مديرية التربية لولاية: المسيلة
السنة الدراسية: 2011/2010
أقسام: 3 ر + 3 ت ر

بسم الله الرحمن الرحيم

ثانوية: عبد الرحمن بن عوف ـ عين الخضراء
المستوى: السنة الثالثة ثانوي
المـــدة: 04 ســـاعات

اختبار الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

مُلاحظة: عالج أحد الموضوعين على الخيار.

الموضوع الأول

التمرين الأول: (كيمياء)

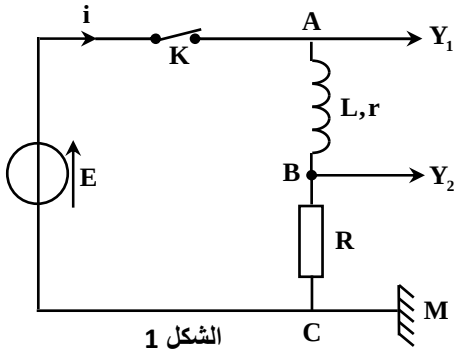
الناقلية النوعية لمحلول حمض أحادي كلور الايثانويك $ClCH_2-COOH$ تركيزه المولي $C_0 = 5{,}0\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$ تساوي $286\ mS.m^{-1}$.

1. أكتب معادلة تفاعل حمض أحادي كلور الايثانويك مع الماء ، علما أن التفاعل غير تام.
2. أحسب التراكيز المولية النهائية للشوارد المتواجدة في المحلول.
3. استنتج قيمة كل من pH المحلول و نسبة التقدم النهائي τ_f .
4. أوجد عبارة ثابت التوازن K الموافق للتفاعل الكيميائي السابق بدلالة C_0 و C_f ثم أحسب قيمته. (C_f التركيز المولي النهائي)
5. ما هي قيمة التركيز المولي C_1 للمحلول إذا أصبح الـ pH له يساوي 3,5 عند نفس درجة الحرارة.

يعطى : $\lambda_{H_3O^+} = 0{,}035\ S.m^2.mol^{-1}$ ؛ $\lambda_{ClCH_2-COO^-} = 0{,}004\ S.m^2.mol^{-1}$.

التمرين الثاني: (فيزياء)

نحقق الدارة الكهربائية المبينة في (الشكل – 1) المجاور. المولد مثالي قوته المحركة الكهربائية E .

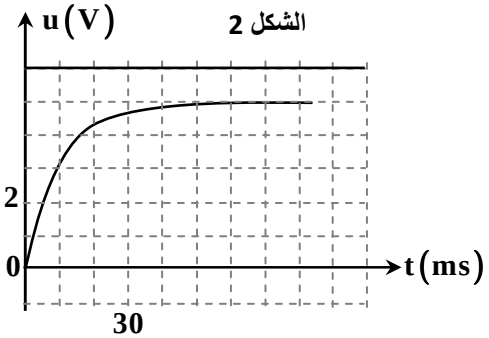


الشكل 1

I- القاطعة K مفتوحة. ما هي قيم التوترات u_R ، u_L و u_{AC} .

II- نغلق القاطعة K في اللحظة $t = 0$.

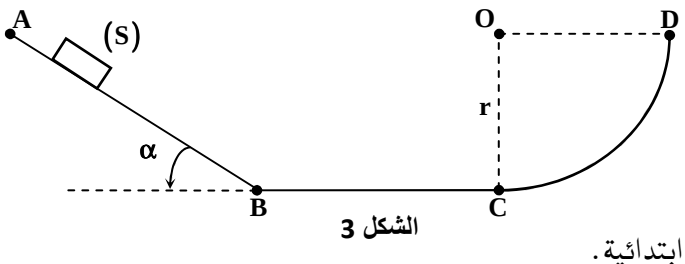
1- عبّر عن u_{BC} بدلالة R و i .
2- عبّر عن u_{AB} بدلالة L ،r و i ثم بدلالة L ، R ، r و u_{BC} .
3- أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة $i(t)$.
4- حل المعادلة التفاضلية السابقة من الشكل $i(t) = Ae^{-kt} + B$.
أكتب عبارة $i(t)$ بدلالة L ، R ، r و E .
5- استنتج عبارة $i(t)$ في النظام الدائم.
6- باستعمال عبارة $i(t)$ ، أوجد عبارة كل من $u_{AB}(t)$ و $u_{BC}(t)$.
7- بيّن أنه في كل لحظة $u_{AB}(t) + u_{BC}(t) = E$.
8- نشاهد على راسم الاهتزاز البيانين الممثلين في (الشكل – 2).
أ/ أوجد بيانيا قيمتي E و τ .
ب/ أوجد قيمة i المار في الدارة في النظام الدائم علما أن $R = 50\Omega$.
جـ/ استنتج قيمة كل من r و L .



