Omega$  وشيعة مثالية : مقاومتها منعدمة ومعامل تحريضها  $L$ .  
يهدف هذا التمرين الى تحديد معامل تحريض الوشيعة باعتماد تجربتين مختلفتين :

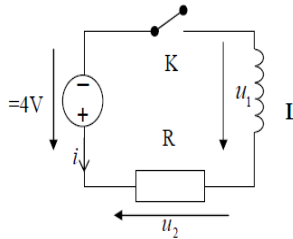


• التجربة الأولى  
يزود المولد GBF الدارة الكهربائية بتوتر مثلي  
نمثل بواسطة الحاسوب التوترين  $u_1$  و  $u_2$  بدلالة الزمن  $t$   
أسئلة :

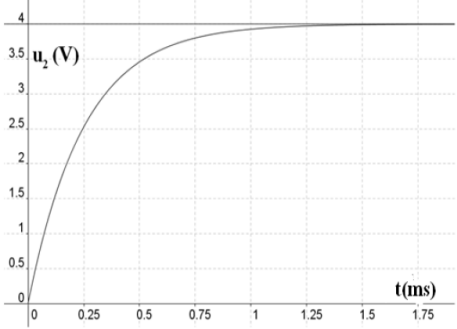
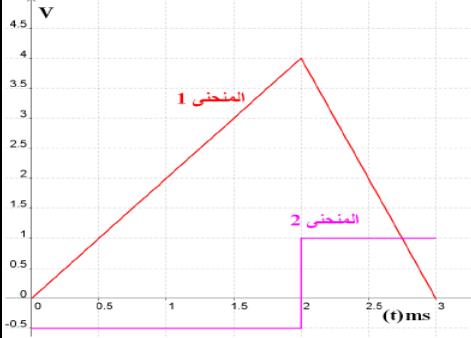
1. عبر عن  $u_1$  و  $u_2$  بدلالة  $i(t)$ ,  $L$ ,  $R$
2. نعاين على الحاسوب المنحنيين التاليين عين مدلول كل من المنحنيين ، علل جوابك
3. اعط تعبير كل من  $u_1$  و  $u_2$  بدلالة الزمن  $t$  في المجالين  $[0; 2\text{ms}]$  و  $[2\text{ms}; 3\text{ms}]$
4. أوجد العلاقة الرياضية بين التوترين  $u_1$  و  $u_2$
5. استنتج قيمة معامل تحريض الوشيعة  $L$  باعتماد المجال  $[0; 2\text{ms}]$
6. تحقق من صلاحية هذه العلاقة في المجال  $[2\text{ms}; 3\text{ms}]$

### • التجربة الثانية:

نعوض GBF بمولد مستمر بحيث نغلق قاطع التيار عند اللحظة  $t=0$



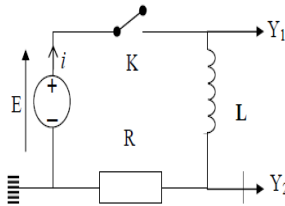
1. أوجد المعادلة التفاضلية ل  $u_2(t)$
2. نقبل أن حل المعادلة التفاضلية هو  $u_2 = B + Ae^{-\frac{t}{\tau}}$ . حدد الثابتين  $A$  و  $B$  باستعاثتك بالمبيمان أسفله
3. أوجد بطريقتين مختلفتين ثابتة الزمن  $\tau$
4. استنتج قيمة معامل تحريض الوشيعة



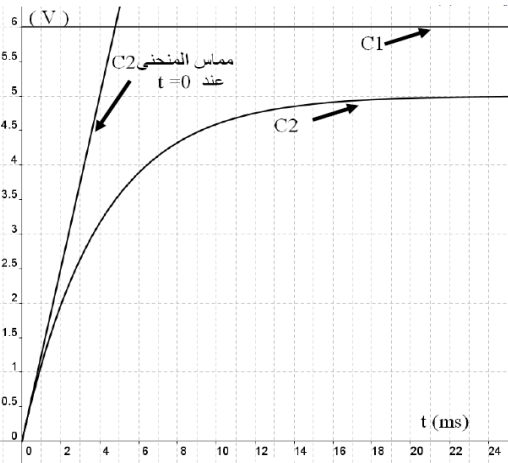
منحنى تغير التوتر  $u_2$  بدلالة الزمن  $t$

