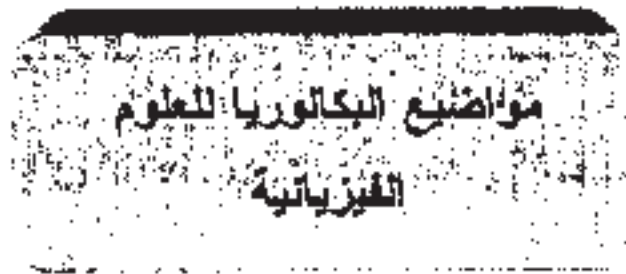


الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية



الشعب: علوم تجريبية
رياضيات و تقني رياضيات

الموسم الدراسي 2007 - 2008

كلمة القنصل

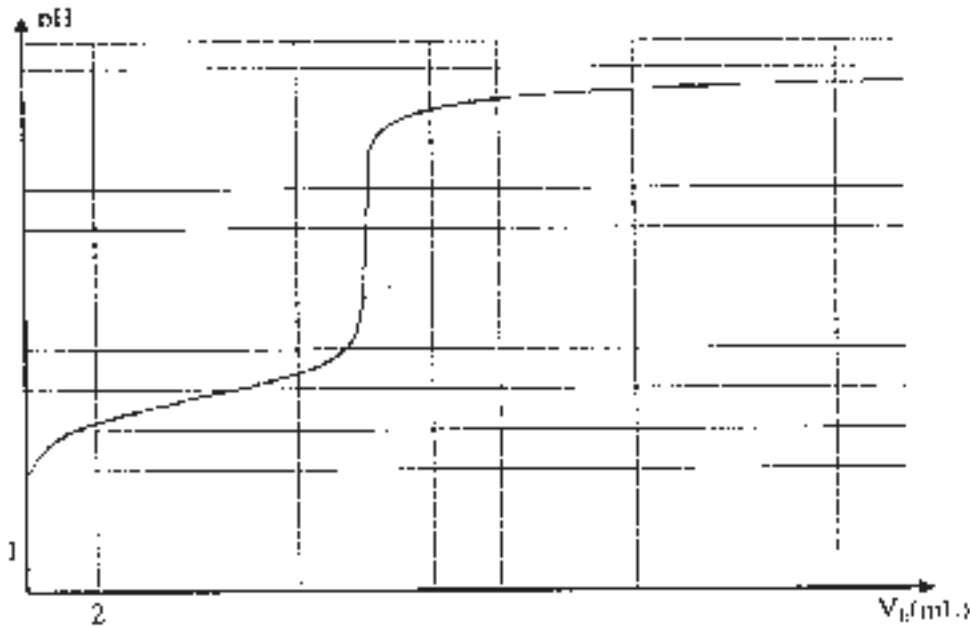
يشرف مديرية التعليم الثانوي التقني بوزارة التربية الوطنية، والديوان الوطني للمطبوعات المدرسية أن يُصدرا مجموعة من المواضيع في شكل حوليات للسنة الثالثة ثانوي من السنة الدراسية الحالية بعد دراستها ومعالجتها .

نأمل أن تكون هذه المواضيع سندا إيجابيا ودعما قويا لأبنائنا التلاميذ المقبلين على امتحان شهادة البكالوريا .

أخيرا، نتقدم بجزيل الشكر لكل الأساتذة الذين أنجزوا هذه المواضيع ولكل الذين ساهموا من قريب أو من بعيد في هذه العملية التي نعتبرها خدمة نبيلة للمنظومة التربوية .

التصحيح الأول : (07 نقاط)

تعاير حجما $V_{\text{e}} = 10 \text{ ml}$ من محلول مائي لحمض الإيثانويك (CH_3COOH)، بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_b = 1.0 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$.
إليك البيان : $\text{pH} = f(V_b)$



- 1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث.
- 2- أ- عين إحداثيي نقطة التكافؤ ($V_{\text{e}}, \text{pH}_{\text{e}}$) مبينا الطريقة المستعملة.
ب- استنتج من البيان pKa الثنائية ($\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$).
- 3- ما هو الفرد الكيميائي الغالب في الثنائية ($\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$)، عند إضافة $V_b = 5 \text{ ml}$ من المحلول الأساسي؟
- 4- أ- أنشئ جدولاً لتقدم تفاعل المعاير و هذا عند إضافة $V_b = 3 \text{ ml}$.
ب- ما هو المتفاعل المحد؟ ثم أحسب التقدم الأعظمي.
ج- أحسب كمية شوارد (OH^-) المتبقية في حجم الوسط التفاعلي.
د- أحسب النسبة النهائية للتقدم. ماذا تستنتج؟
- 5- من أجل إجراء المعايرة اللونية نستعمل كاشفين لونيين و نسجل نتائج اختبارهما في الجدول التالي :

| لدينا العلاقة $[In^-]/[HIn] = 10^{pH - pK_i}$ | أزرق البروموثيمول $pK_i = 7$ | | الفينول فتاليين $pK_i = 9.4$ | |
|--|------------------------------|---------------------|------------------------------|------------------------|
| | لونه الأساسي أزرق | لونه الحمضي اصفر | لونه الحمضي عديم اللون | لونه الأساسي بنفسجي |
| $V_n (mL)$ | 9.5 | 10.5 | 9.5 | 10.5 |
| pH المزيج | 6.25 | 11.5 | 6.25 | 11.5 |
| $[In^-]/[HIn]$ | | | | |
| لون المحلول | | | | |

أكمل الجدول، ثم استنتج ما هو الكاشف المناسب للمعايرة؟

التصريح الثاني : (04 نقاط)

نعتبر محلولين (S_1) و (S_2) لهما نفس التركيز المولي $10^{-2} mol/L$ ، حيث:

* (S_1) محلول لحمض أحادي كلور الإيثانويك $(CH_2Cl - COOH)$ ،

* (S_2) محلول لحمض ثنائي كلور الإيثانويك $(CHCl_2 - COOH)$.

الناقلية النوعية عند $25^\circ C$ للمحلولين على الترتيب: $\sigma_1 = 0.121 S/m$ ، $\sigma_2 = 0.335 S/m$.

1- أكتب معادلات التفاعلات بين كل حمض و الماء.

2- عين تركيز شوارد (H_3O^+) في كل محلول.

3- استنتج النسبة النهائية للتقدم لكل تفاعل.

4- احسب ثابت التوازن K الموافقة للتفاعل الأول.

المعطيات:

$$\lambda_{HCl}^{\infty} = 35 \times 10^{-3} S m^2 mol^{-1}$$

$$\lambda_{CH_2Cl-COO}^{\infty} = 4.25 \times 10^{-3} S m^2 mol^{-1}$$

$$\lambda_{CHCl_2-COO}^{\infty} = 3.83 \times 10^{-3} S m^2 mol^{-1}$$

التصريح الثالث : (04 نقاط)

بدلف ثنائي قطب من ناقل أومي مقاومته $R = 1000 \Omega$ و مكثفة سعتها $C = 50 \mu F$ ، نصله إلى

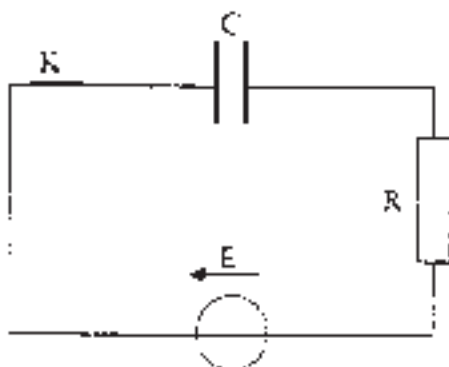
قطبي مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية $E = 12V$ و

مقاومته مهملة، نخلق القاطعة K .

1- احسب مدة شحن المكثفة.

2- ليكن n التوتر بين طرفي الناقل الأومي أثناء

الشحن. إليك هاتان المعادلتان التفاضليتان:



$$\frac{d u_R}{dt} - RC u_R = 0 \dots (1)$$

$$RC \cdot \frac{d u_R}{dt} - u_R = 0 \dots (2)$$

1- بواسطة التحليل البعدي، بين أن إحدى هاتين المعادلتين التفاضليتين غير صحيحة.

ب- تحقق من أن حل المعادلة الصحيحة هو من الشكل: $u_R = E e^{-t/RC}$

ج- ارسم شكلاً تقريبياً للتوتر بين طرفي الناقل الأومي $u_R(t)$ أثناء عملية الشحن.

3- أحسب الطاقة E_C المخزنة في المكثفة عند نهاية الشحن.

التعريف الرابع: (05 نقاط)

نريد التحقق من قيمة مقاومة وشيعة (r)، ذاتيتها $L = 0,25H$

و ذلك بتركيبين:

* التركيب الأول: الشكل (1)، $E=6V$.

بعد غلق القاطعة K ، نقرأ في النظام الدائم على الأمبير متر

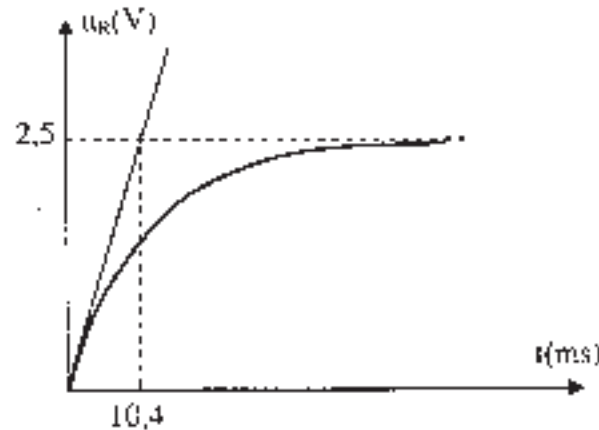
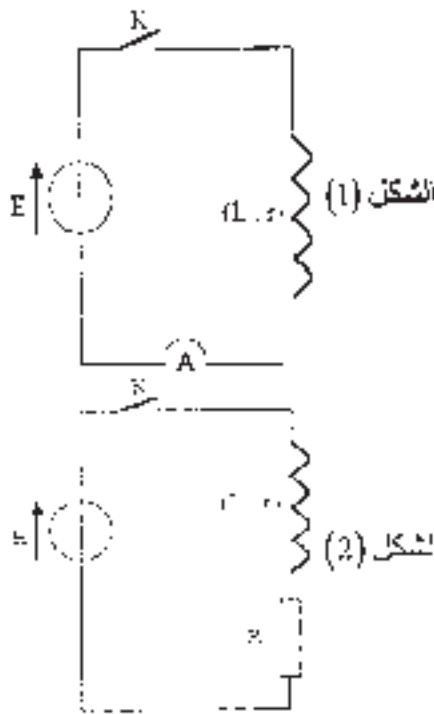
القيمة $I = 483mA$

* التركيب الثاني: الشكل (2)

نضيف ناقلاً أومياً مقاومته $R = 10\Omega$ على التسلسل مع

الوشيعة. بواسطة إيصال الدارة إلى راسم مهبطي، و بعد

غلق القاطعة نحصل على البيان كما يبين الشكل (3):



الشكل (3)

1- ما هي قيمة r التي نحصل عليها في التركيب الأول؟

2- كيف يجب وصل الدارة براسم الاهتزاز لملاحظة المنحني $u_R(t)$ ؟

3- هناك طريقتان لحساب r في التركيب الثاني. استعملهما و أحسب r .

4- مثل شكلاً تقريبياً للتوتر بين طرفي الوشيعة في المجال $[0-52ms]$ ، موضحاً عليه القيمتين الحديتين.

التجريب الأول : (06 نقاط)

نقرأ على بطاقة محلول تجاري للأمونيak المعلومات الآتية:

• الكثافة الحجمية $\rho = 0,890 \text{ kg/l}$.

• النسبة المئوية الكتلية للأمونيak $d = 34\%$.

• الكتلة المولية $M(NH_3) = 17 \text{ g/mol}$.

نحضر محلولاً S وذلك بإضافة الماء المقطر

إلى 5 cm^3 من المحلول التجاري للأمونيak للحصول

على لتر واحد من المحلول تركيزه C_0 مجهولاً.

نأخذ 20 cm^3 من المحلول S ونضيف إليه تدريجياً

محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي

هو $C_A = 0,10 \text{ mol/l}$.

المنحنى المقابل يمثل تغيرات pH بدلالة حجم

الحمض المضاف V_A .

1. ما اسم العملية التي تم بها الحصول على

المحلول S ؟

وما اسم العملية الثانية؟ وما هي الوسائل التجريبية الضرورية لتقيام بهذه التجربة؟

2. اكتب المعادلة الكيميائية الممنجة للتفاعل في العملية الثانية.

3. حدد بيانياً نقطة التكافؤ، واستنتج تركيز المحلول S .

4. استنتج من خلال المنحنى pKa للثنائية (NH_4^+ / NH_3) .

5. ما هو الكاشف المناسب من بين الكواشف المعطاة أسفله، مرفقة بمجالات تغيراتها اللونية؟

علل إجابتك.

6. ما هو النوع الذي يشكل الأغلبية عند نقطة التكافؤ؟

7. هل قيمة C_0 المحصل عليها خلال هذه التجربة توافق المعلومات الواردة على بطاقة

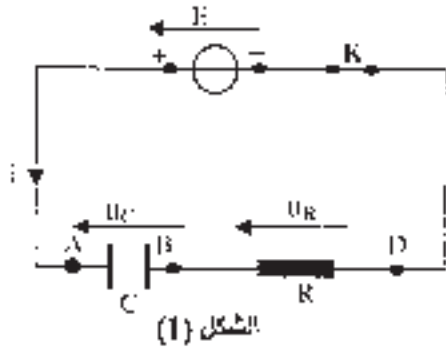
المحلول التجاري؟ علل الجواب.

المعطيات :

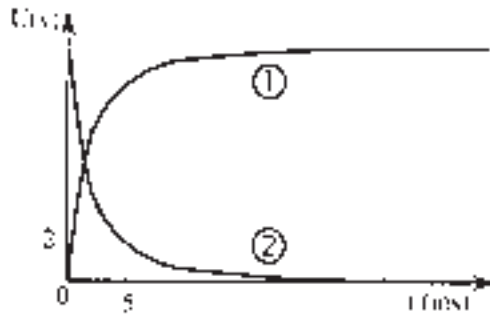
| الكاشف | هيليانتين | احمر بروموفينول | فينول فتالين |
|--------------------|-----------|-----------------|--------------|
| مجال التغير اللوني | 4,4 - 3,4 | 6,8 - 5,2 | 10,0 - 8,2 |

التمرين الثاني : (06 نقاط)

نُشحن مكثفة سعتها C مجهزة عبر ناقل أومي مقاومته $R = 518 \Omega$ ، بمولد قوته المحركة الكهربائية $E = 12V$ ، نغلق الدارة في اللحظة $t = 0$ ونسجل تطور i بين قطبي المكثفة و u_R بين قطبي الناقل الأومي، فنحصل على المنحنيين الموضحين في الشكل (2).



