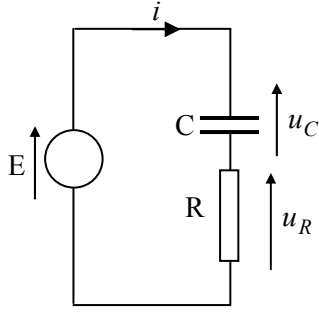


التمرين الأول (4 نقت)



الشكل - 1

1 - تمثيل الدارة : الشكل 1 .

2 - حسب قانون جمع التوترات (قانون أوم) : $u_C + u_R = E$

$$(1) \quad \frac{dq}{dt} + \frac{q}{RC} = \frac{E}{R} \quad , \quad \frac{q}{C} + R \frac{dq}{dt} = E$$

3 - نشق العبارة $q = Ae^{\alpha t} + B$ بالنسبة للزمن $\frac{dq}{dt} = A\alpha e^{\alpha t}$:

$$A\alpha e^{\alpha t} + \frac{1}{RC}(Ae^{\alpha t} + B) = \frac{E}{R} \quad (1)$$

وحتى تكون هذه المعادلة متجانسة يجب أن يكون :

$$\alpha + \frac{1}{RC} = 0 \quad , \quad \text{ومنه} \quad \alpha = -\frac{1}{RC} \quad , \quad \text{وبالتالي} \quad B = CE$$

نجد عبارة A بالشروط الابتدائية ، أي أن شحنة المكثفة تكون معدومة عند $t = 0$ ، (وهذا لم يُشار له في التمرين ، كان من الأحسن أن نقول : تحتوي الدارة على مكثفة فارغة)

بالتعويض في المعادلة الزمنية : $0 = Ae^0 + B$ ، ومنه $A = -B = -CE$.

4 -

أ) ثابت الزمن (τ) هو الزمن الموافق لـ $q = 0,63q(\max) = 0,63 \times 4,8 \times 10^{-4} \approx 3 \times 10^{-4} C$ (الشكل 2) $\tau \approx 40ms$

نقترح مجالاً لـ τ : $[39ms - 40,5ms]$:
سعة المكثفة :

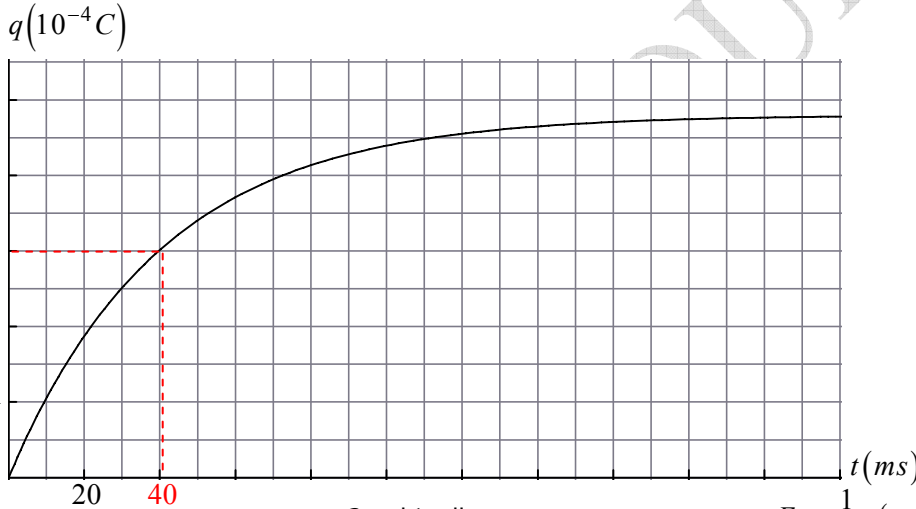
$$C = \frac{\tau}{R} = \frac{40 \times 10^{-3}}{1000} = 40 \times 10^{-6} F$$

$$E = \frac{q(\max)}{C} = \frac{4,8 \times 10^{-4}}{40 \times 10^{-6}} = 12V \quad (ب)$$