### التمرين الثالث :

تركب وشيعة مقاومتها  $r$  ومعامل تحريضها  $L$  على التوالي مع موصل أومي مقاومته  $R=100\ \Omega$  ومولد توتر مستمر قوته الكهرومحرقة  $E=6\text{V}$  وقاطع التيار  $K$   
لمعاينة التوترين  $u_1$  تؤثر بين مبرطي المولد و  $u_2$  بين مبرطي الموصل الأومي نستخدم راسم تذبذب ذاكراتي  
نغلق قاطع التيار  $K$  عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ ( $t=0$ ) ،  
فنعين على شاشة راسم التذبذب المنحنيين الممثلين في الوثيقة التالية :



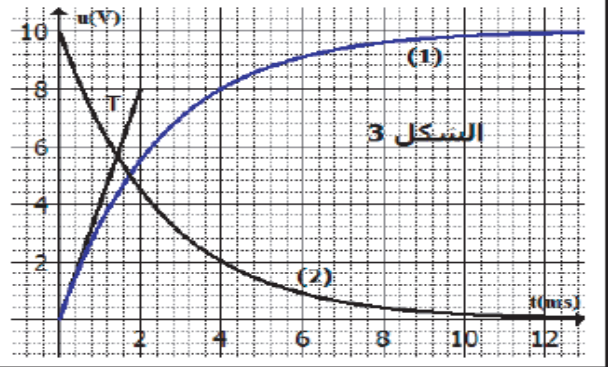
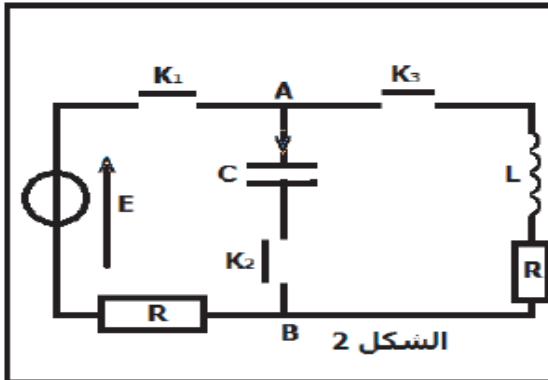
1. حدد أي من المنحنيين  $C_1$  و  $C_2$  يطابق التوتر  $u_2(t)$  علل جوابك
2. بين أن شدة التيار تتغير بنفس كيفية تغير التوتر  $u_2$
3. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_2$
4. باعتبار أن حل المعادلة التفاضلية هو  $u_2 = B + Ae^{-\frac{t}{\tau}}$  ، حدد الثوابت  $A$  و  $B$  و  $\tau$
5. استنتج من المنحنيين قيمة كل من ثابتة الزمن  $\tau$  وشدة التيار  $I_0$  في النظام الدائم
6. أوجد تعبير التوتر  $u_2$  ثم استنتج قيمة المقاومة  $r$  ومعامل التحريض الذاتي للوشيعة  $L$
7. استنتج تعبير شدة التيار  $i(t)$  والتوتر  $u_L(t)$  بين مبرطي الوشيعة
8. مثل شكل منحنى تغير  $u_L(t)$  توتر بين مبرطي الوشيعة بدلالة الزمن



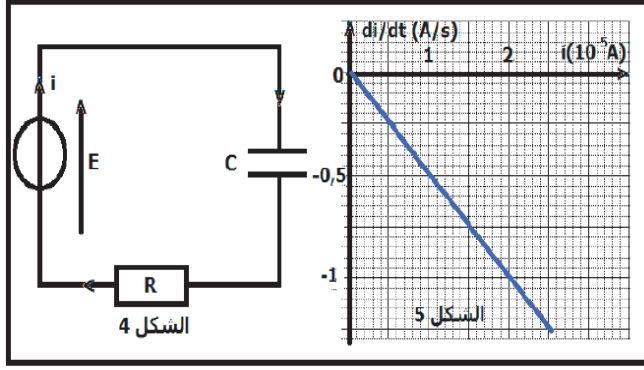
### التمرين الرابع :

ننجز التركيب التجريبي الممثل جانبه في الشكل 2 والمتكون من مولد كهربائي  $G$  مؤمّل للتوتر ، قوته الكهرومحرقة  $E$  ومكثف سعته  $C = 10\ \mu\text{F}$  وموصلين أوميين لهما نفس المقاومة  $R = 2\ \Omega$  ووشيعة معامل تحريضها  $L$  ومقاومتها الداخلية مهملة وثلاث قواطع للتيار الكهربائي  $K_1$  و  $K_2$  و  $K_3$   
تحديد معامل التحريض الذاتي للوشيعة :