الشكل 2

التمرين الثالث: (فيزياء)

جسم صلب (S) كتلته $m = 10kg$ ينزلق بدون احتكاك على المسار (ABCD) كما في (الشكل – 3) حيث :



الشكل 3

- AB مسار مستقيم يميل عن المستوى الأفقي بزاوية $\alpha = 30°$ و طوله $AB = 40m$.
- BC مسار مستقيم و أفقي.
- CD ربع دائرة نصف قطرها r .

(أ) ينطلق الجسم (S) من النقطة A بدون سرعة ابتدائية.

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أحسب تسارع مركز عطالة الجسم.

2- أكتب المعادلة الزمنية $x = f(t)$ لحركة الجسم (S) على AB باعتبار مبدأ الأزمنة لحظة الانطلاق.

3- أحسب قيمة السرعة v_B عند النقطة B .

4- ما هي طبيعة حركة الجسم (S) بين النقطتين B و C .

(ب) يصل الجسم (S) إلى النقطة D بالسرعة $v_D = 15m/s$.

1- أحسب قيمة r نصف قطر المسار الدائري.

2- أحسب شدة القوة الناظمية $\vec{R}_N$ التي يطبقها الطريق على الجسم (S) عند النقطة D قبل مغادرته CD .

3- صف حركة الجسم (S) بعد مغادرته CD .

يعطى : $g = 10m/s^2$.

التمرين الرابع: (فيزياء)

في المعلم المركزي الشمسي، تتحرك الأرض على مسار دائري مركزه (S) مركز الشمس و نصف قطره $r = 1,498\times10^{11}\ m$.

نعتبر أن الأرض ذات شكل كروي كتلتها موزعة بتناظر حول مركزها (T) و أنها تنجز دورة واحدة خلال 365,24 jours .

1- أعط عبارة القوة المطبقة من طرف الشمس على الأرض.

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد عبارة سرعة الأرض v بدلالة r و ثابت الجذب العام G و كتلة الشمس M_S .

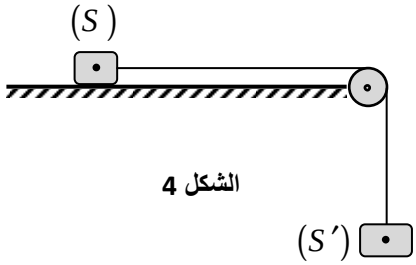
3- استنتج عبارة الدور T بدلالة r ، G و M_S .

4- استنتج كتلة الشمس M_S .

5- انطلاقا من عبارة T ، بيّن أن القانون الثالث لكيبلر محقق.

يعطى : $G = 6,67\times10^{-11}\ S.I$.

التمرين الخامس: (فيزياء)



الشكل 4

نعتبر $g = 10(S.I)$.

ليكن التركيب المبين بـ (الشكل – 4) حيث البكرة مهملة الكتلة و حرة الدوران حول محورها الأفقي، الخيط مهمل الكتلة و عديم الامتطاط. تهمل كل الاحتكاكات.

يحرر الجسمان (S) ذو الكتلة m و (S′) ذو الكتلة m′ بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0$.

1) أدرس طبيعة حركة الجملة و عبّر عن تسارع الحركة بدلالة تسارع الجاذبية الأرضية g في المكان و n علماً أن $m' = n.m$ (أي أن m′ أكبر بـ n مرة من m).

2) ما هي القيمة التي يجب أن تأخذها n حتى تبلغ سرعة (S) و (S′) القيمة 3,75 m/s عند اللحظة $t = 0,5\ s$ ؟

التمرين السادس: (كيمياء)

لدينا حجم $V_0 = 80\ mL$ من محلول S_0 لكلور الأمونيوم صيغته $\left(NH_{4(aq)}^{+} + Cl_{(aq)}^{-}\right)$ تركيزه $C_0 = 10^{-3}\ mol.L^{-1}$.