الشكل (1)



الشكل (2)

1. ا. وضح على الشكل (1) كيف يتم توصيل راسم الإهتزاز المهبطي لملاحظة كل من u_C و u_R .
- ب. حدد المنحني الموافق لـ u_C و المنحني الموافق لـ u_R بالتعليل.
- ج. ما هو المقدار الذي يسمح بملاحظة شدة التيار $i(t)$ المارة في الدارة.

مثل كفيًا بيان $i(t)$.

- د. ما قيمتي τ و τ' في النظام الدائم وهل تم بلوغهما؟
2. ا. باستعمال التحليل البعدي حدد العبارة الموافقة لـ τ ثابت الزمن للدارة من بين العبارات الآتية:

$$\tau = RC \quad , \quad \tau = \frac{R}{C} \quad , \quad \tau = \frac{1}{RC} \quad , \quad \tau = \frac{C}{R}$$

ب. حدد بيانًا قيمة τ .

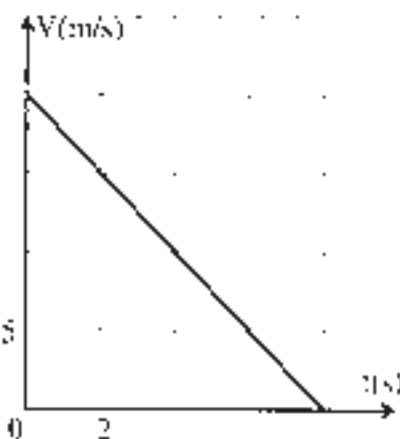
ج. استنتج القيمة التقريبية لسعة المكثفة.

3. احسب الطاقة المخزنة في هذه المكثفة.

4. جد عبارة المثلثة التفاضلية لتوتر $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة.

التمرين الثالث : (04 نقاط)

تسير سيارة كتلتها $m = 800 \text{ kg}$ على طريق مستقيم أفقي معبد، بسرعة ثابتة v_0 وفي اللحظة $t = 0$ ، وعند النقطة O التي نعتبرها مبدأ معلم المسافات، يكبح السائق السيارة لتتوقف عند النقطة A . البيان المقابل يمثل تغيرات سرعة السيارة خلال الزمن. نمذج قوى الإحتكاك بقوة f ، وحيدة شدتها ثابتة ووجهتها معاكسة لجهة الحركة.



1. من البيان حدد:
 - قيمة كل من السرعة v ، والتسارع a .
 - اكتب المعادلة الزمنية للسرعة $v(t)$.
 - ما طبيعة الحركة.
2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد شدة القوة f .
3. احسب المسافة OA بيانًا.
4. احسب الارتياب المطلق في قيمة التسارع، إذا كان الارتياب $\Delta t = 10^{-1} \text{ s}$ و $\Delta v = 10^{-1} \text{ m/s}$.

التمرين الرابع : (04 نقاط)

لتعيين حجم الدم في أرنب، نحقنه بـ $1,0\text{mL}$ من محلول يحوي نظير الصوديوم المشع ^{24}Na ، حيث يقدر نشاط هذه الحقنة بـ $A_0 = 2 \times 10^3 \text{Bq}$. تركنا الأرنب يستريح لمدة خمس ساعات، ثم نزعنا عينة من دمه و أيسنا نشاط $1,0\text{mL}$ منه، فوجدناه يساوي $A' = 2 \times 10^2 \text{Bq}$. إذا علمت أن النظير ^{24}Na مشع لدقائق β^- معطيا المغنيزيوم Mg ، و أن نصف عمره يساوي 15 ساعة:

1. عرف النشاط الإشعاعي.

2. اكتب معادلة التفكك الإشعاعي للنظير ^{24}Na .

3. احسب A نشاط الحقنة بعد 05 ساعات من لحظة الحقن.

4. احسب حجم الدم في الأرنب.

ملاحظة: يهمل حجم الحقنة بالمقارنة مع حجم الدم، ونعتبر كمية النظير محفوظة في الدم.

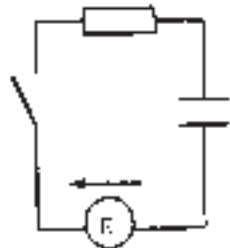
الإشعبة : علوم التجريبية اختبار الفصل الثاني ثابوية لهدم الزبدة - فرض البطمة-

التمرين الأول: (04 نقاط)

توضع مكثفة فارغة في الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل التالي:

$$E = 12V, R = 1,5 \times 10^2 \Omega, C = 3,42mF$$

عند اللحظة t تغلق القاطعة.



1. حدد موضعي $q(t)$ و $-q(t)$ على لبوس المكثفة و ما هي العلاقة بين $q(t)$ و $i(t)$.

2. مثل على الشكل السابق التوترين $u_R(t)$ و $u_C(t)$.

3. بتطبيق قانون التوترات استنتج المعادلة التفاضلية التي تحققها $q(t)$.

4. ذكر بالخاصية الرياضية للدالة $q(t)$ و ما هو التفسير الفيزيائي لذلك.

5. تحقق من أن $q(t) = Ae^{\alpha t} + B$ هي حل المعادلة التفاضلية السابقة، ثم استنتج قيمتي α و β .

6. ما هي اللحظة التي توافق $\frac{q(t)}{q_0} = 90\%$ ؟

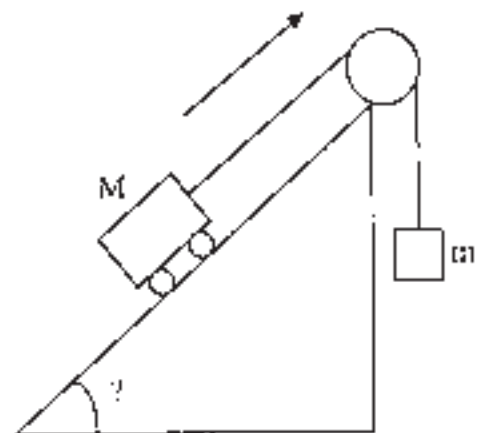
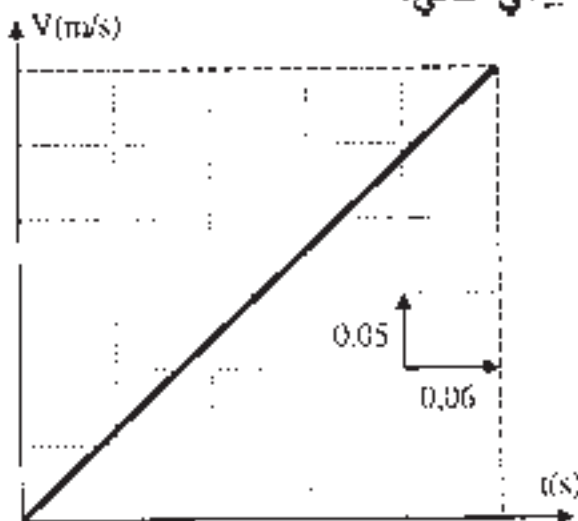
التمرين الثاني : (4,5 نقطة)

عربة كتلتها $M = 380g$ ، تنتقل دون احتكاك على مستوي مائل بزاوية $\alpha = 30^\circ$ بالنسبة للأفق،

متصلة بكتلة m بواسطة خيط عديم الامتطاط، يمر على محز بكرة مهمل الكتلة، حيث

$$g = 9,8m.s^{-2}$$

تتابع تغيرات سرعة العربة، فنحصل على التمثيل البياني التالي:



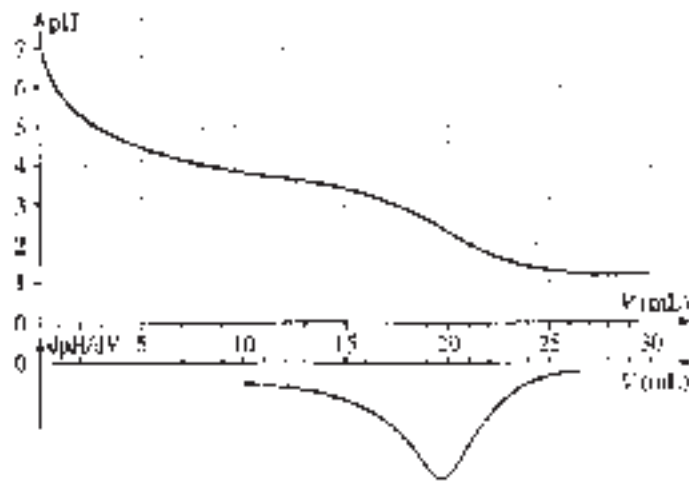
أ. مثل القوى المؤثرة على الجملة (عربة + بكرة + الكتلة m).

التمرين الرابع: (07 نقاط)

في الطب، لمعالجة الحموضة الزائدة، نقوم بحقن محاليل للكتات الصوديوم. شاردة الكتات هي الأساس المرافق (نرمز لها بـ A)، لحمض اللين (أو حمض 2-هيدروكسي بروبانويك) صيغته $CH_3-CHOH-CO_2H$ (نرمز له بـ HA).

للتحقق من تركيز محلول تجاري، نقوم بمعايرة pH متريية لشوارد الكتات الموجودة في المحلول.

نأخذ حجم $V_1 = 20.0 \text{ mL}$ من المحلول S للكتات الصوديوم و نضيف محلول حمض كلور الماء، $H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$ تركيزه المولي $C_2 = 1.0 \text{ mol.L}^{-1}$ ، نقيس الـ pH تكريجياً مع زيادة الحمض، فنحصل على المنحنى البياني التالي:



1. أكتب معادلة تفاعل المعايرة.
2. حدد بيانياً حجم الحمض المضاف عند التكافؤ V_{eq} ، مع توضيح الطريقة المستعملة.
3. استنتج التركيز المولي C_1 لمحلول لكتات الصوديوم.
4. للتحقق من أن تحول المعايرة تام، نضع أنفسنا في حالة خاصة قبل التكافؤ، عندما نضيف 9.0 mL من الحمض.
 - أ. أحسب كمية شوارد الأيونيوم H_3O^+ المضاف في هذه الشروط.
 - ب. pH المحلول يساوي 4.0. أحسب كمية شوارد الأيونيوم H_3O^+ الموجودة في المحلول.
 - ج. هل التحول فعلاً تام؟

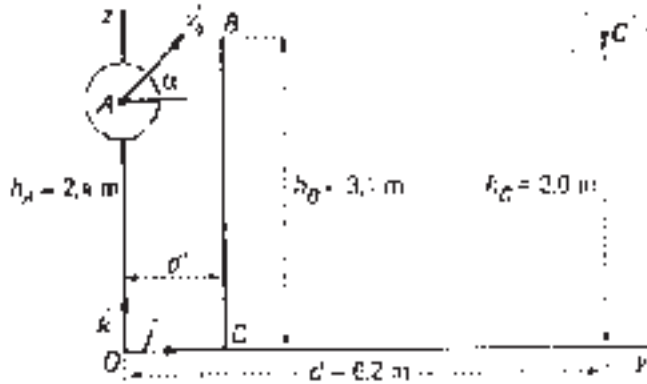
التعريف الأول: (04 نقاط)

نقوم بدراسة مسار مركز عطالة كرة السلة G ، عند رميها باتجاه حلقة السلة، لفريق الخصم من طرف لاعب مهاجم، حيث تهتم القوى المطبقة من طرف الهواء على الكرة.

رميت الكرة عندما كانت في الوضع (A) نحو الأعلى (انظر الشكل)، سرعتها الابتدائية تمثل

بالمتجه \vec{v}_0 تقع في المعتم (O, \vec{x}) ،

وتصنع زاوية α مع المحور الأفقي.



المعطيات:

$$\alpha = 40^\circ$$

$$g = 9.8 \text{ m.s}^{-2}$$

نصف قطر الكرة $r_0 = 25 \text{ cm}$.

1. اكتب المعادلات الزمنية المتعلقة بحركة مركز عطالة الكرة G .
2. اكتب معادلة المسار.
3. اوجد قيمة السرعة الابتدائية v_0 للكرة، حتى تمر من مركز الحلقة C العكس للسلة.
4. من أجل سرعة ابتدائية $v_0 = 7.05 \text{ m.s}^{-1}$ ، اوجد أعلى ارتفاع تبلغه الكرة من مستوى الأرض خلال مسارها.
5. مدافع نرمرز لطوله BD موجود بين المهاجم والسلة، يقفز ليتصدى للكرة. أعلى ارتفاع يبلغه هو 0.6 m حيث ارتفاع B هو 3.1 m . هل يمكنه أن يتصدى للكرة مهما كانت المسافة بينه وبين المهاجم؟ إذا كان لا، ما هي المسافة الأعظمية بينه وبين المهاجم حتى يلمس بأصابعه الكرة.

التعريف الثاني: (04 نقاط)

يعتبر هيدروكسيد الصوديوم الصلب شربه للماء، أي يثبت الماء بسهولة ببخار الماء الموجود في الهواء، و بالتالي فإن تركيز محلول الصود المحضر يجب التأكد منه.

حضر محلول S حجمه $V = 100 \text{ ml}$ ، بإذابة بلورات الصود كتلتها $m = 1.08 \text{ g}$ في الماء النقي.

نريد تحديد تركيز المحلول S ، فنقوم بمعايرته بمحلول حمض كلور الماء تركيزه المولي

$C_0 = 0.20 \text{ mol/L}$ ، نضيف محلول الأسيسي لهيدروكسيد الصوديوم إلى كأس بيتر يحتوي على $V_0 = 10 \text{ mL}$ من محلول حمض كلور الماء، و نقيس بعد كل إضافة pH المحلول، فنحصل على النتائج التالية:

| $V(\text{mL})$ | 0 | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |
|----------------|-----|-----|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| pH | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.14 | 1.48 | 2.75 | 12.36 | 12.64 | 12.78 | 12.87 | 12.94 |

1. أرسم شكلا لتجهيز المعايرة المستعمل.
2. أكتب معادلة تفاعل المعايرة.
3. أرسم المنحني $\text{pH} = f(V_B)$ ، واستنتج من المنحني حجم الصود المضاف عند التكافؤ V_{NF} .
4. أحسب تركيز محلول الصود المحضر (S).
5. ما هي الكتلة الحقيقية للصود الموجودة في بنورات الصود؟
6. استنتج النسبة المئوية الكتلية للصود في البنورات.

$$\text{Na} = 23 \text{ g/mol}$$

$$\text{H} = 1 \text{ g/mol}$$

$$\text{O} = 16 \text{ g/mol}$$

التمرين الثالث : (07 نقاط)

تمكنت وكالة الفضاء الأوروبية من دخول عالم الفضاء، وهذا بعد تأخر عن نظيراتها الروسية والأمريكية، وذلك بإطلاقها أول صاروخ (Ariane 1)، الذي يتكون من ثلاثة أجزاء (الطوابق)، وبارتفاع كلي قدر بـ 47.4 m ، والذي يزن مع حمولته (القمر الصناعي) 208 tonnes عند الإقلاع، يعمل الجزء الأول لمدة 145 ثانية و هو مجهز بـ 4 محركات مغذات بيروكسيد الأزوت N_2O_2 (كتلة البيروكسيد المحمولة والتي تستهلك بانتهاج مرحلة الإقلاع 147.5 tonnes). شدة القوة الدافعة الكلية F للمفاعلات الأربعة ثابتة خلال عملها، وتقدر بـ $F = 2445 \text{ kN}$. يمكن لهذا الصاروخ، ووضع قمر صناعي كتلته 4850 kg في مسار دائري منخفض وعلى ارتفاع 200 km ، ويمكنه أيضا أن يضع قمر صناعي كتلته 965 kg ، في مدار حيث ينور بنفس سرعة دوران حركة الأرض.