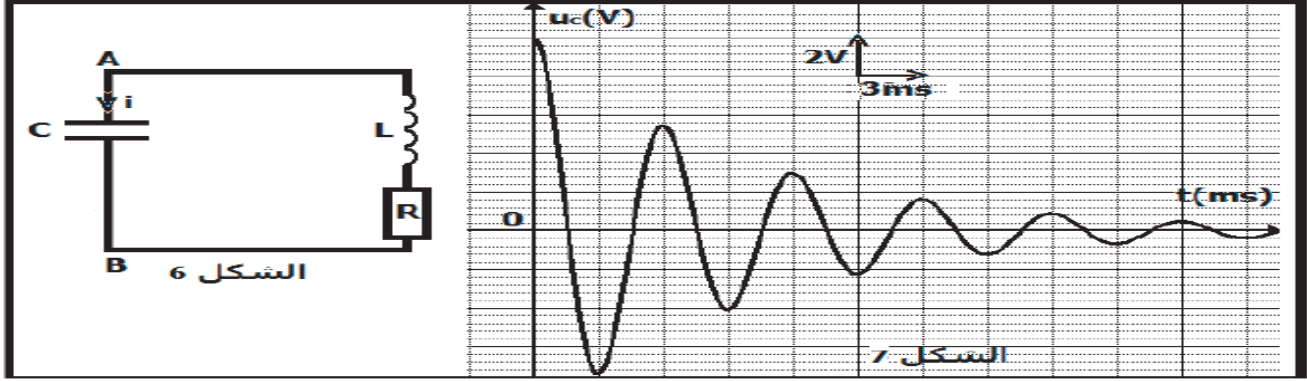
نغلق القاطعين  $K_1$  و  $K_3$  ونترك القاطع  $K_2$  مفتوحا فنحصل على دارة كهربائية مكونة من المولد  $G$  والوشيعة وموصل أومي مقاومته  $R'$  مكافئ للموصلين الأوميين بواسطة جهاز معلوماتي ملانم نعاين كل من التوترين  $u(t)$  بين مبرطي الموصل الأومي المكافئ و  $u_L(t)$  بين مبرطي الوشيعة فنحصل على الشكل 3



- 1.1. ضع تبيانة التركيب التجريبي المحصل عليه مع توجيه الدارة . وإعتماد على الشكل 3 أقرن كل منحنى بالتوتر الموافق له ماعلا جوابك



- 2.1 أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u$
- 3.1 حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل التالي :  $u(t) = b - \frac{a}{e^{\beta t}}$  بحيث  $a$  و  $b$  و  $\beta$  ثابتات تتعلق ببيانات الدارة , حدد تعابيرها
- 4.1 استنتج تعبير التوتر  $u_L(t)$  بدلالة الزمن  $t$
- 5.1 باعتمادك على منحنيات الشكل 3 حدد كل من  $E$  و  $L$
- < دراسة شحن المكثف وتفريغته
- افتح قواطع التيار من جديد , ثم نغلق  $K_3$  و  $K_1$
- 1.2 أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار الكهربائي
- 2.2 اوجد تعبير  $i(t)$  بدلالة الزمن
- 3.2 يمثل المنحنى الممثل في الشكل 5 تغيرات  $\frac{di}{dt}$  بدلالة  $i(t)$
- 4.2 باعتمادك على المنحنى , بين ان سعة المكثف المستعمل هي  $C = 10 \mu F$
- 5.2 عندما يصبح المكثف مشحونا , أحسب الطاقة الكهربائية المخزنة فيه  $E_{\max}$
- < دراسة متذبذب كهربائي RLC
- عند اللحظة  $t=0$  , نفتح  $K_1$  ونغلق  $K_2$  و  $K_3$  فنحصل على الدارة RLC متوازية حيث المكثف مشحون مسبقا . وبواسطة جهاز معلوماتي ملانم نعاين  $u_c$  التوتر بين مرطبي المكثف , فنحصل على الشكل 7



