الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ثانوية الشهيد يعيش بوجمعة - بشار — السنة الدراسية : 2021 / 2022

الامتحان الثاني للثالثة ثانوي — الشعبة : علوم تجريبية

اختبار في مادة : **العلوم الفيزيائية** — المدة :3 ساعات

التمرين الأول : (6 نقاط)

إنّ معظم الفواكه والمواد الغذائية التي نتناولها تحتوي في تركيبها على حمض واحد أو أكثر، تسمى أحماض عضوية فهي ذات مصدر نباتي أو حيواني، و تعتبر أحماض ضعيفة وتستخدم لأغراض غذائية، إلا أن هناك أنواعاً أخرى من الأحماض تسمى أحماض معدنية وأغلبيتها أحماض قوية وتستخدم في الأغراض الصناعية. يجب الحذر عند التعامل مع الأحماض خاصة المركزة، فهي حارقة للجلد ومهيجة للعين والأعضاء التنفسية.

من بين الأحماض الشائعة نذكر ما يلي:

الخَلّ : هو محلول لحمض الإثانويك CH_3COOH ويمكن الحصول عليه بتخمير ثمار معظم الفواكه مثل التمر أو العنب أو التفاح.	**حمض النمل** $HCOOH$: وجد في الطبيعة في لسعات الكثير من الحشرات هذه التسمية الشائعة نسبة إلى النمل فهي تفرز هذا الحمض عند احساسها بالخطر.	**روح الملح** : حضّره العالم جابر بن حيان، هو عبارة عن محلول مائي لغاز كلور الهيدروجين HCl، يعدّ المكوّن الرئيس للعصارة الهضمية والتي تساعد على استفادة الجسم من الغذاء.
محلول تجاري لخل التفاح		
المخاطر مادة أكّالة	مادة مهيجة	

I- نرمز للأحماض بصف عامة بالرمز AH.

1- عرّف الحمض حسب برونشتد – لوري.

2- أنجز جدولاً لتقدّم تفاعل انحلال حمض في الماء.

3- نظرًا للمخاطر المذكورة أعلاه يجب اتخاذ بعض الاحتياطات الأمنية عند التعامل مع الأحماض، أذكر البعض منها.

II- لتصنيف الأحماض (CH_3COOH ، $HCOOH$ ، HCl)، والتعرف على بعض خصائصها، أنجزت تجربتين استعملت فيهما محاليل مائية لهذه الأحماض (S_1)، (S_2) و (S_3) لها نفس التركيز المولي $C_A = 5\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$.

أعطى قياس الـ pH عند $25°C$ القيم المدونة في الجدول التالي:

الحمض AH	المحلول المائي	pH	τ_f	الاستنتاج
$HCOOH$	(S_1)	2,55		
HCl	(S_2)	1,30		
CH_3COOH	(S_3)	3,05		

منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

1- أكتب عبارة τ_f (نسبة التقدم النهائي لتفاعل انحلال الحمض في الماء) بدلالة C_A و pH، ثمّ أكمل الجدول.

2- للمقارنة بين الحمضين (CH_3COOH و $HCOOH$)، نستعمل قيمة الـ pKa للثنائية (AH/A^-) .

أ- بيّن أنّ ثابت الحموضة Ka للثنائية (AH/A^-) يمكن صياغة عبارته على الشكل: $Ka = \dfrac{10^{-2pH}}{C_A(1-\tau_f)}$.

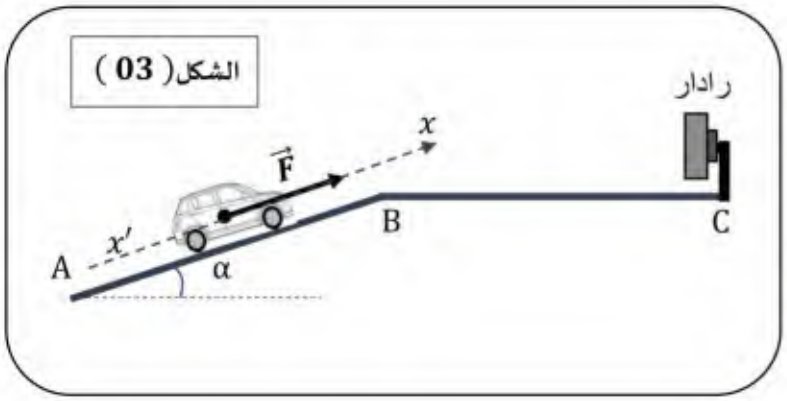
ب- أحسب الـ pKa لكل من (CH_3COOH/CH_3COO^-) و $(HCOOH/HCOO^-)$، ماذا تستنتج ؟