1. صعود الصاروخ (Ariane 1):

- نفرض أن حقل الجاذبية g منتظم، شدته $g_0 = 9.8 \text{ m/s}^2$. نختار المحور الشاقولي Oz واتجاهه نحو الأعلى لدراسة حركة الصاروخ في المعلم الأرضي والذي نعتبره غاليليا.
- 1.1. مثل بوضوح على رسم بسيط للصاروخ، انقوتين المؤثرتين عليه، أثناء بداية الصعود وهذا بإهمال الاحتكاك ودافعة أرخميدس في الهواء.
 - 2.1. في لحظة ما كتلة الصاروخ هي m . أوجد العلاقة بين التسارع a ، والكتلة m وشدة انقوتين السابقتين.
 - 3.1. نعتبر أنه في مرحلة الإقلاع كتلة الصاروخ m_1 . أوجد قيمة التسارع a_1 في هذه اللحظة، أوجد كتلة الصاروخ بعد انتهاء مرحلة الإقلاع m_2 واحسب التسارع a_2 عند هذه اللحظة. هل حركة الصاروخ متغيرة بانتظام؟ علق إجابتك.

4.1 سرعة تدفق الغازات الناتجة عن احتراق بيروكسيد الأزوت من مؤخرة الصاروخ v_e ،

$$\vec{v}_e = \frac{\Delta l}{\Delta m} \cdot \vec{F}$$

$\frac{\Delta l}{\Delta m}$: تغير كتلة الصاروخ خلال وحدة الزمن.

أ. اثبت أن وحدة v_e هي m/s، ثم اوجد قيمة v_e عند نهاية الإقلاع وماذا يعني مقدارها.

ب. حدد جهة \vec{v}_e .

جسم بالاستعانة بقانون معروف، كيف يمكن للصاروخ أن يصعد إلى الأعلى؟

2- دراسة قمر اصطناعي منخفض الارتفاع ($h=200$ km):

سوف نهتم بحركة القمر الاصطناعي S، كتلته m_S في مسار دائري نصف قطره r حول الأرض، حيث كتلة الأرض M_T ، ونصف قطر الأرض R_T ومركزها O، نعتبر أن الأرض كرة متجانسة وأن القمر الاصطناعي نقطة مادية.

1.2 حدد خصائص شعاع التسارع \vec{a} ، موجود في حركة دائرية منتظمة نصف قطره r وسرعته v .

2.2 لنذكر قانون الجذب العام، ثم قدم رسم تخطيطي لمسار القمر الاصطناعي حول الأرض موضح لشعة القوى المؤثرة عليه.

3.2 للقمر الاصطناعي موجود على بعد h من سطح الأرض، حيث يكون نصف قطر مساره $r = R_T + h$ ، نذكر بأن القوة المطبقة من طرف الأرض على القمر الاصطناعي. ونعلم أن $F_S = m_S \cdot g(h)$ ، حيث $g(h)$ تسارع الجاذبية على بعد h من سطح الأرض. بالاستعانة بالقانون السابق، عبر عن $g(h)$ بدلالة R_T ، M_T و h والثابت G ، ثم $g(h)$ بدلالة g_0 (تسارع الجاذبية على سطح الأرض)، R_T و h .

4.2 طبق القانون الثاني لنيوتن على القمر الاصطناعي، ووجد عبارة السرعة v_S للقمر الاصطناعي S بدلالة R_T ، h و g_0 . ثم اوجد عبارة الدور T_S .

5.2 احسب v_S و T_S ، من أجل:

$$R_T = 6400 \text{ km} \quad , \quad h = 200 \text{ km} \quad , \quad g_0 = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$$

التعريف الرابع: (05 نقاط)

أ. لدينا محلول مائي (S) للنشادر NH_3 تركيزه المولي $C = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ و $pH = 10,6$.

أ. أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول النشادر في الماء.

ب. قدم حوصلة للأصناف الكيميائية الموجودة ولستنتج قيمة الـ pK_a للتثاينة حمض/الأساس. برّر إجابتك باستعمال الجدول الذي يصف تطور الجملة.

2. نضيف تدريجياً محلول حمض كلور الماء تركيزه $C_A = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ إلى 20 ml من المحلول (S).

أ. أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحويل الكيميائي الحاصل.

ب. عرف التكافؤ حمض-أساس و احسب حجم الحمض المضاف للحصول على التكافؤ.

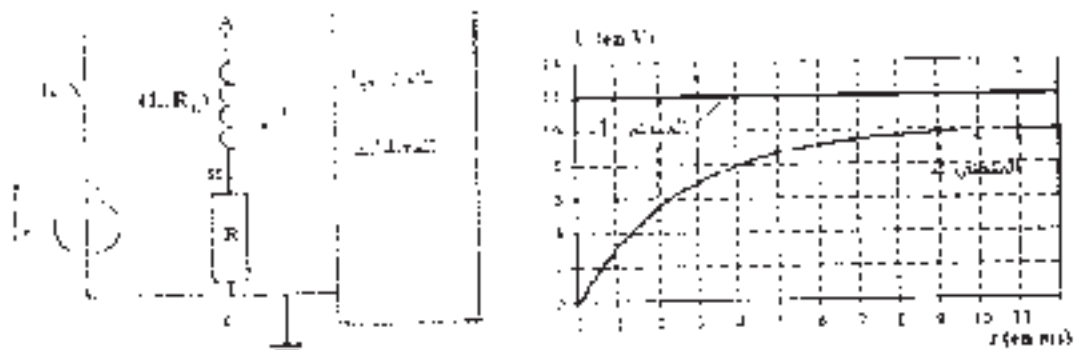
ج. هل المحلول المتحصل عليه عند التوازن حيادي، حامضي أو أساسي؟ علل.

د. أعط شكل منحنى تغير pH بدلالة حجم الحمض المضاف، مع تحديد نقطتين أو ثلاث نقط خاصة.

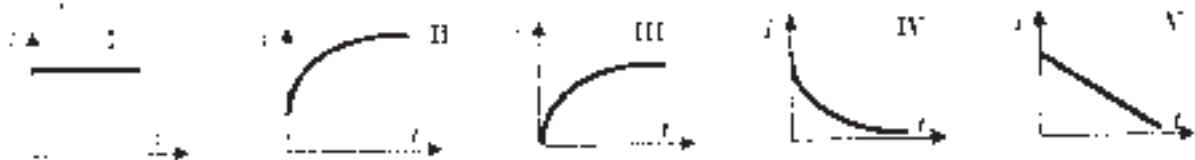
الشعب : علوم التجريبية - رياضيات وتقني رياضي اختيار الفصل الثاني موضوع مركب

التمرين الأول: (04 نقطة)

لدينا ثنائي قطب مؤلف من وشيعة (ذاتيها L و مقاومتها R_1) و ناقل اومي مقاومته $R=40\Omega$. تمت تغذية الثنائي القطب هذا بواسطة مولد توتره الكهربائي E . المخطط التالي يمثل الدارة المدروسة. إن الأقطاب A ، B و C متصلة بتجهيز مناسب يسمح بتتبع تسجيل تطور التوترات.



- عند اللحظة $t=0$ ، نغلق القاطعة K ، بمرور الزمن نحصلنا على المنحنيين 1 و 2. انظر اعلاه.
1. أي توتر كهربائي يمثل المنحني 1 (علل في سطر على الأكثر).
 2. أي توتر كهربائي يمثل المنحني 2 (علل في سطر على الأكثر).
 3. ماهو المعنى من بين المنحنيات التالية الذي يمثل تغير شدة التيار في الدارة بدلالة الزمن؟



4. ارسم المنحني البياني لتغير التوتر U_{AB} بدلالة الزمن و هذا بعد إيجاد دالته.
5. أوجد قيمة E و شدة التيار الاعظمي I_{max} .
6. اكتب المعادلة التفاضلية المعرفة لشدة التيار، بحيث أن هذه المعادلة تكون على شكل مساواة طرفها الثاني مكون من E فقط.
7. استنتج قيمة كل من L و R_1 .

التمرين الثاني: (04 نقاط)

محلول مائي حجمه $V=100\text{mL}$ ، يحتوي في البداية على 1mmol من حمض الميثانويك و 2mmol من شاردة الايثنات، و 1mmol من شاردة الميثانوات و 1mmol من حمض الميثانويك، ان النظام يتطور في اتجاه تشكيل حمض الايثانويك .

1. اكتب معادلة تفاعل حمض الميثانويك و ايونات الايثانوات .
2. شكل جدول التقم ، معبرا عن التراكيز المولية للافراد الكيميائية في المحلول بدلالة X_{eq} للتفاعل في حالة التوازن، ثم استنتج القيمة العظمى لـ X_{eq} .
3. اذا علمت ان $K=10$ بين ان X_{eq} هو حل لمعادلة من الدرجة الثانية.
4. احسب مقادير مختلف تراكيز الافراد الكيميائية المتواجدة في المحلول.

التمرين الثالث: (04 نقطة)

نضع في بيشر حجما $V_x = 20\text{mL}$ من محلول

غاز النشادر تركيزه المولي C_x ، يسكب

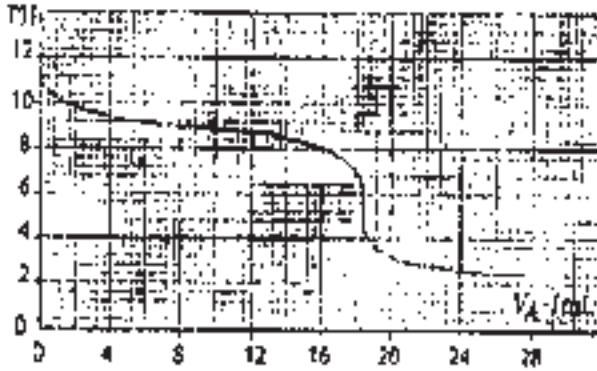
تدرجيا محلولاً لحمض كلور الماء تركيزه

المولي $C_x = 0.1 \cdot 10^{-1} \text{mol L}^{-1}$ ، من أجل كل

حجم V_x مسكوب للمحلول الحمضي نقوس

pH المزيج لنحصل على المنحنى

$\text{pH} = f(V_x)$ كما في الشكل:



1. اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

2. احسب ثابت التوازن K الموافق لهذا التفاعل.

3. عين بيانيا نقطة التكافؤ $E(\text{pH}_E, V_{x,E})$

4. ما هي الأنواع الكيميائية التي تشكل أغلبية من أجل $\text{pH} = 2$ ، $\text{pH} = 5.2$ ، ثم $\text{pH} = 9.2$ ؟

المعطيات:

$$\text{p}K_{a1}(\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3) = 9.2$$

$$\text{p}K_{a2}(\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2\text{O}) = 0$$

$$\text{p}K_{a3}(\text{H}_2\text{O} / \text{HO}^-) = 14$$

التمرين الرابع: (4نقاط)

نستعمل بعض خواص الأقمار الاصطناعية للأرض قصد إيجاد قيمة تقريبية لكتلة الأرض، لهذا نفرض أن هذه الأقمار في حركة دائرية تحت تأثير قوة الجاذبية للأرض فقط.

1. بين أن حركة القمر الاصطناعي دائرية منتظمة.
2. نرمز ب H لارتفاع القمر الاصطناعي، و R لنصف قطر الأرض، و G ثابت التجاذب الكوني، و T دور القمر الاصطناعي و M كتلة الأرض.

بين أن $\frac{(R+H)^3}{T^2} = \text{cte}$ ، ثم أوجد قيمة ثابت التناسب بدلالة M و G .

3. الجدول التالي يعطي ارتفاعات و أوقات بعض الأقمار الاصطناعية للأرض:

| كوسموس 1970 | مركبة مير | ميتيوسات القمر الاصطناعي |
|-------------|-----------|--------------------------|
| 11h14 min | 1h35 min | 23h56 min |
| 19100km | 500km | 35800km |

يتميز القمر الاصطناعي ميتيوسات بخصائص خاصة.

1.3. ما هي هذه الخصائص؟

2.3. كيف يسمى هذا النوع من القمر الاصطناعي؟

3.3. ماذا يمثل الدور 23h56 min؟

4.3. لماذا لا يساوي هذا الدور 24h؟

4. من خلال الجدول تأكد أن $\frac{(R-H)^3}{T^2} = \text{cte}$

5. استنتج قيمة تقريبية لكثافة الأرض M .

نعطي: $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{SI}$

و $R_T = 6400 \text{km}$

التعريف الخامس: (نقاط)

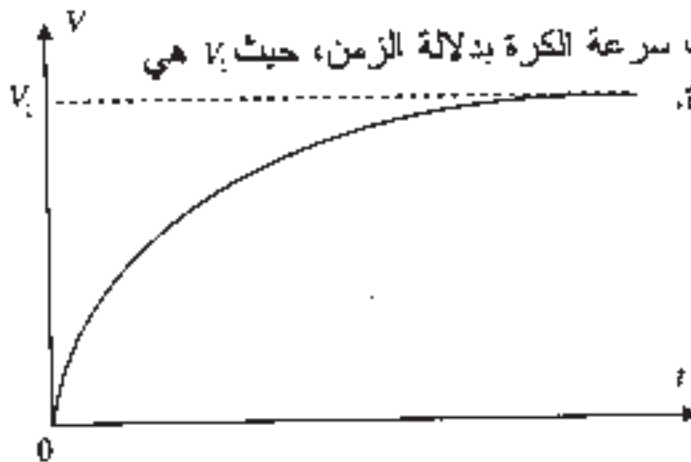
ندرس في معلم أرضي نعتبره غاليليا، حركة كرة تسقط عموديا في حقل الجاذبية.

تسقط الكرة بدون سرعة ابتدائية من نقطة O توجد على ارتفاع h . هذا الارتفاع h أصغر من نصف قطر الأرض حتى يمكن اعتبار الشعاع g لحقل الجاذبية ثابتا خلال الحركة و مساوي

قيمه على مستوى الأرض $g_c = 9.8 \text{m.s}^{-2}$.