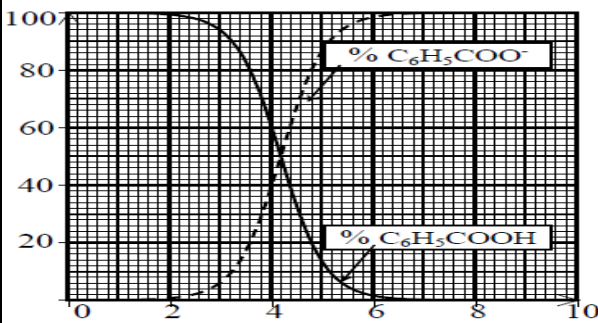
- 1.3 بين ان المعادلة التفاضلية التي يحققها  $u_c$  تكتب على الشكل التالي :  $W_0^2 u_c + 2\lambda \frac{du_c}{dt} + \frac{d^2 u_c}{dt^2} = 0$  , بحيث  $W_0$  و  $\lambda$  ثابتين يجب تحديدهما بدلالة بيانات الدارة
- 2.3 يكتب حل المعادلة التفاضلية السابقة على الشكل التالي :  $u_c(t) = U_0 e^{-\lambda t} \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$  عند اللحظة  $T$  يكون التوتر بين مرطبي المكثف هو  $U_1$  . أوجد تعبيره بدلالة  $U_0$  و  $\lambda$  و  $T$  وأحسب قيمته
- 3.3 بين أن تعبير  $u_c(t)$  عند اللحظات  $t = nT$  يكتب على الشكل التالي  $u_c(nT) = U_0 e^{-n\lambda T}$  ثم استنتج تعبير  $u_c(nT)$  بدلالة  $U_1$  و  $U_0$  و  $n$  حيث  $n$  عدد صحيح طبيعي غير منعدم
- 4.3 نرمز ل  $E_0$  بالطاقة الكهربائية الكلية المخزنة في الدارة عند  $t=0$  و  $E_1$  و ..... و  $E_n$  الطاقات الكهربائية الكلية المخزنة في الدارة عند لحظات  $t_1 = T$  و  $t_2 = 2T$  و ..... و  $t_n = nT$  , اوجد تعبير  $E_n$  عند اللحظة  $t_n$  بدلالة  $E_0$  و  $U_0$  و  $U_1$  و  $n$
- 5.3 استنتج نسبة الطاقة المبددة بمفعول جول بعد مرور أربعة أشبه الدور

## ❖ الكيمياء

### التمرين الأول:

نعتبر محلولاً مائياً لحمض الأيثانويك  $CH_3COOH$  تركيزه  $C_a = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  ونقيس قيمة  $PH = 3$

1. أكتب معادلة تفاعل هذا الحمض مع الماء , حدد المزدوجتين المتدخلتين في التفاعل
2. أنشئ الجدول الوصفي لهذا التفاعل , ثم أحسب نسبة التقدم النهائي
3. أحسب تراكيز جميع الأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول , ثم استنتج قيمة ثابتة الحمضية لمزدوجة هذا الحمض
4. بين أن  $\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 10^{PH-PKA}$
5. نضيف إلى لمحلول السابق كمية من محلول هيدروكسيد الصوديوم (  $PH$  الخليط المحصل عليه هو 6,5 حدد النوع المهيمن في هذا الخليط , علل جوابك



### التمرين الثاني:

يمثل المنحنى جانبه مخطط التوزيع بالنسب المئوية لمزدوجة حمض البنزويك



1. حدد قيمة  $pKA$  لمزدوجة حمض البنزويك
2. بين أن تعبير النسبتين المئويتين لحمض البنزويك و أيون البنزوات يكتبان على الشكل التالي:  
 $\% C_6H_5COOH = \frac{1}{1+10^{PH-PKA}}$   
 $\% C_6H_5COO^- = \frac{1}{1+10^{PKA-PH}}$
3. حدد النسب المئوية ل  $C_6H_5COO^-$  و  $C_6H_5COOH$  عندما يكون  $PH = 5$
4. عين قيمة  $PH$  محلول إذا كان  $[C_6H_5COO^-] = 2 [C_6H_5COOH]$
5. بين أنه إذا كان  $[C_6H_5COOH] > 10 [C_6H_5COO^-]$  فإن  $\% C_6H_5COOH > 90 \%$