1- قياس pH هذا المحلول يعطي القيمة 5,2 .

أ/ أكتب معادلة تفاعل شاردة الأمونيوم مع الماء .

ب/ شاردة الأمونيوم عبارة عن حمض . بيّن أنه حمض ضعيف .

جـ/ أعط عبارة ثابت الحموضة K_a للثنائية (أساس/حمض) التي تنتمي إليها شاردة الأمونيوم .

د/ استنتج عبارة الـ pH بدلالة الـ pK_a و تركيز النوعين الأساس و الحمض المشكلين للثنائية السابقة .

هـ/ علما أن الـ pK_a لهذه الثنائية يساوي 9,2 . أوجد قيمة النسبة $\frac{[\text{أساس}]}{[\text{حمض}]}$. ما هو النوع الكيميائي الذي يمثل أقلية؟

2- نضيف لـ S_0 حجم $V_1 = 20mL$ من محلول الصودا تركيزه $C_1 = 10^{-3}\ mol.L^{-1}$.

أ/ أكتب معادلة التفاعل الحادث .

ب/ استنتج عبارة ثابت التوازن K الموافق لهذا التفاعل بدلالة تراكيز مختلف الأنواع الكيميائية عند التوازن .

جـ/ بيّن أن K يمكن كتابته بالشكل : $K = \frac{K_a}{K_e}$. (K_e الجداء الشاردي للماء)

د/ أحسب قيمة K علما أن $pK_e = 14$.

هـ/ بفرض أن التفاعل تام . أحسب قيمة الـ pH النهائية .

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (كيمياء)

الأمونياك (النشادر) NH_3 غاز يعطي عند انحلاله في الماء محلولا أساسيا .

1°– ما هو الأساس حسب برونستد؟

2°– أكتب معادلة انحلال هذا الغاز في الماء مبينا الثنائيتين : أساس / حمض المشاركتين في التفاعل .

3°– محلول لغاز النشادر تركيزه المولي $C_b = 10^{-2}\ mol.L^{-1}$ ، ناقليته النوعية عند التوازن $\sigma_{éq} = 10,9 mS.m^{-1}$ عند الدرجة $25°C$.

أ/ عبّر عن الناقلية النوعية $\sigma_{éq}$ لمحلول الأمونياك عند التوازن بدلالة التراكيز المولية $[X_i]_{éq}$ للشوارد الحاضرة فيه و الناقليات النوعية المولية λ_{X_i} لهذه الشوارد .

ب/ أحسب التراكيز المولية النهائية للأفراد الكيميائية المتواجدة في محلول الأمونياك عند التوازن . (نهمل التفكك الشاردي للماء)

جـ/ أكتب عبارة ثابت التوازن K لتفاعل انحلال غاز النشادر في الماء .

د/ أوجد العلاقة بين ثابت التوازن K السابق و ثابت الحموضة K_a للثنائية NH_4^+ / NH_3 . أحسب K_a واستنتج قيمة الـ pK_a .

4°– نحقق معايرة pH – مترية لحجم قدره $V_b = 20mL$ من محلول NH_3 السابق بواسطة محلول حمض كلور الماء $\left(H_3O^+ + Cl^-\right)$ تركيزه المولي $C_a = 2\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$.

أ/ أكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتفاعل الحادث .

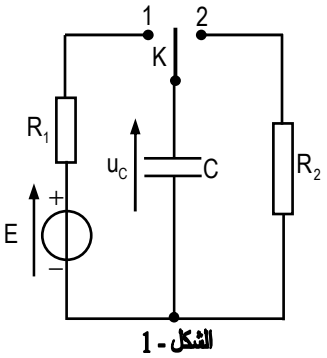
ب/ ما هو الحجم V_{aE} المضاف من محلول حمض كلور الماء عند التكافؤ؟

جـ/ بيّن أنه عند إضافة حجم $V_a = 5mL$ من محلول حمض كلور الماء لمحلول الأمونياك يصبح pH المزيج مساويا القيمة 9,2 .