نهمل دافعة أرخميدس الراجعة للهواء و منه الكرة تكون تحت تأثير ثقلها \vec{P} و مقاومة الهواء \vec{R} . خلال الحركة، تكون \vec{R} عمودية، متجهة نحو الأعلى و شدتها معدومة عند لحظة سقوط الكرة، و تزداد عندما تزداد سرعتها.

يمثل المنحنى البياني التالي مظهر تغيرات سرعة الكرة بدلالة الزمن، حيث v_t هي قيمة السرعة الحدية التي تصل إليها الكرة.



1.1. من خلال ملاحظة المنحنى $v - r(r)$ ، بين كيف يتغير تسارع مركز عطالة الكرة خلال الزمن.

ب. فسر هذه الملاحظة.

ج. ما هي قيمة معامل التوجيه لمماس المنحنى عند اللحظة الابتدائية؟

2. عندما تبلغ الكرة سرعتها الحدية، هل تكون قيمة r أكبر، أصغر أو تساوي قيمة النقل r ؟

3. إذا أطلقت الكرة من النقطة N بسرعة ابتدائية v_0 عمودية، متجهة نحو الأرض و قيمتها أكبر

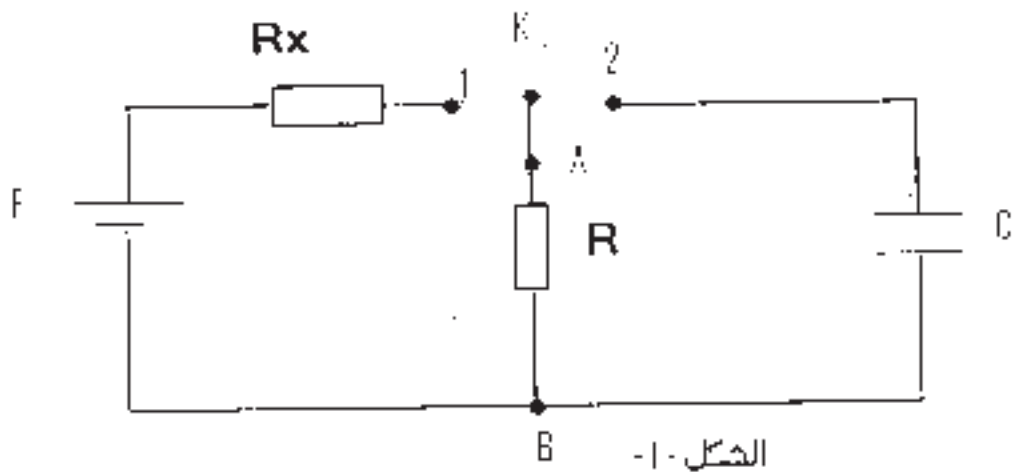
من v_0 ، هل تتزايد سرعة الكرة أم تتناقص خلال حركة السقوط الشاقولي؟

شعبة العلوم التجريبية إختبار الفصل الثاني ثانوية بهية حيدر - جسر قسنطينة

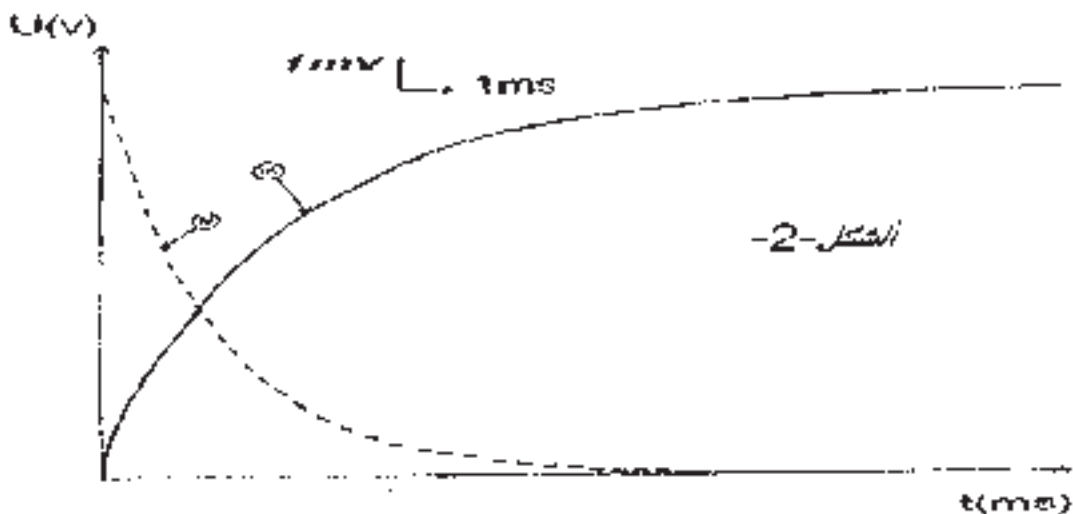
موضوع مقترح للحل

التمرين الأول:

نعتبر دائرة كهربائية تحتوي على ناقل أومي مقاومته R حيث $R = 1\text{ K}\Omega$ ، مولد للتيار المستمر F ؛ ناقل أومي آخر مقاومته R_x مجهولة مكثفة سعتها C ، بادلة K مربوطة حسب الشكل -1-



عند اللحظة $t=0\text{ ms}$ تكون المكثفة غير مشحونة. نضع البادلة K في الوضع (1) فنشحن المكثفة، وبعد شحنها كلياً نفرغ بوضع البادلة في الوضع (2) فنحصل على الشكل -2-



- 1- أ- ماذا يمثل المنحنيين البيانيين (M) و (N) الموضحان في الشكل-2؟
- ب- استنتج التوتر بين طرفي المولد؟

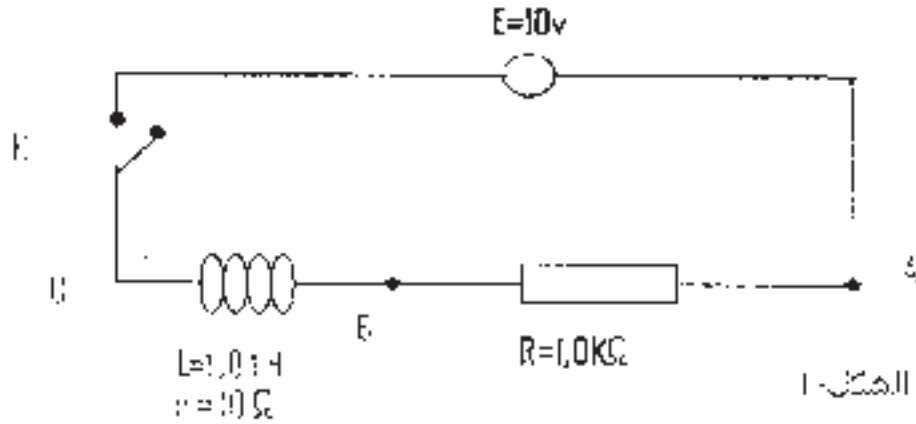
2- انطلاقاً من المنحنيين (M) و (N) استنتج:

أ- سعة المكثفة (C).

ب- قيمة المقاومة المجهولة R_x .

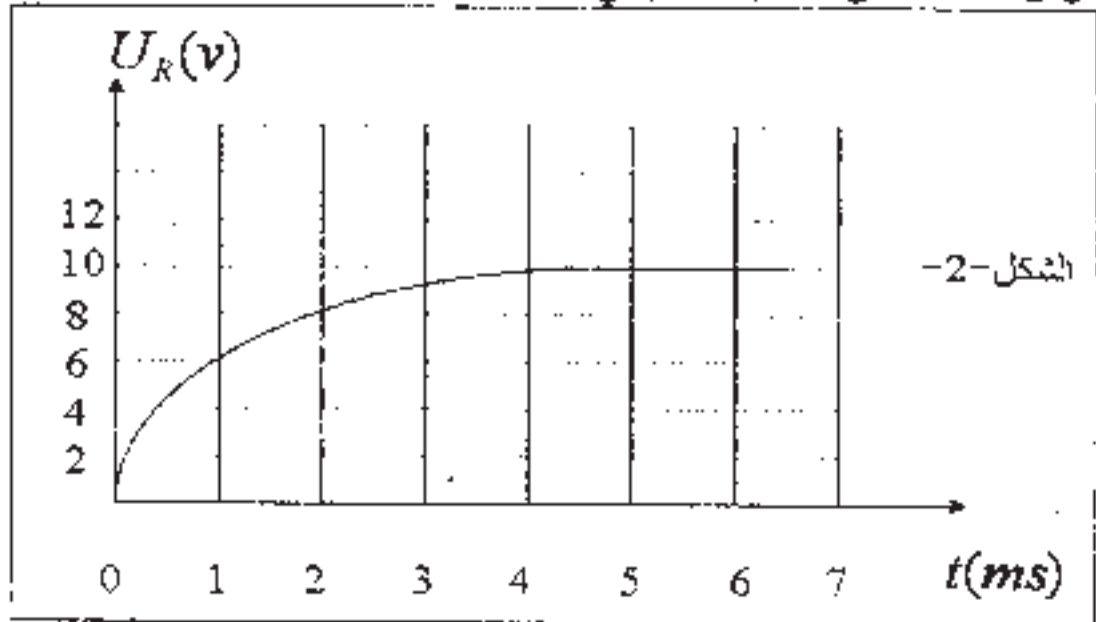
التعريف الثاني:

1- تحقق الدارة الموضحة في الشكل -1-



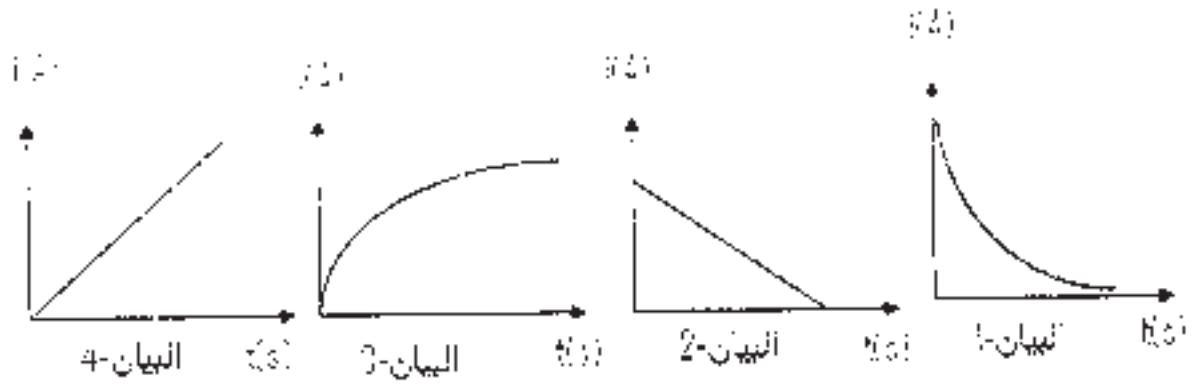
نغلق القاطعة عند اللحظة $t=0$ ونسجل تطور فرق الكمون بين طرفي الناقل الأومي R بدلالة

الزمن فنحصل على التسجيل المبين في الشكل -2-



1- حدد كيف تربط راسم الاهتزاز المهبطي للحصول على الشكل -2-

2- بعد غلق القاطعة تتغير شدة التيار i بدلالة الزمن t .



ماهو البيان الموافق للتابع: $i = f(t)$ من البيانات السابقة؟

3- ماهو تأثير الوشيمة على التيار بعد غلق القاطعة؟

4- اكتب المعادلة التفاضلية.

5- اكتب عبارة τ واستنتج أن له بعد زمني؟

II - 1- انطلاقاً من الشكل 2- عين قيمة τ ؟

2- استنتج قيمة L ذاتية الوشيمة وقارنها مع القيمة المعطاة؟

III- باستعمل نفس الدارة ومن أجل عدة قيم مختلفة لشدة التيار نحصل على القيم الموافقة للطاقة

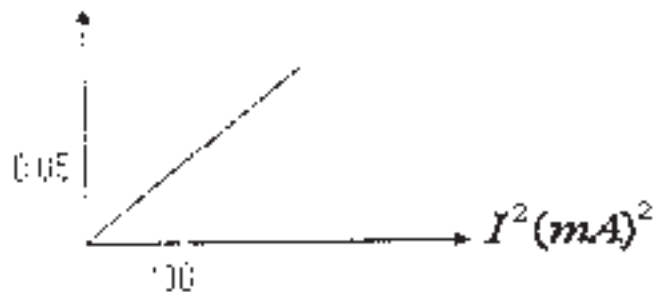
المخزنة في الوشيمة في كل حالة ، ممثلة في البيان التالي:

أ- اكتب العبارة البيانية التي تربط E_c بـ I^2 ؟

ب- استنتج قيمة ذاتية الوشيمة المستعملة؟

هل هذه القيمة تتفق مع المعطيات في حدود أخطاء التجربة.

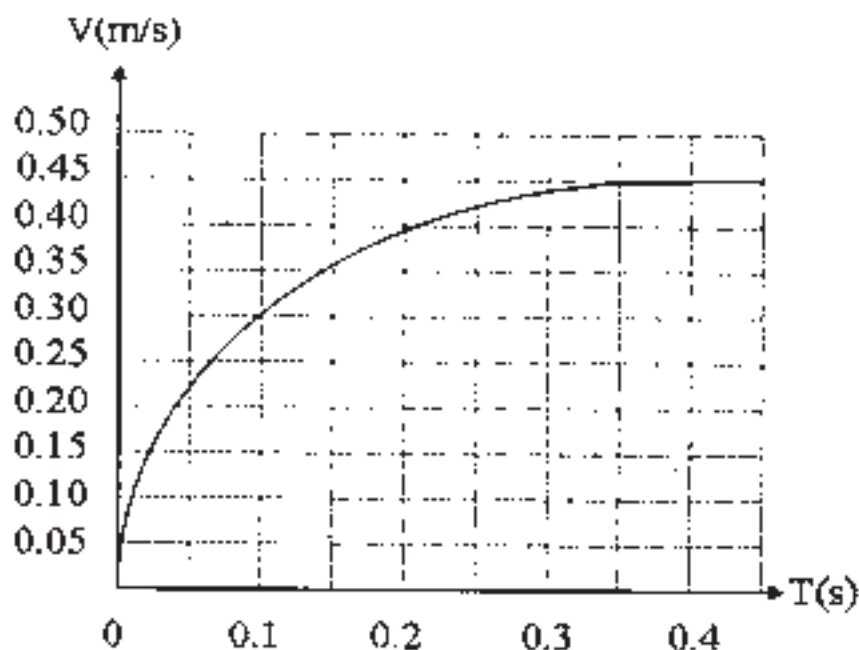
$E_c(mj)$



التعريف الثالث:

من الدراسة التجريبية لسقوط كرة معدنية في الغليسيرين معامل لزوجه μ وكتلته الحجمية ρ وقوة

الإحتكاك $f = kv$ توصلنا إلى المنحني الذي يمثل تغير السرعة (v) بدلالة الزمن (t) .