التمرين الثاني : (7 نقاط)

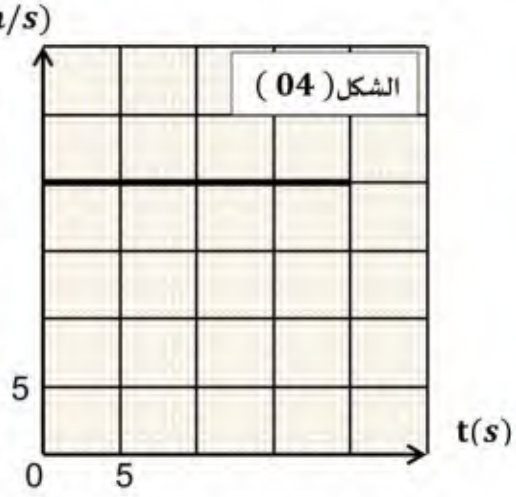
الهدف من التمرين دراسة ميكانيكية لحركة سيارة على مسارين مائل وأفقي ، ودراسة تجريبية لصلاحية مكثفة .

- سيارة كتلتها $m = 3500kg$ تصل إلى النقطة (A) بسرعة v_A ،حيث النقطة A هي بداية طريق مائل عن المستوي الأفقي بزاوية $\alpha = 15°$ تواصل السيارة حركتها على الطريق المائل الموضح الشكل(03).

الشكل (03)



الشكل (04)



- نعتبر شدة قوة الإحتكاك f على الطريق ABC ثابتة و شعاعها عكس جهة السرعة يمثل الشكل(04) مخطط السرعة للسيارة بين A و B .

I. الدراسة على المستوي المائل :

1) أتمم تمثيل القوى المؤثرة على السيارة ، حيث $\vec{F}$ هي القوة التي يؤثر بها محرك السيارة ، وشدتها ثابتة .

2) بيانيا : حدد مُعلِلاً جوابك طبيعة الحركة ، ثم أحسب المسافة AB المقطوعة .

3) ماهو المرجع المناسب لدراسة الحركة ؟ عرفهُ .

4) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن عبر عن القوة F بدلالة f, m, g, α ثم أحسب شدتها .

يُعطى : $\sin 15° = 0,26$ ، $f = 500N$ ، $g = 10m/s^2$

II. الدراسة على المستوي الأفقي :

تواصل السيارة حركتها على الطريق الأفقي **BC** بتسارع ثابت $a = 2m/s^2$ بعد قطع مسافة $BC = 100m$ تمر السيارة أمام رادار للدرك الوطني ، بعد أيام تلقى السائق رسالة من مصالح الدرك تبلغه أنه تجاوز السرعة المحددة عند النقطة C وعليه دفع غرامة مالية .

- تقدم السائق بشكوى مفادها أن هناك خطأ في اشتغال الرادار و أنه لم يتجاوز السرعة المحددة $(120\ km/h)$

1) بإعتبار مبدأ الفواصل والأزمنة النقطة B إستنتج المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ ، $v(t)$ ثم ارسم كيفيا منحنى السرعة .

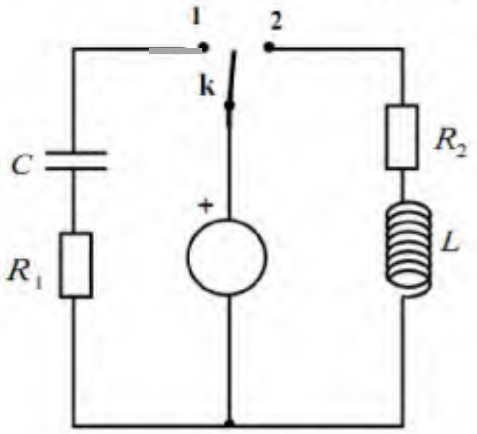
2) تأكد إذا تجاوز السائق السرعة المحددة أم لا.

منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

التمرين التجريبي : (7 نقاط)

نحقق الدارة الكهربائية الممثلة في (الشكل -2-) باستعمال العناصر التالية :

- مولد للتوتر الكهربائي مثالي قوته المحركة الكهربائية E
- ناقلان أوميان مقاومتيهما R_1، R_2 حيث $R_1=R_2=R$
- مكثفة فارغة سعتها C
- وشيعة صافية ذاتيتها L
- بادلة K



الشكل-2-

1) في اللحظة t=0، نضع البادلة K في الوضع (1)

أ) ما هي الظاهرة التي تحدث في الدارة؟

ب) مثل الجهة الإصطلاحية للتيار المار في الدارة وبين بسهم التوتر الكهربائي بين طرفي كل عنصر

ج) جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $U_C(t)$

د) بين أن $U_C(t)=E\left(1-e^{-\frac{t}{RC}}\right)$ هول حل للمعادلة التفاضلية السابقة

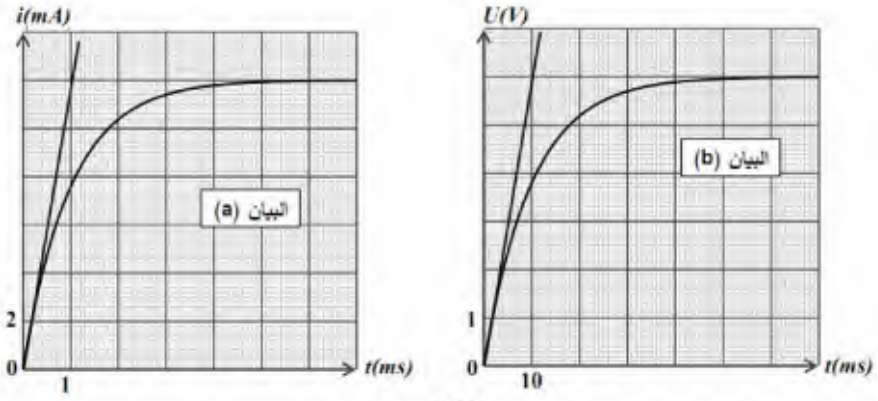
2) نضع البادلة في الوضع (2) في لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة

أ) جد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار i(t)

ب) حل المعادلة التفاضلية السابقة هو من الشكل $i(t)=Ae^{-\frac{R}{L}t}+B$ حيث A و B ثابتين. جد عبارة كل منهما

3) بواسطة برمجية خاصة تمكنا من الحصول على البيانين (a) و (b) الممثلين في (الشكل -3-)

أحدهما يوافق البادلة في الوضع (1) والأخر يوافق البادلة في الوضع (2)



الشكل – 3 –

أ) أرفق كل منحنى بالوضع المناسب للبادلة مع التعليل

ب) باستعمال البيانين جد قيم المقادير L,C,R,E

4) كيف تسلك الوشيعة العادية في ظهور التيار عند النظام الدائم؟

كيف تسلك الوشيعة الصافية في ظهور التيار عند النظام الدائم؟

5) مثل في الشكل -2- عند وضع البادلة في الوضع (2) كيفية ربط راسم الإهتزاز المهبطي لمعاينة التوترين بين طرفي كل من الوشيعة L و المقاومة R_2 في أن واحد

منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

تصحيح الاختبار في مادة : العلوم الفيزيائية

	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة

حل التمرين الأول : (6 نقاط)

I. 1- تعريف الحمض: هو كل فرد كيميائي قادر على فقدان بروتون (H^+) خلال تحول كيميائي. — 0,25 — 0,25

2- جدول التقدم: — 0,75

التقدم	AH	+	H_2O	=	A^-	+	H_3O^+
$x = 0$	n_0		بوفرة		0		0
x	$n_0 - x$				x		x
x_f	$n_0 - x_f$				x_f		x_f

0,25 — 0,25 — 0,25

3- الاحتياطات الأمنية: - ارتداء القفاز الخاص بالعمل. - النظارات الواقية. — 0,75
- المئزر. - القناع. - تنظيف المكان بعد الانتهاء من العمل. — 0,25 — 0,25 — 0,25

II. التجربة الأولى:

1- عبارة τ_f: $\tau_f = \frac{x_f}{x_m} = \frac{[H_3O^+]}{c_a} = \frac{10^{-pH}}{c_a}$ — 2 — 0,5

- **إتمام الجدول:**

الاستنتاج	τ_f	الحمض HA
تفاعل غير تام: HCOOH حمض ضعيف	0,0564	$HCOOH$
تفاعل تام: HCl حمض قوي	1	HCl
تفاعل غير تام: CH_3COOH حمض ضعيف	0,0178	CH_3COOH

0,5 — 0,5 — 0,5

2- أ- عبارة الـ K_a: لدينا: $K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{AH}$ و من جدول التقدم: — 1,25 — 0,25 — 0,25

$$[H_3O^+] = [A^-] = \frac{x_f}{V} = 10^{-pH} = \tau . c_a$$ — 0,25 — 0,25

$$[AH] = \frac{c_a v_a - x_f}{v_a} = c_a - \frac{x_f}{v_a} = c_a - [H_3O^+] = c_a - \tau . c_a$$ — 0,25