ج) اللحظة $t = 200ms$ تمثل مدة تساوي 5τ ، وبالتالي :

$$E_c = \frac{1}{2}CE^2 = 0,5 \times 40 \times 10^{-6} \times 144$$

$$E_c = 2,9 \times 10^{-3} J$$



الشكل - 2

$$أ) \quad E_c = \frac{1}{2}q(\max)E = 0,5 \times 4,8 \times 10^{-4} \times 12 \approx 2,9 \times 10^{-3} J$$

التمرين الثاني (4 نقت)

1 -

أ) المرحلة الأولى : $t \in [0 ; 16s]$: العبارة البيانية للسرعة من الشكل $v = at$ ، حيث a يمثل التسارع ، والسرعة تزداد

بمرور الزمن ، إذن الحركة متسارعة بانتظام . $a = \frac{8}{16} = 0,5m/s^2$.

- المرحلة الثانية : $t \in [16s ; 24s]$: أي السرعة ثابتة ، وبالتالي الحركة منتظمة . $a = 0$.

ب) تمثل المسافة المقطوعة مساحة شبه منحرف قاعدته 16 و 24 و ارتفاعه 8 : $AC = \frac{(8+24) \times 8}{2} = 128m$

أو مساحة مثلث زائد مساحة مستطيل .

يمكن الجواب هكذا : بهذه الطريقة : $AC = AB + BC = \frac{1}{2}at_1^2 + v_B t_2 = 0,5 \times 0,5 \times (16)^2 + 8 \times 8 = 128m$

(أ) نص القانون الثاني لنيوتن : في معلم غاليلي ، إذا أثرت مجموعة من القوى الخارجية على جملة كتلتها m ، فإن هذه القوى تكون متناسبة في كل لحظة مع تسارع الجملة . $(\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a})$.

(ب) من A إلى B :

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم غاليلي مرتبط بسطح الأرض :

، وبإسقاط هذه العلاقة على محور موجه في جهة الحركة :

$$(1) \quad F \cos \alpha = ma \quad \text{ومنه} \quad F = \frac{ma}{\cos \alpha}$$

$$F = \frac{10 \times 0,5}{0,866} = 5,77N \quad \text{في (1) : بالتعويض}$$

(ج) في المرحلة الثانية (من B إلى C) :

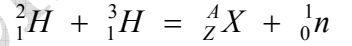
$$\vec{P} + \vec{F} + \vec{f} = 0 \quad ; \quad f = F \cos \alpha = 5,77 \times 0,866 = 5N \quad ; \quad F \cos \alpha - f = 0$$

(د) عندما تصبح القوى المحركة متساوية في الشدة للقوى المعرّقة تصبح السرعة ثابتة .

أو : حسب القانون الأول لنيوتن (مبدأ العطالة) : في معلم غاليلي ، إذا أثرت مجموعة من القوى على جملة وتحركت ثم انعدمت فجأة هذه القوى فإن الجملة تواصل الحركة بسرعة ثابتة .

التمرين الثالث (4 نقط)

- 1



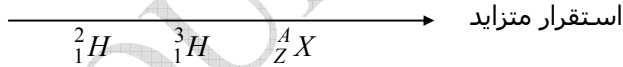
حسب قانوني الانحفاظ : $A = 5 - 1 = 4$ ، $Z = 2$ ،

- 2 الاندماج النووي : تفاعل مفتعل يتم فيه دمج نواتين خفيفتين والحصول على نواة أكثر استقرارا وتحرير الطاقة .