- 1- أكتب المعادلة التفاضلية للمقروط؟
- 2- عبر عن السرعة الحدية واحسب قيمتها؟
- 3- احسب قيمة k ؟
- 4- استنتج قيمة μ ؟

التمرين الرابع :

نمزج حجما $V_1 = 30\text{mL}$ من محلول $(N_3^- + HCO_3^-)$ تركيزه $C_1 = 0,15\text{mol/L}$

مع حجم $V_2 = 20\text{ml}$ من محلول NH_3 تركيزه $C_2 = 0,10\text{mol/L}$

- 1- اكتب المعادلة المنموجة لهذا التحول مع تحديد الثنائيات: أس/أس/حمض؟
- 2- احسب قيمة كسر التفاعل في الحالة الابتدائية (Q_{ii}) ؟
- 3- عبر عن كسر التفاعل في حالة التوازن بدلالة مقدار التقدم النهائي (Q_{ff}) ؟
- 4- استنتج قيمة للتقدم النهائي علما أن ثابت التوازن هو $K = 7,9 \cdot 10^{-2}$

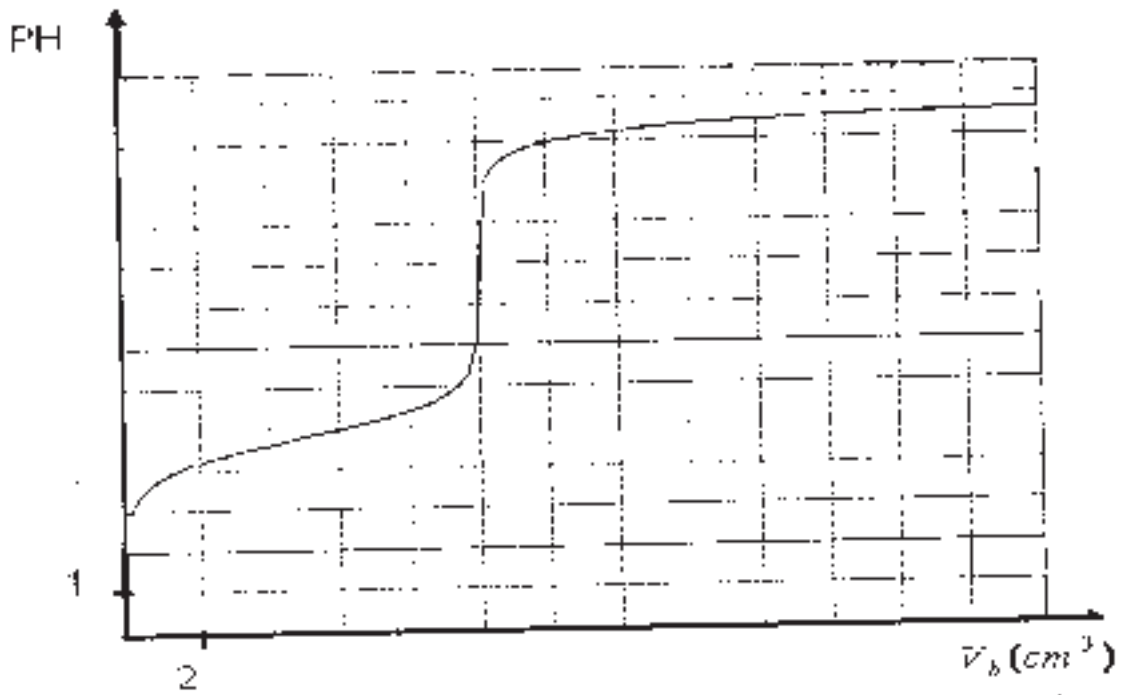
التمرين الخامس:

أجريت التجربة عند الدرجة $25^\circ C$.

عليرنا حجما $V_0 = 10\text{cm}^3$ من محلول حمض الإيثانويك ذي التركيز المولي

الابتدائي $C_0 = 0,1\text{mol/L}$ بواسطة محلول الصودا ذي للتركيز المولاري C_0

يمثل البيان المرفق تغيرات pH المزيج بدلالة حجم الصودا المضاف.



1- اكتب معادلة التفاعل المنتمج لهذا التحول؟

- ما طبيعة محلول الملح الناتج؟ عطل؟

- ما هو أنسب كلشف لهذه المعيرة؟

2- بالاستعانة بالبيان:

- عين احدائي نقطة التكافؤ؟ - أوجد التركيز C_0 ؟

- أوجد pK_a للثنائية (CH_3COOH / CH_3COO^-) ؟

3- احسب التراكيز المولية للأفراد الكيمائية التي توجد في المزيج عند سكب $5cm^3$ ؟

4- احسب N_0 للثنائية (CH_3COOH / CH_3COO^-) ؟

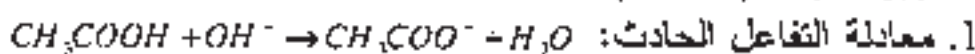
5- استنتج pK_a وقارنها مع القيمة البيانية؟

| الكاشف | أزرق ايثروموتيمول | الفينول ختالين | النهليكتين |
|-----------------|-------------------|----------------|------------|
| مجال تغير اللون | 6,2 - 7,6 | 8,2 - 9,5 | 3,1 - 4,4 |

حلول المسواضيع

حلول تمارين الموضوع رقم 01

التمرين الأول: (07 نقاط)



2. أ. إحداثيات نقطة التكافؤ، من البيان: ($V_{1/2} = 10\text{mL}$, $pH_E = 8.7$)

الطريقة: نرسم معاسين متوازيين، و ننشئ قطعة مستقيمة عمودية على المعاسين، و من منتصفها نرسم خط يوازي المعاسين و يقطع المنحنى، في نقطة هي نقطة التكافؤ.

ب. استنتاج قيمة الـ pKa : بيانيا تمثل ترتيب نقطة نصف التكافؤ، عند إضافة نصف حجم الأساس اللازم للتعديل، أي أنه عند: $V_{1/2} = 5\text{mL}$ ، يكون:

$$pH_{1/2} = pKa = 4.8$$

3. الفرد الكيميائي الغالب عند إضافة $V_0 = 3\text{mL}$

$$\text{لدينا العلاقة: } pH = pKa + \log \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

لما يكون pH أقل من pKa ($pH = 4.5$)، من البيان، فإن: $\log \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} < 0$

أي أن المقام أكبر من البسط و بالتالي يكون الفرد الغالب هو CH_3COOH .

4. أ. جدول التقدم:

| المعادلة | $CH_3COOH + OH^- \rightarrow CH_3COO^- + H_2O$ | | | | |
|-------------------|--|---------------------|------------------------------|-------|-------|
| حالة الجملة | التقدم | كمية المادة | | | |
| الحالة الابتدائية | 0 | $C_a V_a = 10^{-3}$ | $C_b V_b = 3 \times 10^{-2}$ | 0 | زيادة |
| الحالة الانتقالية | x | $10^{-3} - x$ | $3 \times 10^{-2} - x$ | x | زيادة |
| الحالة النهائية | x_f | $10^{-3} - x_f$ | $3 \times 10^{-2} - x_f$ | x_f | زيادة |

بالنسبة للحمض، عند التكافؤ لدينا: $C_a V_a = C_b V_b$

و منه: $C_a = 10^{-1} \text{mol/L}$

ب. المتفاعل المحد هو OH^- ، لأن الحجم المضاف أقل من الحجم المضاف عند التكافؤ. حساب التقدم الأعظمي:

$$\text{لدينا } 3 \times 10^{-2} - x_{\text{max}} = 0 \text{، منه: } x_{\text{max}} = 3 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

ج. حساب كمية OH^- المتبقية في المزيج:

$$\text{من البيان: } pH = 4.5 \text{، } [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{4.5}}$$

$$\text{و منه: } [OH^-] = 3.2 \times 10^{-10} \text{ mol/L}$$

لدينا:

$$n_{(OH^-)} = [OH^-] \times (V_a + V_b)$$

$$n_{(OH^-)} = 3,2 \times 10^{-10} \times 13 \times 10^3$$

$$n_{(OH^-)} = 4,2 \times 10^{-12} \text{ mol}$$

د. حساب التقدم النهائي:

من الجدول التقدم، لدينا: $3 \times 10^{-4} - x_f = 4,2 \times 10^{-12}$

و منه: $x_f = 3 \times 10^{-4} - 4,2 \times 10^{-12} \approx 3 \times 10^{-4} \text{ mol/l}$

النسبة النهائية للتقدم هي: $\tau = x_f / x_{max} = 3 \times 10^{-4} / 3 \times 10^{-4} = 1$

و بالتالي تفاعل المعايرة تام.

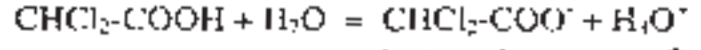
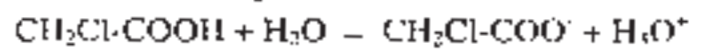
5- إكمال الجدول:

| | | | | |
|------------------|--------------|-------------|-------------|------------|
| $[In^-] / [HIn]$ | $10^{-0,75}$ | $10^{-4,5}$ | $10^{-8,5}$ | 10^{-11} |
| لون المحلول | أصفر | أزرق | عديم اللون | بنفسجي |

الكاشف المناسب للمعايرة هو الفينول فتالين.

التمرين الثاني: (4,5 نقطة)

1. معادلة التفاعل لكل حمض:



2. تعيين تركيز شوارد (H_3O^+) :

* بالنسبة للحمض $CH_2Cl-COOH$:

$$\sigma_1 = \lambda_{H_3O^+} [H_3O^+] + \lambda_{CH_2Cl-COOH} [CH_2Cl-COOH] + \lambda_{OH^-} [OH^-]$$

و بإهمال $[OH^-]$ يكون لدينا: $\sigma_1 = [H_3O^+] (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{CH_2Cl-COOH})$

$$[H_3O^+] = \sigma_1 / (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{CH_2Cl-COOH})$$

$$[H_3O^+] = 0,121 / 39,22 \times 10^{-3} = 3,1 \text{ mol/m}^3 = 3,1 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$$

* بالنسبة للحمض $CHCl_2-COOH$:

$$\sigma_2 = \lambda_{H_3O^+} [H_3O^+] + \lambda_{CHCl_2-COOH} [CHCl_2-COOH] + \lambda_{OH^-} [OH^-]$$

و بإهمال $[OH^-]$ ، يكون لدينا: $\sigma_2 = [H_3O^+] (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{CHCl_2-COOH})$

$$[H_3O^+] = \sigma_2 / (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{CHCl_2-COOH})$$

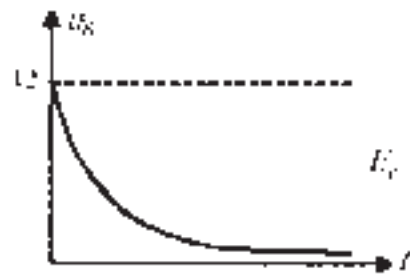
$$[H_3O^+] = 0,33 / 38,83 \times 10^{-3} = 8,5 \text{ mol/m}^3 = 8,5 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$$

3. النسبة النهائية لتقدم تفاعل $CH_2Cl-COOH$:

$$\tau_1 = [H_3O^+] / [CH_2Cl-COOH]_0 = 3,1 \times 10^{-3} / 10^{-2} = 0,31$$

النسبة النهائية لتقدم تفاعل $CHCl_2-COOH$:

$$\tau_2 = [H_3O^+] / [CHCl_2-COOH]_0 = 8,5 \times 10^{-3} / 10^{-2} = 0,85$$

| | |
|-----|--|
| 1/2 | 4. حساب ثابت التوازن للتفاعل الأول: |
| 1/4 | $K_1 = \frac{[H_3O^+]_f [CH_2Cl-COO^-]_f}{[CH_2Cl-COOH]_f}$ |
| 1/4 | عند التوازن يكون تركيز الحمض الباقي: |
| 1/4 | $[CH_2Cl-COOH]_f = C_1 - [H_3O^+]_f$ |
| | و منه: |
| | $K_1 = \frac{[H_3O^+]_f^2}{C_1 - [H_3O^+]_f}$ |
| | ت.ع: $K_1 = (3.1 \times 10^{-3})^2 / (10^{-2} - 3.1 \times 10^{-3}) = 1.4 \times 10^{-3}$ |
| | التعريف الثالث: (04 نقاط) |
| 3/4 | 1. مدة الشحن هي: $t = 5\tau = 5RC = 5 \times 1000 \times 50 \times 10^{-6} = 0.25 \text{ s}$ |
| 1/2 | 2. أ. التحليل البعدي للمعادلة (1): $(V/S) + (V/A) \times (A \times S/V) \times (V/A) = (V/S) + (S \times V/A)$ الوحدات غير متجانسة يستحيل جمع الحدين، إذن المعادلة خاطئة. ب. التحقق باستعمال المعادلة الصحيحة (2): لدينا: $u_R = Ec^{-t/RC}$ ، و نجد أن: $du_R/dt = -1/RC(Ec^{-t/RC})$ بالتعويض في (2): $RC \times (-1/RC) \cdot Ec^{-t/RC} + Ec^{-t/RC} = 0$ و هو المطلوب. ج. رسم التوتر $u_R = f(t)$: |
| 1 |  |
| 1/2 | 3. حساب الطاقة المخزنة في المكثفة: |
| 1/4 | لدينا: $E_C = 1/2 C E^2$ و منه: $E_C = 1/2 \times 50 \times 10^{-6} (12)^2 = 3.6 \times 10^{-3} \text{ joule}$ |

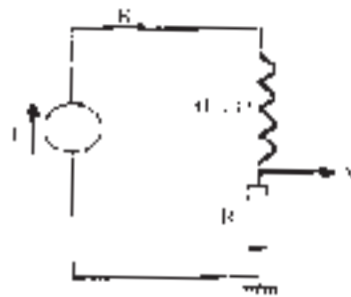
التمرين الرابع: (4,5 نقطة)

3/4

1. قيمة r في التركيب الأول :

$$r = E/I = 6/0,43 = 13,95 \Omega$$

2. وصل الدارة براسم الاهتزاز المهبطي:



3/4

3. حساب r بطريقتين:

أ. الطريقة الأولى:

من ثابت الزمن τ ، حيث: $\tau = L/R + r$

$$r = (L - \tau R) / \tau = (0,25 - 10,4 \times 10^{-3}) / 10,4 \times 10^{-3} = 14 \Omega$$

1/2

3/4

ب. الطريقة الثانية:

لدينا فرق الكمون بين طرفي الوشبة هو: $u_L = E - u_R$

1/2

3/4

1/2

1/2

3/4

$$u_L = 6 - 2,5 = 3,5 \text{ V}$$

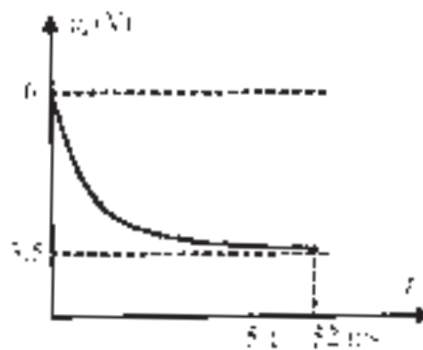
و لدينا: $r = u_L / I$ ، حيث:

$$I = u_R / R = 2,5 / 10 = 0,25 \text{ A}$$

$$r = 3,5 / 0,25 = 14 \Omega$$

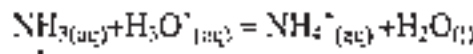
4. تمثيل التوتر بين طرفي الوشبة في المجال $[0-52\text{ms}]$:

3/4



التمرين الأول: (06 نقاط)

1. العملية الأولى: تمديد المحلول التجاري للحصول على المحلول S.
 العملية الثانية: معايرة أساس ضعيف بحمض قوي.
 *الوسائل اللازمة: سحاحة مدرجة ، بيشر ، مخلوط مغناطيسي ، ماصة عينية 20mL ، pH متر ، المحاليل المذكورة والماء المقطر .
2. معادلة التفاعل:



3. أ. تحديد نقطة التكافؤ: بطريقة المماسات (مثلا)
 $E(V_{AE} = 18 \text{ ml} / \text{pH} = 5.4)$

- ب. استنتاج تركيز المحلول S: عند التكافؤ (لتر = n حمض)
 أي: $C_B = C_A \cdot V_A / V_B = 0.09 \text{ mol/L}$ ، ومنه: $C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_B$
 4. استنتاج pKa الثنائية ($\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$): $\text{pKa} = 9.2$

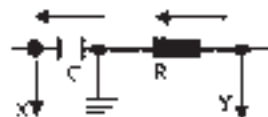
- لأنه عند نصف التكافؤ يكون: $E_{1/2} (V=9 \text{ ml} / \text{pH}=\text{PKa}=9.2)$
 التكافؤ ينتمي إلى مجال 5pH. الكاشف المناسب هو أحمر بروموفينول، لأن:
 $\text{pH}_F = 5.4 \in [5.2 - 6.8]$ تغيير لونه:

6. النوع الذي يشكل الأغلبية عند E هو NH_4^+ لأن:
 $\text{pH}_F = 5.4 = \text{pKa} + \log (\text{NH}_3/\text{NH}_4^+) < \text{PKa}$
 أي: $\text{NH}_4^+ > \text{NH}_3$

7. قيمة C_B موافقة لبيانات الوثيقة: لنحسب تركيز المحلول التجاري C:
 $C_C = n/V = m/M \cdot V = (\rho \cdot d/M) = (890 \times 0.34/17)$
 $C_C = 17.8 \approx 18 \text{ mol/L}$
 عند التمديد: $C_B = C_C \cdot V_C / V = 18 \times 5 / 1000 = 0.09 \text{ mol/L}$ توافق

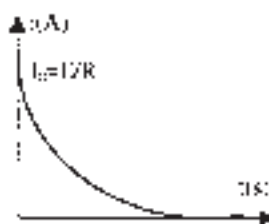
التمرين الثاني: (06 نقاط)

1. أ. التوصيل براسم الإهتزاز:



- ب. المنحنى الموافق لـ:
 لـ U_C هو (1)، لأنه دالة متزايدة في الزمن (شحن).
 لـ U_R هو (2)، لأنه دالة متناقصة في الزمن.

- ج. المقدار الذي يسمح بملاحظة (1) هو U_C ،
 لأن: $i(t) = U_C / R$ أي $U_C = R \cdot i(t)$
 * التمثيل البياني لـ $i(t)$:



- د. في النظام الدائم: قيمة $U_C = 12V$
 و قيمة $U_R = 0V$

| | |
|-----|--|
| 1/2 | نعم تم بلوغ النظام الدائم $U_C = E = 12V$ من أجل $t = 5\tau$ تقريبا. |
| 1/2 | 1. $\tau = R.C$ لأن: $[T]/[U] = [T] = (\tau) \cdot [R] \cdot [C] = [U]/[I]$ |
| 1/2 | ب. تحديد τ من البيان: بطريقة المعاس نجد ($\tau = 2.5 \text{ ms}$) |
| 1/2 | جـ. القيمة التقريبية لسعة المكثفة $C: \tau = R.C$ ومنه: $C = \tau / R = 2.5 \times 10^{-3} / 5 \times 10^2 = 5 \mu\text{F}$ |
| 1/2 | 3. الطاقة المخزنة في المكثفة: $E = 1/2 C U^2 = 0.5 \times 12^2 \times 5 \times 10^{-6} = 3.6 \times 10^{-3} \text{ J}$ |
| 1/2 | 4. عبارة المعادلة التفاضلية للتوتر $U_C(t)$: لدينا: $U_C + U_R = E$ أي: $R \cdot i(t) + U_C(t) = E$ لكن: $i(t) = dq/dt$ أي: $R \cdot dq/dt + U_C(t) = E$ ونعلم أن: $U_C = C \cdot (dq/dt)$ ومنه: $R.C \cdot dU_C(t)/dt + U_C(t) = E$ أي: $\tau \cdot dU_C(t)/dt + U_C(t) = E$ |

التعريف الثالث: (04 نقاط)

1. * البيان $v(t)$ عبارة عن خط مستقيم لا يمر بالمبدأ، معادلته من الشكل:

1/2

$$v = a \cdot t + b$$

حيث b يمثل السرعة الابتدائية: $v_0 = b = 20 \text{ m/s}$

و a يمثل تسارع الحركة: $a = \Delta v / \Delta t$

1/2

$$a = (0 - 20) / (8 - 0) = -2.5 \text{ m/s}^2$$

$$a = -2.5 \text{ m/s}^2$$

* ومنه المعادلة الزمنية للسرعة هي:

1/4

$$v = -2.5t + 20 \text{ (m/s)}$$

* طبيعة الحركة: مستقيمة متغيرة بانتظام

1/4

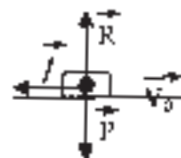
(المسار مستقيم و السرعة متغيرة بانتظام)

وهي متباطئة لأن: $(a, v < 0)$ حيث $a < 0$ و $v > 0$

في المرجع الأرضي (غاليلي) وعلى الجملة سيارة:

2. تطبيق القانون الثاني لنيوتن لإيجاد \vec{f} :

1/2



$$\Sigma F_{\text{ext}} = m \cdot a$$

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m \cdot \vec{a}$$

بالإسقاط على المحاور نجد:

$$R - P = 0 \dots \dots (1)$$

1/2

$$-f = m \cdot a \dots \dots (2)$$

من العلاقة (2) نجد: $f = -m \cdot a$

$$f = +2.5 \times 800 = 2000 \text{ N}$$

3. حساب المسافة OA:

من البيان (المسافة ممثلة بمساحة المثلث)

1/2

$$OA = x = 1/2 (\Delta v / \Delta t)$$

$$OA = 1/2 (20) \times (8) = 80 \text{ m}$$

4. حساب الارتياح المطلق في نتيجة التسارع:

1/2

$$\Delta a/a = \Delta v/v + \Delta t/t$$

$$\Delta a = a (\Delta v/v + \Delta t/t)$$

$$\Delta a = 2,5 (0,1/20 + 0,1/8) = 0,04 = 4\%$$

التعريف الرابع: (04 نقاط)

1/2

1. تعريف النشاط الإشعاعي: تفكك النوى خلال الزمن.

1/2

2. معادلة التفكك:



1/2

3. حساب نشاط الحقنة بعد 05 ساعات:

$$A = A_0 \cdot e^{-\lambda t} = A_0 \cdot e^{-\ln 2 \cdot t/T_{1/2}}$$

1/2

$$\tau = t_{1/2} / (\ln 2) = 5 \times 3600 / \ln 2$$

1/2

$$A = 2 \times 10^3 \cdot e^{-5400/15}$$

$$A = 1,6 \times 10^3 \text{ Bq}$$

4. حجم الدم في الأرنب:

الحقنة في دم الأرنب حدث لها تمديد (عملية تخفيف للمحلول الذي يحتوي على

1/2

العينة النشطة التي نشاطها الكلي $(A = 1,6 \times 10^3 \text{ Bq})$

وعندما تمدد أصبح $(A' = 8 \text{ Bq})$ في حجم 1 mL.

لدينا:

1/2

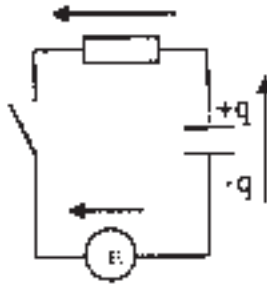
$$1 \text{ mL} \rightarrow 8 \text{ Bq}$$

$$V' \text{ mL} \rightarrow 1,6 \times 10^3 \text{ Bq}$$

$$V' = \frac{1,0 \times 1,6 \times 10^3}{8} = 200 \text{ mL} \quad \text{أي:}$$

$$V' = 200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L} \quad \text{إذن:}$$

التمرين الأول: (04 نقاط)



1. تمثيل الشحنة:

العلاقة بين q و i :

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$$

2. تمثيل فرق الكمون على الشكل:

3. إيجاد المعادلة التفاضلية:

$$E = U_c - U_r$$

$$E = R \cdot i(t) + \frac{q(t)}{C}$$

$$E = R \cdot \frac{dq}{dt} + \frac{q(t)}{C}$$

4. الخاصية الرياضية هي أن الدالة مستمرة.

5. نتحقق:

$$q(t) = A e^{\alpha t} + \beta$$

$$\frac{dq}{dt} = A \alpha t e^{\alpha t}$$

بتعويض المعادلتين السابقتين في المعادلة التفاضلية نجد:

$$\frac{A e^{\alpha t} + \beta}{C} + A \alpha t e^{\alpha t} \times R = 0$$

وعليه يجب أن يكون:

$$\alpha = \frac{1}{RC}$$

$$\beta = CE$$

6. اللحظة التي توافق $\frac{q(t)}{q_{\infty}} = 90\%$

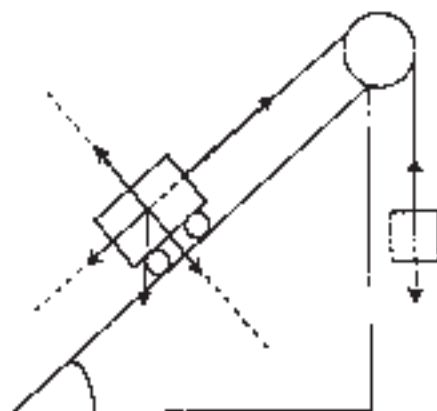
$$q(t) = CE \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$$

$$\frac{q}{q_{\infty}} = \frac{1 - e^{-\frac{t}{\tau}}}{1} = 0.9$$

$$t = -\tau \ln 0.1 = 1.18s$$

التمرين الثاني: (4,5 نقطة)

1. تمثيل القوى:



1

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع أرضي نعتبره غاليليا:

الجسم M:

1/2

$$\sum \vec{F}_{ext} = M\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{T}_1 = M\vec{a}$$

بالإسقاط نجد: $T_1 - P \times \sin \alpha = M a \dots\dots\dots(1)$

الجسم m:

1/2

$$\vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m\vec{a}$$

$$P_2 - T_2 = m a$$

بالإسقاط نجد: $P_2 - T_2 = m a \dots\dots\dots(2)$

بالجمع نجد:

1

$$a = g(m - M \sin \alpha) / M + m \Leftrightarrow P - P \sin \alpha = (M + m)a$$

3. بيان السرعة عبارة عن خط مستقيم يمر بالمبدأ، معادلته $v=at$.

1/2

الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام.

من البيان: $a = 1 \text{ m/s}^2$

4. إيجاد قيمة الكتلة m:

1/2

$$a = g (m - M \sin \alpha) / M + m$$

$$m = 254 \text{ g}$$

5. حساب شدة توتر الخيط:

1/2

$$T = m(g - a) = 2,235 \text{ N} \dots\dots\dots(2)$$

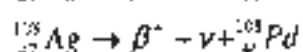
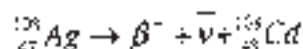
التمرين الثالث: (4,5 نقطة)

1/2



2. المعادلتان المحتملتان هما:

1



1/4

3. العبارة: $N = N_0 e^{-\lambda t}$

1/2

ب. هو الزمن اللازم لتفكك نصف الأنوية الابتدائية، و عبارته هي $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$

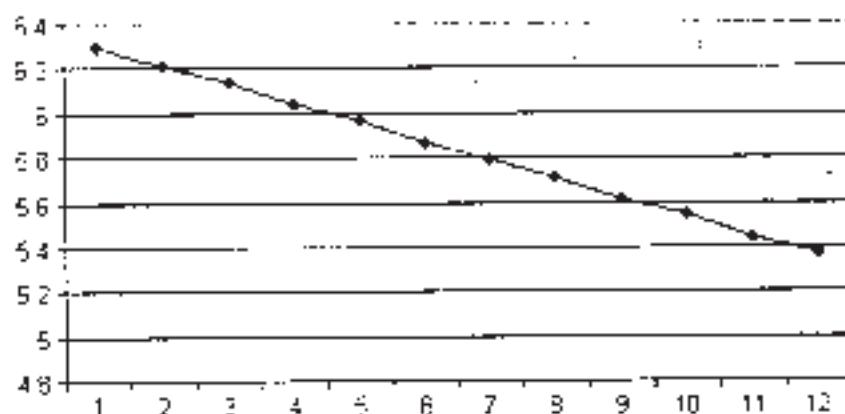
1/2

ج. التعبير عن $\ln(n)$:

$$A = A_0 e^{-\lambda t}$$

$$\ln(A) = \ln(A_0) - \lambda t$$

4.أ. رسم البيان $\ln(n_t) = f(t)$:



1

التعيين:

$$\ln(n) = at + b$$

$$\ln(A) = -\lambda t + \ln(A_0)$$

بالمطابقة:

$$a = -\lambda$$

ومنه نستنتج قيمة $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$

و تكون قيمة N_0 هي:

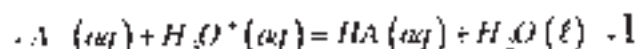
$$\ln(N_0 \lambda) = 6.4$$

1/4

1/4

1/4

التعيين الرابع: (07 نقاط)



2. V_{ec} هي فاصلة النقطة الممثلة لأدنى المنحنى المنحرف. $V_{ec} = 19.5 mL$

$$C_1 = 0.975 mol \cdot L^{-1} \quad 3$$

$$n_1(H_3O^+) = 9.0 \times 10^{-6} mol \quad 4.أ$$

$$n_1(H_3O^+) = 2.9 \times 10^{-6} mol \quad 4.ب$$

ج. $r = 1$ ومنه التحول تام.