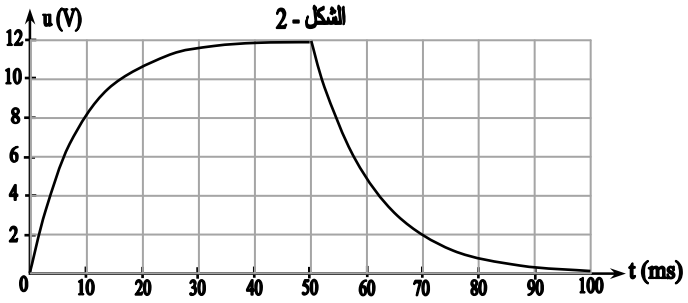
يعطى : عند الدرجة $25°C$: $K_e = 10^{-14}$ ؛ $\lambda_{HO^-} = 19,2\ mS.m^2.mol^{-1}$ ؛ $\lambda_{NH_4^+} = 7,4\ mS.m^2.mol^{-1}$.

التمرين الثاني: (فيزياء)

عند دراسة عملية شحن وتفريغ مكثفة يقوم أحد التلاميذ بتوصيل العناصر الكهربائية كما هي مبينة في **الشكل – 1**، حيث يضع أولا، البادلة K في الوضع 1 لمدة معينة ثم ينقلها ثانيا، إلى الوضع 2 فيتحصل على البيان المعطى في **الشكل – 2**.



الشكل - 1



الشكل - 2

I- دراسة عملية الشحن:

1- ما هي قيمة التوتر بين طرفي المكثفة في نهاية الشحن؟

2- أوجد المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر u_C بين طرفي المكثفة خلال الشحن.

3- حل المعادلة التفاضلية السابقة من الشكل: $u_C(t) = E\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$، أوجد عبارة الثابت τ ثم أحسب قيمته.

4- أحسب قيمة السعة C للمكثفة علما أن $R_1 = 40\Omega$.

II- دراسة عملية التفريغ:

1- مثل دارة التفريغ وحدد جهة التيار المار فيها.

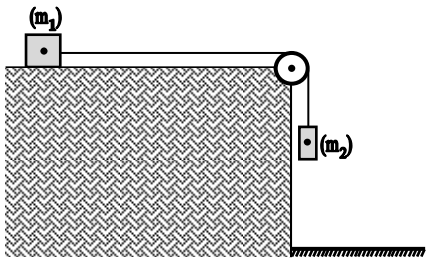
2- أوجد المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر u_C بين طرفي المكثفة خلال التفريغ.

3- نضع $\tau = R.C$. تحقق أن العبارة $u_C(t) = E.e^{-\frac{t}{\tau}}$ تمثل حلا للمعادلة التفاضلية السابقة.

4- أحسب قيمة المقاومة R_2.

التمرين الثالث: (فيزياء)

تتكون جملة ميكانيكية من كتلة $m_1 = 150g$ يمكنها الحركة على طاولة أفقية وكتلة ثانية $m_2 = 100g$ حيث الكتلتين مشدودتين فيما بينهما بواسطة خيط مهمل الكتلة وعديم الإمتطاط، يمر على محز بكرة مهملة الكتلة بإمكانها الدوران حول محورها الأفقي الثابت، كما هو مبين في الشكل المقابل.



نعتبر $g = 10m.s^{-2}$ و محصلة قوى الاحتكاك على الطاولة تكافئ قوة وحيدة $\vec{f}$، ثابتة الشدة و معاكسة لجهة الحركة.

1- مثل جميع القوى المؤثرة على النظام خلال الحركة.

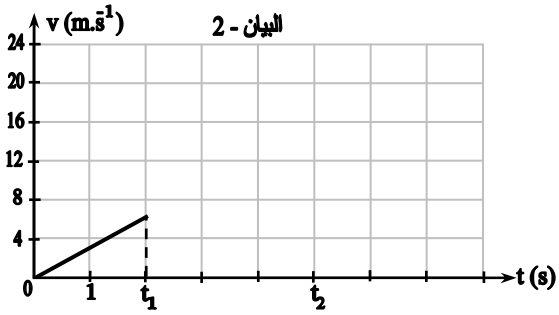
2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة تسارع حركة النظام.