- 3 كلما كان $\frac{E_l}{A}$ أكبر ، كلما كانت النواة أكثر استقرارا ،

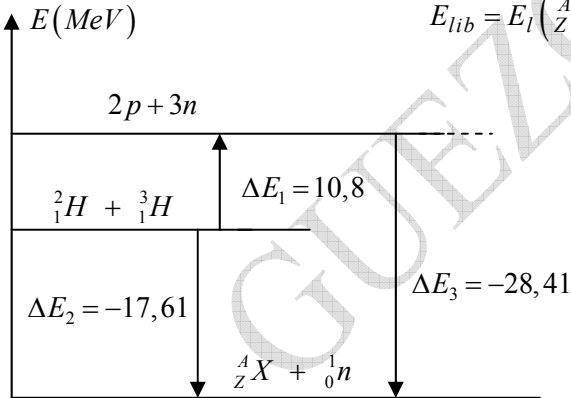
$$\frac{E_l}{A}({}^2_1H) = \frac{2,23}{2} = 1,115MeV \quad ; \quad \frac{E_l}{A}({}^3_1H) = \frac{8,57}{3} = 2,857MeV \quad ; \quad \frac{E_l}{A}({}^A_ZX) = \frac{28,41}{4} = 7,1025MeV$$

وبالتالي

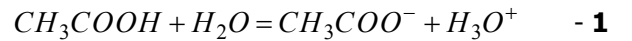


$$E_{lib} = E_l({}^A_ZX) - E_l({}^2_1H) - E_l({}^3_1H) = 28,41 - 2,23 - 8,57 = 17,61MeV \quad - 4$$

- 5 مخطط الحصيلة الطاقوية : الشكل المقابل



التمرين الرابع (4 نقط)



$$\sigma = \lambda_{H_3O^+} [H_3O^+] + \lambda_{CH_3COO^-} [CH_3COO^-] = [H_3O^+] (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{CH_3COO^-}) \quad - 2$$

$$[H_3O^+] = \frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{CH_3COO^-}} = \frac{16 \times 10^{-3}}{39,1 \times 10^{-3}} = 0,41 mol/m^3 = 4,1 \times 10^{-4} mol/L$$

$$pH = -\text{Log} [H_3O^+] = -\text{Log} (4,1 \times 10^{-4}) = 3,4 \quad - 3$$

- 4

$$K_A = \frac{[H_3O^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 10^{-3,4} \times 41,43 \times 10^{-3} = 1,6 \times 10^{-5} \quad (\text{أ})$$

أو :

$$K_A = 10^{-pK_A} = 10^{-4,78} = 1,6 \times 10^{-5} \quad , \quad pK_A = pH - \text{Log} \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 3,4 - \text{Log} 41,43 \times 10^{-3} = 4,78$$

(ب) حجم المحلول الأساسي اللازم للتكافؤ هو $V_{bE} = 2 \times 10 = 20 \text{ mL}$

$$V_a = \frac{C_b V_{bE}}{C} = \frac{2 \times 10^{-3} \times 20}{10^{-2}} = 4 \text{ mL} \quad \text{، ومنه} \quad C V_a = C_b V_{bE} \quad \text{عند التكافؤ يكون}$$

التمرين التجريبي ! (4 نقط)

1 - وجود الجليد في الماء يجعل درجة حرارة الماء مساوية دائما 0°C . والغرض هو تبريد المزيج من أجل إيقافه والتمكّن من معايرة الحمض الناتج ومنع تفاعل الأستر مع الأساس .

الكاشف الملون ينقلب لونه عند نقطة التكافؤ ، إذن وجوده هو من أجل رصد نقطة التكافؤ .

2 - الصيغة الجزيئية نصف المفصلة للأستر : $HCOO - C_2H_5$

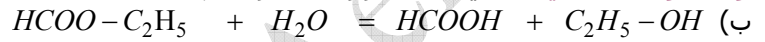
3 -

(أ) التحوّل الكيميائي هو إماهة أستر .

خصائص التحوّل الكيميائي عند حالة التوازن : يتوقف ظاهريا ، لأن سرعة الإماهة تصبح مساوية لسرعة الأسترة بالقيمة المطلقة .

كان من الأفضل طرح السؤال كما يلي : اذكر خصائص هذا التحوّل الكيميائي .