1

1

2

1

1

1

حلول تعارين الموضوع رقم 04

التعارين الأول: (04 نقاط)

1. ينص القانون الثاني لنيوتن على $\sum \vec{F} = m\vec{a}$ ، القوة الوحيدة هي النقل: $P = ma$ ،
حيث $mg = ma$

وبالتالي: $g = a$ ، $\vec{a} = \begin{pmatrix} 0 \\ -g \end{pmatrix}$

ومنه: $\vec{v}_i = \begin{pmatrix} V_0 \times \cos(\alpha) \\ -gt + V_0 \times \sin(\alpha) \end{pmatrix}$ أي: $\vec{OG} = \begin{pmatrix} V_0 \times \cos(\alpha) \times t \\ -\frac{1}{2}gt^2 + V_0 \times \sin(\alpha) \times t + h_A \end{pmatrix}$

2. إيجاد معادلة المسار:

$y = V_0 \times \cos(\alpha) \times t$ ، ومنه: $t = y / (V_0 \times \cos(\alpha))$

بالتعويض في $z(t)$ نجد: $z = \frac{-g}{2 \times V_0^2 \times \cos^2(\alpha)} y^2 + \tan(\alpha) \times y + h_A$

3. عندما تمر الكرة من الحلقة من $z_C = 3 \text{ m}$ و $y_C = 6,2 \text{ m}$ من معادلة المسار، نجد:

$$V_0 = \sqrt{\frac{g \times y_C^2}{2 \cos^2(\alpha) \times (y_C \times \tan(\alpha) + h_A - z_C)}}$$

$$V_0 = \sqrt{\frac{9,8 \times 6,2^2}{2 \times \cos^2(40) \times (6,2 \times \tan(40) + 2,4 - 3)}}$$

$$V_0 = 8,35 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

4. من أجل الوصول إلى أعلى ارتفاع: $V_z = 0$ ، وبالتالي: $t = V_0 \sin(\alpha) / g$ ،
بالتعويض في z نجد:

$$z = \frac{V_0^2 \times \sin^2(\alpha)}{2g} + h_A$$

$$z = \frac{7^2 \times \sin^2(40)}{2 \times 9,8} + 2,4$$

$$z = 3,43 \text{ m}$$

5. حتى يلعب المدافع الكرة، يجب أن يكون مركزها:

$$BD + d/2 = 3,1 + 0,25 / 2 = 3,225 \text{ m}$$

لا يمكنه أن يلعب في أي مكان $3,43 \text{ m} > 3,225 \text{ m}$ ، يجب حل المعادلة:

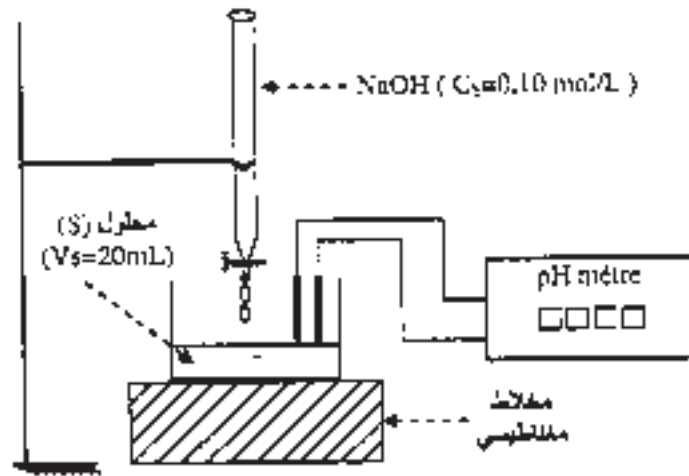
$$3,225 = \frac{-g}{2 \times V_0^2 \times \cos^2(\alpha)} y^2 + \tan(\alpha) \times y + h_A$$

$$-0,17 y^2 + 0,84 y - 0,825 = 0$$

$$\text{منه: } y' = 1,36 \text{ m} \text{ و } y'' = 3,59 \text{ m}$$

التصميم الثاني: (04 نقاط)

1. رسم شكل تجهيز المعايرة:



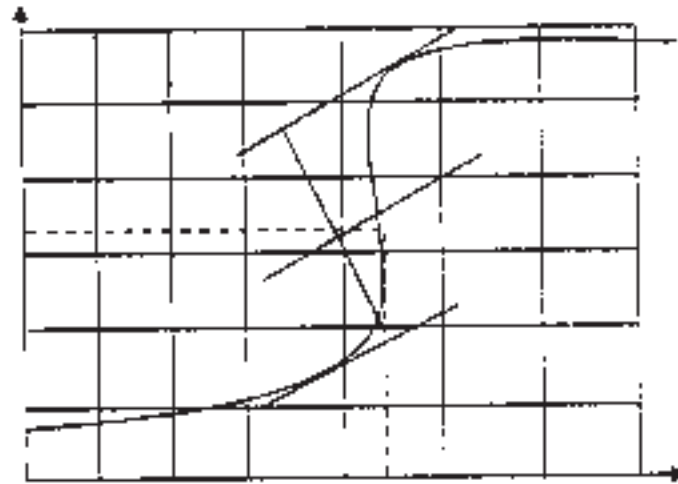
2. معادلة التفاعل:



3. رسم المنحنى البياني:

السلم: $1\text{cm} \rightarrow 2\text{mL}$

$1\text{cm} \rightarrow 2(\text{pH})$



4. حساب تركيز محلول الصود:

$$N(\text{H}_3\text{O}^+) = n(\text{OH}^-) \Rightarrow C_a V_a = C_b V_b$$

$$C_b = 0.22 \text{ mol/L}$$

5. حساب الكتلة الحقيقية للصود الموجودة في بلورات الصود:

$$C_b = n/v = m/MV \Rightarrow m = 0.888\text{g}$$

6. حساب النسبة المئوية الكتلية:

$$1.08\text{g} \rightarrow 0.888\text{g}$$

$$100\text{g} \rightarrow \%$$

$$\% = 82\%$$

التصمين الثالث: (07 نقاط)

1.1. تمثيل القوتين المؤثرتين على الصاروخ:



1/4

2.1. بالإسقاط على Oz نجد :

$$-P + F = ma$$

1/2

$$a_1 = F / m_1 - g = 1,94 \text{ m.s}^{-2} \quad 3.1$$

$$a_2 = F / m_2 - g = 30,6 \text{ m.s}^{-2}$$

1/2

التصارع يتغير وبالتالي فإن الحركة ليست تغيرة بانتظام.

1/4

4.1

$$V_c = \frac{\Delta v}{\Delta m} \cdot F \quad \text{أ. هذا يعني: } \frac{s}{kg} \times N = N \cdot kg^{-1} \cdot s = m \cdot s^{-1} \cdot s = m \cdot s^{-1}$$

1/2

$$V_c = \frac{145}{-147000} \times 2445000 = -2400 = -2,4 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$$

ب. $\frac{\Delta v}{\Delta m} < 0$ ، هذا يعني أن السرعة أقل من الصفر، وجهتها نحو الأسفل .

1/2

ج. وحسب مبدأ الأفعال المتبادلة فإن الصاروخ يؤثر على الأرض، و الأرض تؤثر على الصاروخ بالقوة الدافعة.

1/2

1.2. $a_N = v^2/R$ ، حيث: a_N وجهته نحو المركز.

1/2

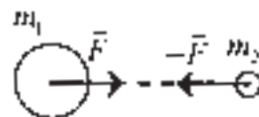
2.2. إذا كان لدينا جملتين كتلتها m_1 و m_2 ، فإن الجملة الأولى تؤثر على الجملة

1/2

الثانية بقوة \vec{F}_1 ، والجملة الثانية تؤثر على الجملة الأولى بقوة \vec{F}_2 ،

$$\text{حيث: } F_1 = F_2 = G \cdot m_1 \cdot m_2$$

$$\text{أي: } F = G \times \frac{m_1 \times m_2}{d^2}$$



1/2

$$3.2. \text{ لدينا: } F_s = G \times \frac{m_s \times M_T}{(R_T + h)^2} \quad \text{و} \quad F_g = m_s \times g(h)$$

1/2

$$\text{و بالتالي: } R(h) = \frac{G \times M_T}{(R_T + h)^2}$$

1/4

$$\text{ونعلم أن: } R_s = \frac{G \times M_T}{R_T^2}$$

$$g(h) = \frac{G \times M_T}{(R_T + h)^2}$$

$$g(h) = \frac{G \times M_T}{(R_T + h)^2} \times \frac{R_T^2}{R_T^2}$$

$$g(h) = \frac{G \times M_T}{R_T^2} \times \frac{R_T^2}{(R_T + h)^2}$$

$$g(h) = g_0 \times \frac{R_T^2}{(R_T + h)^2}$$

$$4.2 \quad \Sigma \vec{F} = m\vec{a} \quad , \quad \text{ومنه} \quad \vec{F} = m\vec{a}$$

1/2

1/4

$$g_0 \times \frac{R_T^2}{(R_T + h)^2} \rightarrow g(h) \text{ ونعوض } , \quad m \times g(h) = m \times \frac{v_s^2}{(R_T + h)}$$

$$v_s = \sqrt{\frac{g_0 \times R_T^2}{R_T + h}} \quad \text{فنجد:}$$

1/2

$$T_s = \frac{2\pi}{v_s} \times (R_T + h) = 2\pi \times \sqrt{\frac{(R_T + h)^3}{g_0 \times R_T^2}} \quad \text{ولحساب الدور:}$$

1/4

1/4

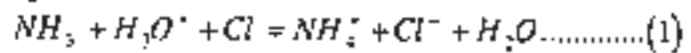
$$5.2 \quad v_s = 7.8 \text{ km.s}^{-1}$$

$$T_s = 5317 \text{ s} = 1\text{h } 28\text{min } 37\text{s}$$

التمرين الرابع: (05 نقاط)

1. أ. النشادر أساس ضعيف، حمضه المرافق هو شاردة الأمونيوم NH_4^+ ، يتفاعل مع الماء حسب المعادلة:
- $$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + OH^-$$
- ب. المعادلة الكيميائية:
- $$NH_4^+ + H_2O = NH_3 + OH^-$$
- معادلة التفاعل
- نكتب تفاعل التفكك الذاتي للماء: $2H_2O = H_3O^+ + OH^-$
- بيان الأنواع الكيميائية الموجودة في محلول النشادر S.
- بأخذ المعدلات الكيميائية المكتوبة بعين الاعتبار، لدينا بالإضافة إلى الماء:
- $$NH_4^+ , NH_3 , OH^- , H_3O^+$$
- بالتعريف لـ pH الذي يساوي هنا 10.6:
- $$[H_3O^+] = 10^{-10.6} = 2,5 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$
- الجداء الشاردي للماء ثابت و يساوي 10^{-14} عند $25^\circ C$. إذن:
- $$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = 4,0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$
- منه $[OH^-] = 4,0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$
- المعادلة التي تترجم حيادية المحلول كهربائيا.
- كل فرد شاردي يحمل شحنة واحدة. أي عدد الشحن موافق لعدد الشوارد. حيث في واحد
- لتر من المحلول، كمية الشوارد تساوي تركيزها و منه:
- $$[H_3O^+] + [NH_4^+] = [OH^-]$$
- أي:
- $$[NH_4^+] - [OH^-] - [H_3O^+] = 0$$
- حسابيا:
- $$[NH_4^+] = 4,0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$
- تبيين المعادلة انحفاظ المادة لمجموعة الذرات « NH_3 » (أو لعنصر الأزوت).
- تضاف هذه المجموعة إلى المحلول، على شكل جزيئي NH_3
- $C = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ نجدها
- في هذا المحلول على شكل NH_3 و NH_4^+
- حسابيا:
- $$[NH_4^+] = 9,6 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$
- لدينا: $pH = pK_a + \log \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$ ، و منه: $pK_a = pH - \log \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$
- مع $pH = 10.6$ و القيم المتحصل عليها لكل من $[NH_3]$ و $[NH_4^+]$ نجد أن:
- $$pK_a = 9,2$$
- 1.2. كلور الهيدروجين HCl ، هو حمض قوي أي يتفاعل كليا مع الماء كما تبين
- المعادلة: $HCl + H_2O = H_3O^+ + Cl^-$
- شكل الحمض الغالب في هذا المحلول هو شاردة الهيدرونيوم H_3O^+ . بما أن

1/4 محلول النشادر أساس ضعيف فإن NH_3 هو الأساس الغالب في المحلول S العميمه قليلا. نكتب معادلة التكافؤ لتفاعل المعايرة كمايلي:



حتى التوازن، يعتبر هذا التفاعل كلي.

ب. نصل إلى التكافؤ خلال المعايرة عندما توافق كمية مادة كل من حمض كلور الماء

1/4 المضافة و النشادر الموجود في العينة المأخوذة لـ S النسب الستوكيوميتريه المبينة في

معادلة التكافؤ (1) للمعايرة. و منه : $(n_{NH_3})_{m.s.m} = (n_{HCl})_{m.s.m}$ لكن:

1/4 مع $V = 20 mL$ الحجم المأخوذ للمحلول S ذو التركيز $C = 1.0 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$: $(n_{NH_3})_{m.s.m} = CV$

1/4 لتحقيق التكافؤ، يجب إضافة الحجم V_{AE} من محلول حمض كلور الماء تركيزه $C_A = 1.0 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$ و منه:

$$(n_{HCl})_{m.s.m} = C_A V_{AE}$$

1/4 أي عند التكافؤ: $CV = C_A V_{AE}$ و منه: $V_{AE} = V \frac{C}{C_A}$

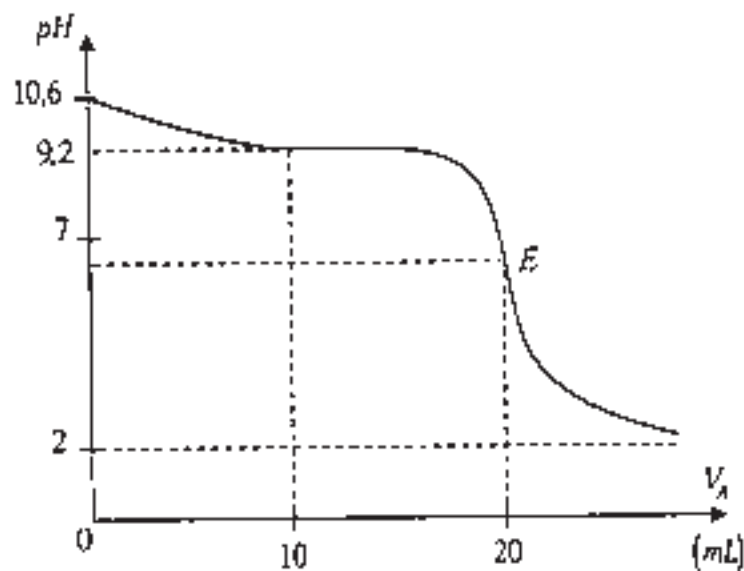
1/4 مع $C = C_A = 1.0 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$ و $V = 20 mL$ نجد حسابيا: $V_{AE} = V = 20 mL$

1/4 ج. عند التكافؤ، المزيج عبارة عن محلول كلور الأمونيوم. حيث شاردة الكلور Cl^- هي

فرد خامل، أي بدون خصائص حمض أساس، و شاردة الأمونيوم هي حمض ضعيف. فنستنتج ان المحلول المتحصل عليه عند التكافؤ حمضي.