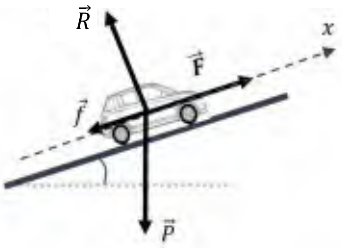
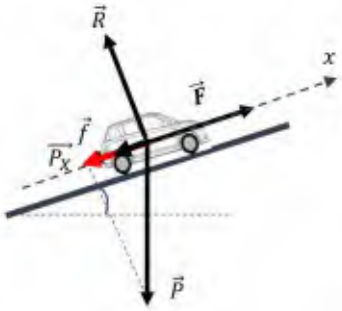
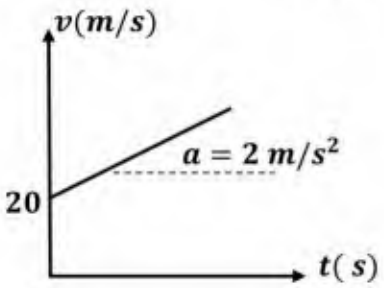
بالتعويض: $K_a = \frac{(10^{-pH})^2}{c_a(1-\tau_f)} = \frac{10^{-2pH}}{c_a(1-\tau_f)}$ — 1 — 0,25

ب- حساب الـ pKa: $pKa = -log\ Ka$ — 0,25

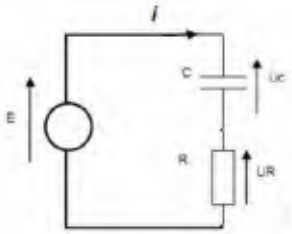
الثنائية	pK_a
CH_3COOH/CH_3COO^-	4,8
$HCOOH/HCOO^-$	3,8

الإستنتاج: حمض النمل أقوى من حمض الخل لأن له pK_a أقل. — 0,25 — 0,25

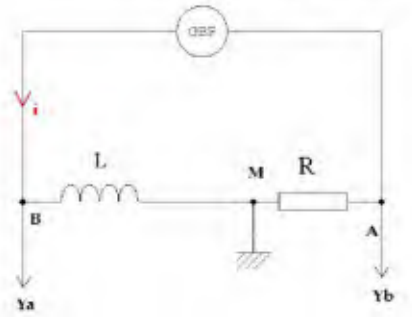
منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

العلامة		عناصر الاجابة
مجموعة	مجزأة	
1,25	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25	**حل التمرين الثاني : (7 نقاط)** **I. الدراسة على المستوي المائل:**  1) تخضع السيارة لأربعة قوى : - الثقل $\vec{P}$ - الإحتكاك $\vec{f}$ - قوة دفع المحرك $\vec{F}$ - قوة فعل السطح (رد فعل المستوي) $\vec{R}$
1	0,5	2) طبيعة الحركة: مستقيمة منتظمة $v = c^{te} = 20\,m/s$ ، والتسارع يمثل الميل أي معدوم
	0,5	حساب المسافة AB : (من بيان السرعة وتمثل مساحة الحيز المحصور بين اللحظتين $t = 0$ و $t = 20$) $AB = 20 \times 20 = 400\ m$
0, 5	0,5	3) المرجع المناسب للحركة: سطحي أرضي وهو مرجع مزود بمعلم مرتبط بسطح الأرض يختار لدراسة الحركات التي تحدث على سطح الأرض خلال مدة زمنية قصيرة مقارنة بدوران الأرض حول نفسها
		4) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة سيارة في المرجع السطحي الأرضي نجد: 
1,5	0,25	$\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}$
	0,25	$\vec{F} + \vec{f} + \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$
	0,25	بالإسقاط على المحور xx' نجد:
	0,25	$F - f - Psin\alpha = 0$
	0,25	$F = f + mgsin\alpha$
	0,25	حساب شدة القوة: $F = 500 + (3500 \times 10 \times \sin 15) = 9558{,}7\ N$
		II. الدراسة على المستوي الأفقي:
1,5	0,25	1) إستنتاج المعادلات الزمنية:
	0,25	$a = 2 \Rightarrow \int \frac{dv}{dt} = \int 2 \Rightarrow v(t) = 2t + C_1$
	0,25	- C_1 : هو ثابت يُحدد من الشروط الإبتدائية : لما $(t = 0) \Leftarrow (0) = 0 + C_1 = v_B = 20$ $\Rightarrow \mathbf{v = 2t + 20}$
	0,25	$\Rightarrow \int \frac{dx}{dt} = \int (2t + 20\ ) \Rightarrow x(t) = t^2 + 20t + C_2$
		C_2 : هو ثابت يُحدد من الشروط الإبتدائية : لما $(t = 0) \Leftarrow x(t) = 0 + C_2 = 0$
		- ومنه: $\boldsymbol{x(t) = t^2 + 20t}$
	0,5	منحنى السرعة (دالة تألفية) خط مستقيم لا يمر بالمبدأ: 

منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
2) حساب سرعة السيارة عند النقطة C : بإستغلال علاقة مستقلة عن الزمن (كذلك يمكن الإستعانة بالعلاقتين السابقتين وبالتعويض الزمن في معادلة الفاصلة)		
$v_c^2 - v_B^2 = 2\,a\,BC$	0,25	1,25
$v_c = \sqrt{2a \times BC + v_B^2} = \sqrt{2 \times 2 \times 100 + 20^2} = 28{,}28\,m/s$	0,25	
$v_c = 28{,}28 \times \frac{3600}{1000} = 101{,}8km/h$	0,25 0,5	
لم يتجاوز السائق السرعة المحددة		
حل التمرين التجريبي : (7 نقاط)	0,25	0,25
1) أ) ظاهرة شحن المكثفة	0,25	0,75
ب) 	0,25 0,25 0,25	
ج) جمع التوترات في دارة RC للشحن	0,25	1
$U_C + U_R = E \Rightarrow U_C + R\frac{dq}{dt} = E \Rightarrow U_C + RC\frac{dU_C}{dt} = E$	0,25 0,25	
د) $U_C(t) = E\left(1 - e^{-\frac{t}{RC}}\right); \frac{dU_C(t)}{dt} = \frac{1}{RC}Ee^{-\frac{t}{RC}}$	0,25	0,75
بالتعويض في المعادلة التفاضلية	0,25 0,25	
$E\left(1 - e^{-\frac{t}{RC}}\right) + RC.\frac{1}{RC}Ee^{-\frac{t}{RC}} = E$		
$E - Ee^{-\frac{t}{RC}} + Ee^{-\frac{t}{RC}} = E \Rightarrow 0 = 0$		
2) أ) حسب جمع التوترات في دارة RL لظهور التيار	0,25	0,75
$U_L + U_R = E \Rightarrow L\frac{di}{dt} + Ri = E \Rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{R}{L}i = \frac{E}{L}$	0,25 0,25	
ب) $i(t) = Ae^{-\frac{R}{L}t} + B; \frac{di}{dt} = -\frac{R}{L}Ae^{-\frac{R}{L}t}$	0,25	1
بالتعويض في المعادلة التفاضلية	0,25	
$-\frac{R}{L}Ae^{-\frac{R}{L}t} + \frac{R}{L}(Ae^{-\frac{R}{L}t} + B) = \frac{E}{L}$		
$-\frac{R}{L}Ae^{-\frac{R}{L}t} + \frac{R}{L}B = -\frac{R}{L}Ae^{-\frac{R}{L}t} + \frac{E}{L}$		
$\begin{cases} -\frac{R}{L}Ae^{-\frac{R}{L}t} = -\frac{R}{L}Ae^{-\frac{R}{L}t} \\ \frac{R}{L}B = \frac{E}{L} \Rightarrow B = \frac{E}{R} = I_0 \end{cases}$	0,25	

منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM

عناصر الاجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموعة
عند اللحظة t=0 نجد :		
$i(0)=0; i(0)=A+B \Rightarrow A=-B=-\frac{E}{R}$	0,25	
3) (a) شدة التيار تتزايد في دارة RL ، البادلة في الوضع (2)	0,25	0,5
(b) التوتر Uc يتزايد في دارة RC للشحن، البادلة في الوضع (1)	0,25	
$(b) \rightarrow E=U_C(\infty)=6V$	0,25	1
ب) $(a) \rightarrow R=\frac{E}{I_{max}}=\frac{6}{0.012}=500\Omega$	0,25	
$(b) \rightarrow \tau_b=10ms \Rightarrow C=\frac{\tau_b}{R}=2.10^{-5}F$	0,25	
$(a) \rightarrow \tau_a=1ms \Rightarrow L=\tau_a.R=0.5H$	0,25	0,5
4) عند النظام الدائم : الوشيعة العادية : دور مقاومة	0,25	
الوشيعة الصافية : دور : سلك ناقل	0,25	0,5
5) 	0,25	

منصة القلم الجزائري | DZPEN.COM