فيكون الجواب كما يلي : بطيء - لا حراري - غير تام .



4 - عند التكافؤ تكون كمية مدة الحمض مساوية لكمية مادة الأساس ، أي $n_A = n_B = C_b V_{\text{éq}}$

كتلة الماء الابتدائية $m = \rho_e \times V = 1 \times 10 = 10 \text{ g}$ من المفروض إعطاء الكتلة الحجمية للماء ($\rho_e = 1 \text{ g/mL}$) في التمرين .

$$n(H_2O) = \frac{10}{18} = 0,55 \text{ mol}$$

جدول التقدّم :

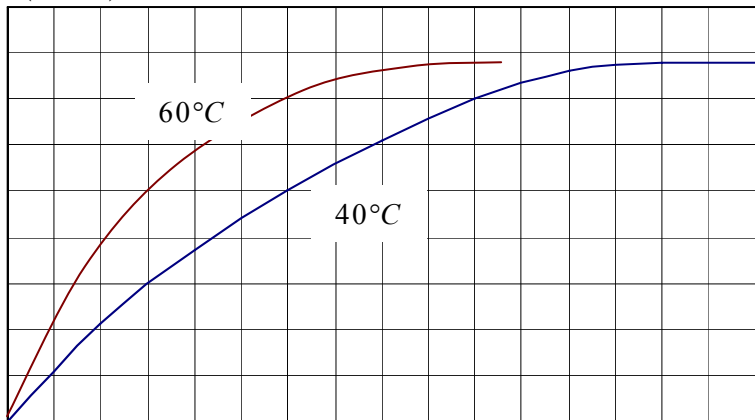
$HCOO - C_2H_5$	$+ H_2O$	$= HCOOH$	$+ C_2H_5 - OH$
$4,5 \times 10^{-3}$	0,55	0	0
$4,5 \times 10^{-3} - x$	$0,55 - x$	x	x
$4,5 \times 10^{-3} - x_f$	$0,55 - x_f$	x_f	x_f
$4,5 \times 10^{-3} - x_m$	$0,55 - x_m$	x_m	x_m

من الجدول لدينا : $x_f = n_A = C_b V_{\text{éq}}$

نحسب التقدّم باستعمال هذه العلاقة :

$t(\text{mn})$	0	10	20	30	40	50	60	70	80
$x(\text{mmol})$	0	1,05	1,85	2,50	3,05	3,50	3,80	3,90	3,90

$x(\text{mmol})$



10

$t(\text{mn})$

5 -

(أ) رسم البيان على ورقة غير ملمتريّة .

(ب) المردود : $r = \frac{x_f}{x_m} \times 100$ ، حيث $x_m = 4,5 \text{ mmol}$

$$r = \frac{3,9 \times 10^{-3}}{4,5 \times 10^{-4}} \times 100 = 86,7\%$$

يمكن مراقبة مردود هذا التحوّل بإحدى الطريقتين :

- جعل كميّتي الماء والأستر غير متكافئتين ، أي الإكثار من

كمية أحد المتفاعلين .

- سحب الحمض أو الكحول أثناء التفاعل لمنع تفاعل الأسترة.

6 - درجة الحرارة عبارة عن عامل حركي .

رفع درجة الحرارة يسرع التفاعل بدون التأثير على المردود لأن التفاعل لا حراري (البيان على نفس الشكل) .

بكالوريا 2013
علوم فيزيائية – شعبة العلوم التجريبية
الموضوع الثاني
www.guezouri.org

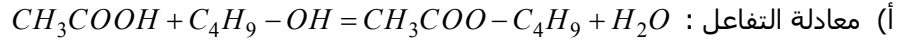
التمرين الأول (4 نقط)

1 - دور التسخين المرتد : المحافظة على كمية مادة الأنواع الكيميائية داخل المزيج ، أي تبريد الأبخرة في المبرد المائي وإرجاعها للمزيج .