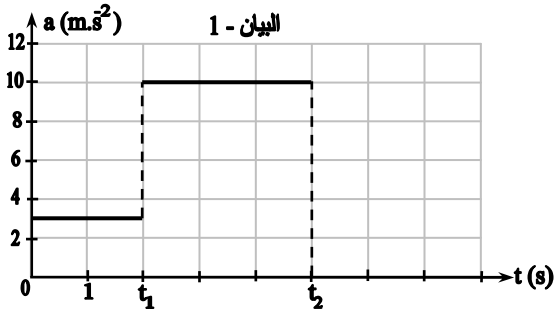
3- استنتج قيمة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

4- ينقطع طرف الخيط الحامل للكتلة m_2 فجأة في اللحظة t_1. يمثل البيان– 1 تغيرات تسارعها بدلالة الزمن بينما يمثل البيان– 2 تغيرات سرعتها بدلالة الزمن للمرحلة الأولى من الحركة قبل انقطاع الخيط.

أ/ باعتبار لحظة انقطاع الخيط مبدأ للأزمنة $(t = 0)$ ومبدأ الفواصل موضع m_2 في تلك اللحظة، أكتب المعادلة الزمنية لسرعة الكتلة $v(t)$ والمعادلة الزمنية لحركتها $y(t)$.

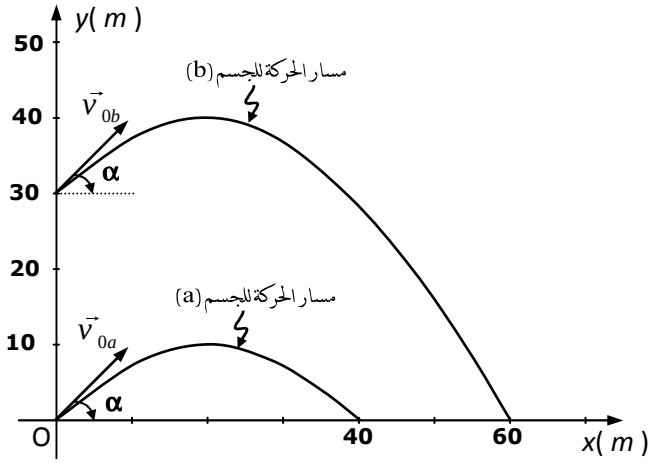
ب/ أنقل مخطط السرعة على ورقة الإجابة ثم أكمل رسم البيان $v = f(t)$ للمرحلة الثانية من الحركة.





التمرين الرابع: (فيزياء)

عند نفس اللحظة $t = 0$ ، يقذف جسمان نقطيان (a) و (b) من الموضعين O و O′ بنفس سرعتي القذف شعاعيهما $\vec{v}_{0a}$ و $\vec{v}_{0b}$ يصنعان نفس زاوية الرمي $\alpha = 45°$ مع الأفق. لاحظ الشكل المرفق



1) ما طبيعة مسقط حركة كل قذيفة بالنسبة لكل محور من المحورين (Ox) و (Oy)؟
2) استنتج من الشكل أكبر علو تبلغه كل قذيفة عن المستوى الأفقي المار من النقطة O .
3) عيّن قيمتي سرعتي القذف v_{0a} و v_{0b} .
4) أكتب معادلتي مساري الجسمين المقذوفين أي : $y_a = f(x)$ و $y_b = g(x)$ في المعلم (xOy) .
5) بيّن بأن المسافة التي تفصل المتحركين تظل ثابتة خلال المدة الفاصلة بين لحظة القذف و اللحظة الموافقة للموضع $x = 40\ m$.

التمرين الخامس: (فيزياء)

تمكن معرفة حركة الأقمار الاصطناعية حول الأرض و حركة الأرض حول الشمس من مقارنة كتلة الشمس m_S بكتلة الأرض m_T .