1/4 د. بما أننا نضيف الحمض إلى الأساس، فـ pH عبارة عن دالة متناقصة لحجم حمض

كلور الماء V_A المضاف. نحصل على منحنى بياني من الشكل التالي:



1/4

تحديد بعض النقاط الخاصة في المنحنى البياني:

لـ $V_A = 0$ ، $pH = 10.6$ حسب المعطيات،

نقطة التكافؤ E هي الفاصلة $V_A = V_{AE} = 20\text{mL}$ ، بدون معرفة قيمة pH في هذه النقطة،

1/4

نعلم أنه اصغر من 7 ،

المحاليل ليست مميهة كثيرا و نضيف الحمض القوي إلى الاساس الضعيف.

ومنه pH عند نصف التكافؤ، أي لأجل $V_A = 10\text{mL}$ ، يساوي pK_a

التدائية NH_4^+ / NH_3 ،

1/4

وهو 9.2 ،

في النهاية عندما يصبح V_A كبير جدا ، pH المزيج يؤول إلى محلول حمض كلور الماء

تركيزه $C_A = 1.0 \times 10^{-2} \text{mol} \cdot L^{-1}$. بما أن هذا المحلول ليس مميه كثيرا ، نستطيع

إهمال كمية

شوارد الهيدرونيوم القادمة من الماء أمام الحمض القوي HCl . ومنه عندما

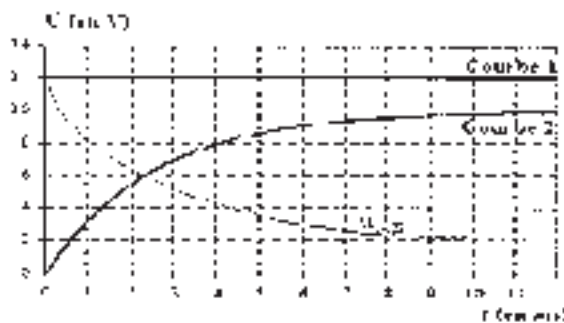
يكون V_A كبير جدا : $[H_3O^+] = C_A$ و $pH = -\log C_A = 2$.

التمرين الأول: (04 نقاط)

1. التوتر الذي يمثله المنحنى 1 هو $u_{AC}=E$ لأنه ثابت (عمود مثلا) $\frac{1}{4}$
2. التوتر الذي يمثله المنحنى 2 هو $u_{BC}=Ri$ (بسبب وجود تيار متحرض في البداية). $\frac{1}{4}$
3. المنحنى الذي يمثل تغير التيار هو (III)، لأن شدة التيار تكون معدومة في البداية. $\frac{1}{4}$

4. رسم المنحنى $u_{AB}=f(t)$ هو :

$$u_{AB} = u_{AC} - u_{BC} = E - u_{BC}$$



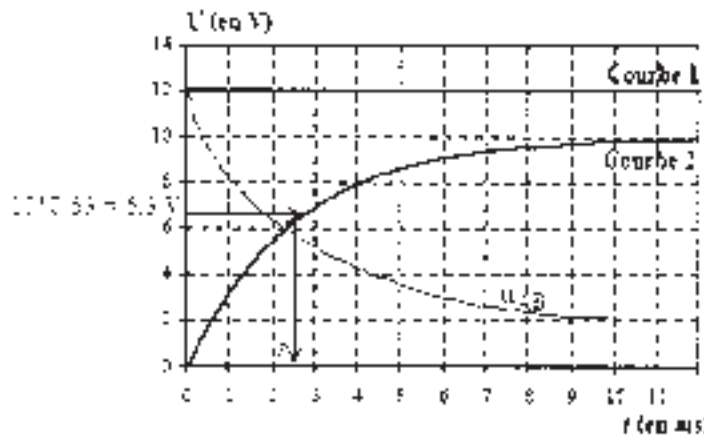
5. في حالة النظام الدائم فإن: $u_{AB} = R_1 \times I_{Max} = 8 \times 0,25 = 2 \text{ V}$

- حيث $R_{1Max} = 10 \text{ V}$ و $E=12 \text{ V}$ ، و منه: $I_{Max} = 10/R = 10/40 = 0,25 \text{ A}$ و هذا بيانيا. $\frac{1}{4}$
6. المعادلة التفاضلية هي: $\frac{1}{2}$

$$E = L \cdot di/dt + R_L i + R_i \quad \Leftrightarrow \quad L di/dt + (R_L + R) i = E$$

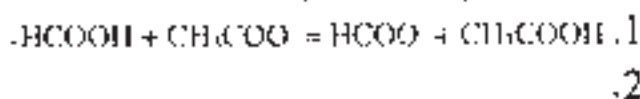
في حالة النظام الدائم: ثابت $i = I_{Max}$ $dI_{Max}/dt = 0$ $E = (R_L + R) I_{Max}$ $\frac{1}{4}$

$$R_L = E/I_{Max} - R = 12/0,25 - 40 = 8 \Omega$$



قيمة L بيانيا $L = \tau (R_L + R) = 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot 48 = 0,12 \text{ H}$ أي $\tau = L/(R_L + R) = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ s}$ $\frac{1}{4}$

التمرين الثاني: (04 نقاط)



1/2

| | HCOOH | CH ₃ COO ⁻ | HCOO ⁻ | CH ₃ COOH |
|-------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------|
| الحالة الابتدائية | 1 mmol | 2 mmol | 1 | 1 |
| خلال التحول | 1-x | 2-x | 1+x | 1+x |
| عند التوازن | 1-x _{eq} | 2-x _{eq} | 1+x _{eq} | 1+x _{eq} |

1

• المتفاعل المحد هو HCOOH ، $x_{\text{max}} = 1 \text{ mmol}$

$$[\text{HCOOH}]_{\text{eq}} = (1-x_{\text{eq}}) / V \quad ; \quad [\text{CH}_3\text{COO}^-]_{\text{eq}} = (2-x_{\text{eq}}) / V$$

1

$$[\text{HCOO}^-]_{\text{eq}} = (1+x_{\text{eq}}) / V \quad ; \quad [\text{CH}_3\text{COOH}]_{\text{eq}} = (1+x_{\text{eq}}) / V$$

• مع التركيز بـ mol/L ، V بـ ml و x_{eq} بـ mmol

$$K = \frac{[\text{HCOO}^-]_{\text{eq}} [\text{CH}_3\text{COOH}]_{\text{eq}}}{[\text{HCOOH}]_{\text{eq}} [\text{CH}_3\text{COO}^-]_{\text{eq}}}$$

1/2

$$K = \frac{(1+x)^2}{(1-x)(2-x)} = 10 \quad 3$$

• نحلل $X = x_{\text{eq}}$:

بحيث :

$$10(1-x)(2-x) = (1+x)^2$$

$$9x^2 - 32x + 19 = 0$$

1/4

X=0,75 mmol و هو الحل المقبول.

1/4

$$[\text{HCOOH}]_{\text{eq}} = (1-0,75) / 100 = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \quad 4$$

1/4

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-]_{\text{eq}} = (2-0,75) / 100 = 1,25 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

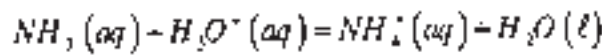
1/4

$$[\text{CH}_3\text{COOH}]_{\text{eq}} = [\text{HCOO}^-]_{\text{eq}} = (1+0,75) / 100 = 1,75 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

التمرين الثالث: (04 نقاط)

1. كتابة معادلة تفاعل المعايرة:

1



2. حساب ثابت التوازن K الموافق لهذا التفاعل:

1/2

$$K = \frac{[NH_4^+]_{eq}}{[NH_3]_{eq} \times [H_3O^+]_{eq}} = \frac{1}{K_c} = \frac{1}{10^{-9.2}}$$

1/2

أي $K = \frac{1}{10^{-9.2}}$ منه $K = 1.58 \times 10^9$

3. نعين بيانيا نقطة التكافؤ E :

1/2

من البيان و باستعمال طريقة المماسات نجد: $E(pH_E = 5.6, V_E = 18.2 mL)$

4. الأنواع الكيميائية التي تشكل أغلبية من أجل:

1/2

$pH = 2$: لدينا $pH < pK_{a_1}$ إذا النوع الكيميائي الغالب هو الحمض.

1/2

$pH = 5.2$: لدينا كذلك $pH < pK_{a_1}$ إذا النوع الكيميائي الغالب هو الحمض.

1/2

$pH = 9.2$: لدينا كذلك $pH = pK_{a_1}$ إذا الفردين للشائية $NH_3(aq) / NH_4^+(aq)$ متواجدان بنفس الكمية.

التمرين الرابع: (04 نقاط)

1. نخضع الأقمار لقوة جذب الأرض $F_{T/2}$ فقط ،

1/4

فحسب قانون الجذب العام: $F_{T/2} = g \frac{m.M_T}{(R+H)^2}$

و بتطبيق القانون الثاني لنيوتن:

1/4

$$F_{T/2} = m a_n = G \frac{M M}{(R+H)^2}$$

1/4

$$\rightarrow a_n = \frac{G.M}{(R+H)^2} \dots \dots (1)$$

التسارع الناظمي a_n ثابت، إذن حركة الأقمار الاصطناعية دائرية منتظمة.

1/4

2. نعلم أن $a_n = \frac{v^2}{(R+H)}$

بالتعويض في (1) نجد:

1/4

$$\frac{G.M}{(R+H)^2} = \frac{v^2}{(R+H)} \rightarrow v^2 = \frac{G.M}{(R+H)} \dots \dots (2)$$

دور الحركة الدائرية المنتظمة هو $T = \frac{2\pi}{\omega}$

1/4

مع $\omega = \frac{v}{(R+H)}$ ، يأتي $T^2 = \frac{4\pi^2}{v^2} (R+H)^2$

1/4

$$\text{و منه: } \frac{(R+H)^3}{T^2} \cdot \frac{GM}{4\pi^2} = T^2 - \frac{4\pi^2}{GM}(R+H)^3$$

1/4

$$\text{من العلاقة السابقة نلاحظ أن } \frac{(R+H)^3}{T^2} = C'''$$

1.3. خصائص الميثوسات:

1/4

دور حركته يساوي تقريبا دور حركة الأرض حول محورها.

1/4

2.3. يسمى هذا القمر بالجيو مستقر أو الجيو مركزي.

1/4

3.3. 23h56min يمثل الدور الذاتي للأرض حول محورها ذو المرجع المركزي

1/4

الأرضي.

1/4

$$4. \text{ يمكن التأكد بالحساب أن } \frac{(R+H)^3}{T^2} = C'''$$

1/4

$$\left(\frac{(R+H)^3}{T^2} \right)_{\text{مزم}} = 10^{13} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2} = K$$

1/4

$$5. \text{ من العلاقة } \frac{(R+H)^3}{T^2} = \frac{GM}{4\pi^2}$$

1/4

$$\text{نستخرج: } \frac{GM}{4\pi^2} = K$$

1/4

$$\text{و منه كتلة الأرض: } M = 4\pi^2 \frac{K}{G}$$

$$M = \frac{4 \times (3.14)^2 \times 10^{13}}{6.67 \times 10^{-11}}$$

$$M = 5.9 \times 10^{24} \text{ kg}$$

التمرين الخامس: (04 نقاط)

1. أ. يعطى التسارع، المعروف بـ $a = \frac{dV}{dt}$ ، في كل لحظة بمماس المنحنى $V(t)$.
 نلاحظ على البيان أن ميل مماس المنحنى يتناقص بدلالة t : التسارع يتناقص خلال الزمن.

ب. نسقط القانون الثاني لنيوتن على الشاقول النازل: $ma = mg - R$.
 سرعة الجسم الصلب تتزايد خلال الزمن (السقوط). المقاومة R للهواء تتزايد إذن خلال الزمن، مما يؤدي إلى تناقص $mg - R$ أي التسارع.

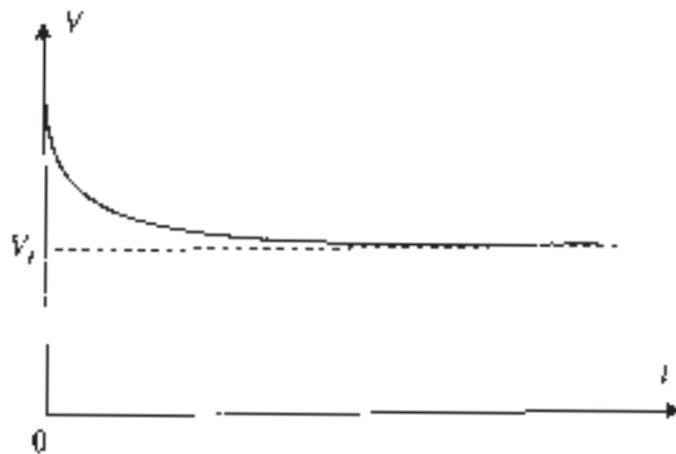
ج. عند اللحظة الابتدائية، لدينا $R = 0$. لدينا إذن $ma = mg$ ، أي تسارع ابتدائي $a(t=0) = g$.

2. عندما تصل الكرة إلى سرعتها الحدية، يكون تسارعها معدوم (المماس أفقي على المنحنى $V(t)$). يكتب القانون الثاني لنيوتن كالتالي: $ma = mg - R = 0$ ، أي $R = mg = P$.

3. نعلم أن قيمة R تتزايد مع V ، و $R = P$ لأجل $V = V_1$.
 إذن لما $V > V_1$ ، $R > P$ ، و يكتب القانون الثاني لنيوتن كما يلي:

$$ma = m \frac{dV}{dt} = P - R < 0$$

لدينا إذن $\frac{dV}{dt} < 0$: سرعة الكرة تتناقص خلال الحركة.
 و يكون شكل المنحنى $V(t)$ كالتالي:



المفرد

| الصفحة | الحل | الصفحة | الموضوع |
|--------|------|--------|---------|
| 25 | 1 | 3 | 1 |
| 29 | 2 | 6 | 2 |
| 32 | 3 | 9 | 3 |
| 35 | 4 | 12 | 4 |
| 42 | 5 | 15 | 5 |
| / | / | 19 | 6 |



الديوان الوطني للمطبوعات المدرسية