دور حمض الكبريت : تسريع التفاعل (وسيط) .

2 - استعمال الماء المالح : لعزل الأستر (الأستر يطفو فوق الماء المالح ولا ينحل فيه) .

3 -



ب) التفاعل الكيميائي ليس تاماً ، والدليل :

$CH_3COOH + C_4H_9 - OH = CH_3COO - C_4H_9 + H_2O$			
1	1	0	0
$1-x$	$1-x$	x	x
$1-x_f$	$1-x_f$	x_f	x_f
$1-x_m$	$1-x_m$	x_m	x_m

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_m} = \frac{n_E}{x_m} = \frac{0,6}{1} = 0,6$$

$$\tau_f < 1$$

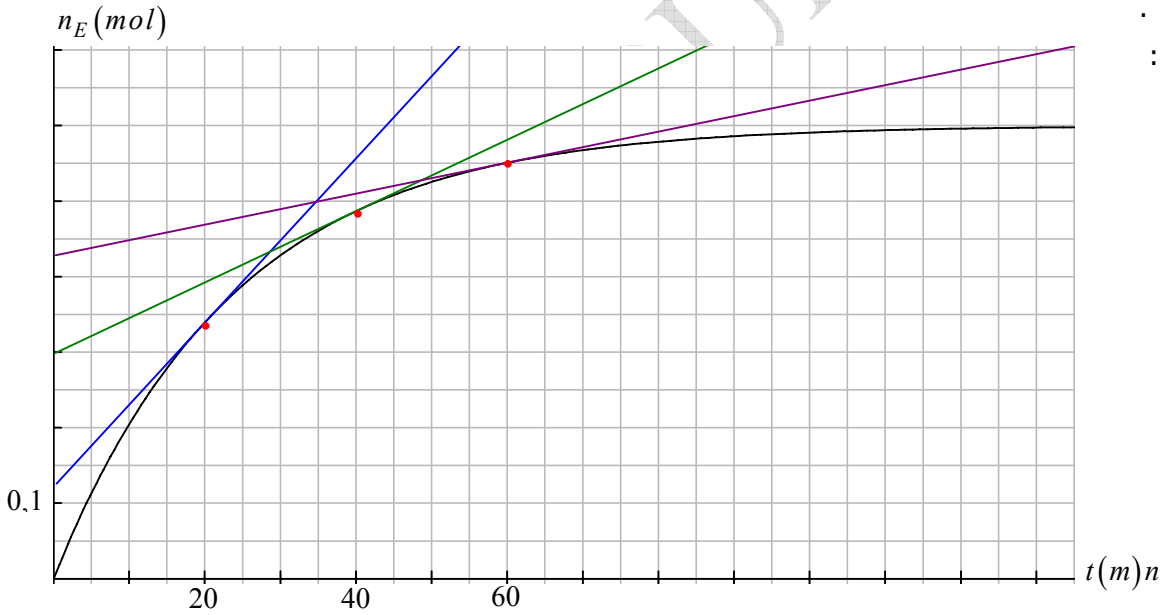
أو :

بما أن كمية مادة الأستر عند التوازن أقل من $1mol$ ، إذن التفاعل غير تام .

لكي نتأكد أنه غير تام ، نقوم بقياس pH المزيج من حين لآخر ، وعندما نحصل على قيم ثابتة ، نجزم أن التفاعل وصل لحالة التوازن

والحمض لم يتفاعل كله .

ج) سرعة التفاعل :



ملاحظة : لحظتان زمنيتان كافيتان للمناقشة ، إذن لماذا تثبتت تركيز التلميذ بكل هذه الحسابات المتشابهة ؟؟
كان من الأفضل طلب حساب السرعة في اللحظة t_1 فقط ، ونُعطى قيم السرعة في t_2 و t_3 عددياً .

من جدول التقدم لدينا $n_E = x$ ، ولدينا سرعة التفاعل : $v = \frac{dx}{dt} = \frac{dn_E}{dt}$.