### التمرين الثالث:

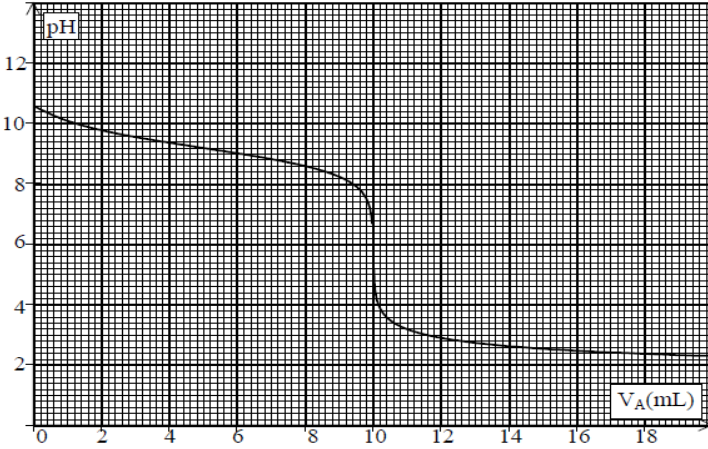
نحضر محلولاً لكلورور الامونيوم  $(NH_4^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$  بإذابة  $m = 0,32g$  من هذا الملح في حجم  $V = 100 \text{ ml}$  من الماء .  $PH$  هذا المحلول يساوي 5,2

1. أكتب معادلة تفاعل أيون الامونيوم  $NH_4^+$  مع الماء وحدد المزدوجة قاعدة/حمض التي ينتمي إليها
2. أحسب نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل , ثم بين أن الامونيوم حمض ضعيف ( تفاعله مع الماء غير تام)

3. أعط تعبير ثابتة التوازن لهذا التفاعل ثم أحسب قيمتها
4. ما هو النوع الكيميائي في المحلول ( من غير أيونات الكلور ) ؟
5. نضيف للمحلول السابق محلولاً لهيدروكسيد الصوديوم ، ما هو التفاعل الحاصل عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم ؟
6. أوجد ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل . ماذا تستنتج ؟
7. أوجد حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم ذو التركيز  $C_B = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$  اللازم إضافته للمحلول البدي لكلور الامونيوم للحصول على خليط له  $\text{PH} = 9,2$

#### التمرين الرابع:

نعابره حتما  $V_B = 10 \text{ cm}^3$  من محلول  $S_B$  للأمونياك  $\text{NH}_3$  تركيزه  $S_B = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  بواسطة محلول لحمض الكلوريدريك تركيزه  $C_A = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  يعطي المنحنى الممثل في الوثيقة تغيرات PH بدلالة الحجم  $V_A$  لمحلول حمض الكلوريدريك المضاف