المعطيات :

- نعتبر قمرا اصطناعيا ساكنا بالنسبة للأرض، كتلته m و نصف قطر مساره الدائري في المرجع المركزي الأرضي هو $r = 4{,}22\times10^4\ km$.
- الدور المداري لحركة القمر الاصطناعي حول الأرض هو T .
- الدور المداري لحركة الأرض حول الشمس في المرجع المركزي الشمسي هو $T_T = 365{,}25\ jours$.
- نصف قطر المسار الدائري لحركة مركز الأرض حول الشمس هو $r_T = 1{,}496\times10^8\ km$.
- دور دوران الأرض حول محورها القطبي هو $T_0 = 24\ heures$.
- نرمز بـ G لثابت الجذب العام الكوني و نعتبر أن كلا من الأرض و الشمس لهما توزيع تماثلي للكتلة. نهمل تأثير الكواكب الأخرى على كل من الأرض و القمر الاصطناعي.

1- بيّن أن حركة القمر الاصطناعي دائرية منتظمة في المرجع المركزي الأرضي و استنتج عبارة الدور T بدلالة G و m_T و r .

2- يعبر عن القانون الثالث لكيبلر بالنسبة لحركة القمر الاصطناعي حول الأرض بالعلاقة : $\frac{T^2}{r^3} = K$ حيث K ثابت.

أوجد عبارة K بدلالة G و m_T .

3- أوجد عبارة النسبة $\frac{m_S}{m_T}$ بدلالة r و r_T و T_T و T . أحسب قيمتها .

التمرين السادس: (كيمياء)

المعطيات :

الصيغة	الكتلة المولية لـ AH بـ $(g.mol)$	pK_a
$HCOOH / HCOO^-$	46	3,75
$H_3C-COOH / H_3C-COO^-$	60	4,75
HN_3 / N_3^-	43	4,72
$H_5C_2-COOH / H_5C_2-COO^-$	74	4,87
$HClO / ClO^-$	52,5	7,3

- تحديد الثابت pK_a لثنائية (حمض – أساس) :

بغرض تحديد الثابت pK_a لثنائية (حمض – أساس)، و التي نرمز لها بالرمز (AH / A^-) ، نقوم بقياس pH المحاليل المائية التي تحوي الفردين AH ، A^- المرافقين لهذه الثنائية. نستخدم محلولا (S_1) يحتوي النوع A^- بتركيز $C_1 = 0,1\,mol/L$ و محلولا (S_2) يحتوي النوع AH بتركيز $C_2 = 0,1\,mol/L$.

بواسطة مقياس pH – متر، نقوم بقياس pH خلائط مختلفة تم تحضيرها في بياشر حيث تم مزج في كل منها حجم V_1 من المحلول (S_1) مع حجم V_2 من المحلول (S_2) . النتائج المحصل عليها تم تلخيصها في الجدول الموالي :

المزيج	1	2	3	4	5	6	7	8
الـ pH	3,8	4,2	4,5	4,7	4,9	5,1	5,4	5,8
$V_1(mL)$	4	10	20	30	40	40	40	40
$V_2(mL)$	40	40	40	40	30	20	10	4

1) أكمل الجدول التالي :

المزيج	1	2	3	4	5	6	7	8
الـ pH								
V_1/V_2								
$Log(V_1/V_2)$								

2) أرسم البيان $pH = f(Log(V_1/V_2))$.

3) نقبل بأن : $[A^-]/[AH] = V_1/V_2$. استنتج بيانيا العلاقة الكائنة بين الـ pH و $Log([A^-]/[AH])$.

4) أكتب المعادلة الإجمالية لتفاعل الحمض AH مع الماء . استنتج ثابت الحموضة K_a للثنائية (AH / A^-) ثم العلاقة التي تربط pH المزيج و الثابت pK_a للثنائية.

5) استنتج اعتمادا على الأسئلة السابقة، قيمة تقريبية للثابت pK_a لهذه الثنائية.

- التعرف على الثنائية (حمض – أساس) :

1) ما هي الثنائيات (حمض – أساس) المعطاة في الجدول أعلاه التي يمكن استبعادها من كونها المعنية بالدراسة السابقة؟

2) في الواقع قمنا بوزن 1,87 g من الحمض AH لتحضير 250 mL من المحلول (S_2) ذي التركيز $C_2 = 0,1\,mol/L$ و الذي تم استخدام حجوم مختلفة منه V_2 للقيام بالدراسة التجريبية السابقة. حدد الكتلة المولية للمركب AH ثم تعرف على الثنائية (AH / A^-) المعنية بالدراسة.

تمنياتنا لكم بالتوفيق و النجاح

أستاذ المادة (م. عمورة)