تمثل سرعة التفاعل ميل المماس في اللحظات المطلوبة .

- في اللحظة $t_1 = 20mn$: $v_1 = 1,06 \times 10^{-2} mol.mn^{-1}$

- في اللحظة $t_2 = 40mn$: $v_2 = 5 \times 10^{-3} mol.mn^{-1}$

- في اللحظة $t_3 = 60mn$: $v_3 = 2 \times 10^{-3} mol.mn^{-1}$

السرعة تتناقص بمرور الزمن ، نستنتج من هذا أن التراكيز الابتدائية عبارة عن عامل حركي .

(د) المردود : $r = \frac{x_f}{x_m} \times 100 = \frac{0,6}{1} \times 100 = 60\%$. يمكن تحسين المردود بنزع الماء أثناء التفاعل ، وذلك من أجل منع تفاعل الإماهة (التفاعل غير المباشر) .

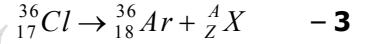
(هـ) بما أن المزيج الابتدائي متساوي المولات ، ومردود التفاعل $r = 60\%$ ، إذن الكحول المستعمل هو كحول ثانوي . صيغته الجزيئية نصف المفصلة هي $CH_3 - CHOH - CH_2 - CH_3$ واسمه بوتان - 2 - أول .

التمرين الثاني (4 نقط)

- 1 - العدان 35 و 36 هما العدان الكتليان للنظيرين ^{35}Cl و ^{36}Cl .
أو : هما عدد النوكليونات في كل نواة .
أو : يمثل كل عدد مجموع البروتونات والنوترونات في كل نواة .
 رمز نواة الكلور 36 : $^{36}_{17}Cl$.

$$E_l = [Zm_p + (A-Z)m_n - m_{Cl}] \times c^2 = (17 \times 1,67262 + 19 \times 1,67492 - 59,71128) \times 10^{-27} \times 9 \times 10^{16} \quad - 2$$

$$E_l = 4,92 \times 10^{-11} J = \frac{4,92 \times 10^{-11}}{1,6 \times 10^{-13}} = 307 MeV$$



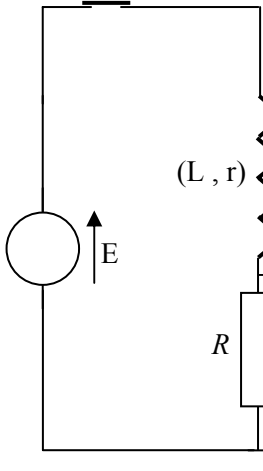
حسب قانوني الانحفاظ لصودي نجد : $A = 0$ و $Z = -1$ ، ومنه نمط التفكك هو β^- .

$$- 4 \quad N = N_0 e^{-\frac{0,69}{t_{1/2}} t} \text{ ، ولدينا } N = N_0 \times \frac{38}{100} \text{ ، وبالتالي } N_0 \times \frac{38}{100} = N_0 e^{-\frac{0,69}{t_{1/2}} t} \text{ ، } \frac{38}{100} = e^{-\frac{0,69}{t_{1/2}} t}$$

$$\ln 0,38 = -\frac{0,69}{t_{1/2}} t \text{ ، ومنه } t = 4,2 \times 10^5 \text{ ans}$$

التمرين الثالث (4 نقط)

1 - طريقة الربط : الشكل



$$- 2 \quad \text{حسب قانون جمع التوترات : } u_R + u_b = E \text{ ، } Ri + ri + L \frac{di}{dt} = E \text{ ، } (R+r)i + L \frac{di}{dt} = E$$

$$(1) \quad \frac{du_R}{dt} + \frac{(R+r)}{L} u_R = \frac{RE}{L} \text{ ونجد } i = \frac{u_R}{R}$$