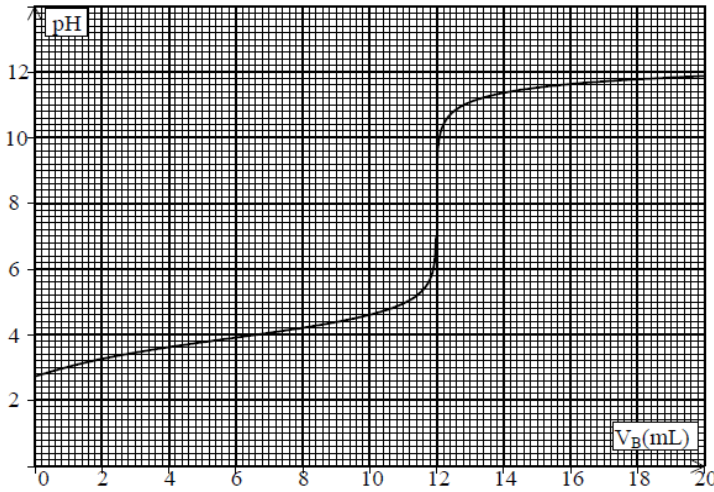


1. دراسة ذوبان الأمونياك في الماء
  1. ندرس محلول الأمونياك قبل بداية المعايرة ، ما طبيعة هذا المحلول حمضي او قاعدي مغللا جوابك
  2. أكتب معادلة تفاعل الأمونياك مع الماء
  3. أنشئ الجدول الوصفي ،
  4. أحسب قيمة نسبة التقدم النهائي ، ماذا تستنتج ؟
  5. أحسب قيمة  $pK_A$  للمزدوجة  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$  ثم إستنتج ثابتة الحمضية  $K_A$
  6. أوجد تعبير ثابتة التوازن K بدلالة  $K_A$
  7. أعط مخطط مجال الهيمنة للأنواع الحمضية والقاعدية لهذه المزدوجة
  8. أرسم مخطط توزيع الأنواع الحمضية والقاعدية لهذه المزدوجة
2. دراسة تفاعل المعايرة:
  9. أكتب المعادلة الحصيلة للتفاعل الذي يحدث أثناء المعايرة محدد المزدوجتان المتدخلتان في التفاعل ثم أحسب ثابتة توازنه
  10. حدد مبيانيا إحداثيات نقطة التكافؤ ، وما طبيعة الوسط عند التكافؤ ؟
  11. حدد من بين الكواشف ، الكاشف المناسب لهذه المعايرة مغللا جوابك
  12. تأكد من قيمة تركيز المحلول  $S_B$
  13. عند إضافة الحجم  $V_A < V_{AE}$  يعطي قياس PH الخليط القيمة  $\text{PH} = 9,2$  . أثبت العلاقة التالي  $\text{PH} = \text{PK}_A + \text{Log} \left( \frac{V_{AE}}{V_B} - 1 \right)$  ثم احسب  $V_A$
3. نسمي نقطة نصف التكافؤ نقطة ذات الافصول  $V_A = \frac{V_E}{2}$  ، حيث  $V_E$  الحجم المضاف عند التكافؤ
4. أحسب النسبة  $[\text{NH}_3]/[\text{NH}_4^+]$  في هذه النقطة ثم إستنتج النوع الكيميائي المهيمن
5. إستنتج طريقة مبيانية لتحديد الثابتة  $pK_A$

#### التمرين الخامس:

بفعل تأثيرات المخمرات اللبنية يتحول سكر الحليب (اللاكتوز) تدريجيا إلى حمض اللبني ذو الصيغة  $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$  ، للتبسيط نرمز لهذا الحمض ب  $\text{R-COOH}$  كتلته المولية  $M = 90 \text{ g.mol}^{-1}$  . كلما كانت كمية الحمض اللبني الموجودة في حليب معين صغيرة ، كلما كان الحليب طريا.

نريد معرفة كمية الحمض اللبني الموجودة في عينة من الحليب . نضع  $V_a = 20 \text{ cm}^3$  من الحليب في كأس . ونضيف تدريجيا محلولاً لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $C_B = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$  . نقيس PH الخليط عند كل إضافة ، يعطي المنحنى الممثل في الشكل أسفله تغيرات PH الخليط بدلالة حجم محلول الصودا المضاف



1. حدد مبيانيا نقطة لتكافؤ
2. أكتب المعادلة الحصيلة للتفاعل الذي يحدث أثناء المعايرة
3. أحسب تركيز  $C_A$  للحمض اللبني في عينة الحليب ، ثم إستنتج كتلة الحمض اللبني الموجودة في لتر واحد من العينة
4. من بين الكواشف الملونة التالية ، حدد الكاشف الملون المناسب الذي يمكن استعماله في المعايرة السابقة ، علل جوابك

الكاشف	الفينول فتالين	أحمر الكريزول	أزرق البروموتيمول	أخضر البروموكريزول
منطقة الاتعاطاف	8,2-9,5	7,2-8,8	6,2-7,6	3,8-5,4

في الصناعات الغذائية ، يعبر عن حموضة الحليب ب " درجة دورنيك " (Dor nic) ونرمز لها ب  $D^\circ$  ، بحيث  $1D^\circ$  توفق الحموضة التي يسببها وجود  $0,1\text{g}$  من الحمض اللبني في لتر واحد من الحليب

5. أحسب درجة الحموضة لعينة الحليب المدروسة سابقا
6. نعتبر أن الحليب طريا إذا كانت درجة حموضته محصورة  $15D^\circ$  و  $18D^\circ$  ن هل يمكن اعتبار الحليب الموجود في العينة المدروسة طريا؟
7. ندرس محلول الحمض اللبني قبل بداية المعايرة ، إستنتج PH المحلول
8. أكتب معادلة تفكك الحمض اللبني في الماء . وتعبير ثابتة حمضيته
9. أنشئ الجدول الوصفي ، ثم أحسب قيمة نسبة التقدم النهائي للتحويل المقرون بتفكك الحمض اللبني في ماء ، ماذا تستنتج؟
10. أحسب ثابتة الحمضية لمزدوجة الحمض اللبني ، واستنتج قيمة الثابتة  $pK_A$
11. حدد مجال هيمنة النوعين الحمضي والقاعدي لمزدوجة الحمض اللبني
12. أرسم مخطط توزيع الأنواع الحمضية والقاعدية لمزدوجة الحمض اللبني

إنظار النّجاح بدون العمل الشاق لنحقيقه، يعادل إنظار الحصاد بدون بذر البذور