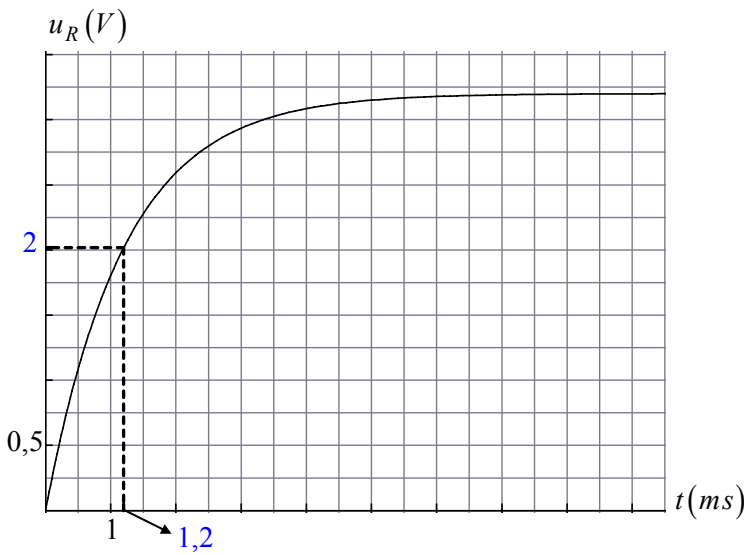
$$- 3 \quad \text{باشتقاق العبارة الزمنية } u_R = A \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right) \text{ : } \frac{du_R}{dt} = \frac{A}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$\text{بالتعويض في (1) : } \frac{A}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{(R+r)}{L} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right) = \frac{RE}{L}$$

$$\text{وحتى تكون هذه المعادلة متجانسة يجب أن يكون : } \frac{1}{\tau} - \frac{R+r}{L} = 0 \text{ ، ومنه } \tau = \frac{L}{R+r}$$

$$\text{ويكون عندئذ } \frac{(R+r)A}{L} = \frac{RE}{L} \text{ ، ومنه } A = R \frac{E}{R+r}$$

$$- 4 \quad \text{ومنه } \tau \text{ متجانس مع الزمن ، } [\tau] = \frac{[L]}{[R+r]} = \frac{[U][T]}{[I]} \times \frac{[I]}{[U]} = [T]$$



ثابت الزمن هو الزمن الموافق لـ $u_R = 0,63 \times (6,4 \times 0,5) \approx 2V$
 $\tau = 1,2ms$

$$- 5 \quad \tau = \frac{L}{R+r} \quad , \quad \text{ومنه} :$$

$$L = \tau \times (R+r) = 1,2 \times 10^{-3} \times 15 = 18 \times 10^{-3} H$$

$$I_0 = \frac{u_R(\max)}{R} = \frac{3,2}{10} = 0,32 A$$

$$E = (R+r)I_0 = 15 \times 0,32 = 4,8 V$$

التمرين الرابع (4 نقط)

أولا

1 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على حركة حبة البرد (وليس حبة البرد كما قال لي أحدهم ، لأن حبة البرد هي Actifed)
 نعتبر المعلم غاليليا .

$$\vec{P} = m\vec{a} \quad , \quad \text{وبالإسقاط على المحور } Oz \quad : \quad P = ma \quad , \quad \text{ومنه } a = g .$$

الحركة متسارعة بانتظام لأن التسارع ثابت ، وبالتالي $v = gt + v_0 = 9,8t$ و $z = \frac{1}{2}gt^2 + v_0t + z_0 = 4,9t^2$.

2 - سرعة وصول حبة البرد لسطح الأرض : $v^2 - v_0^2 = 2gh$ ، $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 9,8 \times 1500} = 171,5 m/s$ ،

ثانيا

$$- 1 \quad [k] = \frac{[f]}{[v^2]} = \frac{[M][L][T]^{-2}}{[L]^2[T]^{-2}} = [M][L]^{-1} \quad \text{ومنه وحدة } k \text{ هي } kg/m .$$

$$- 2 \quad \text{دافعة أرخميدس} : \pi = \rho Vg = 1,3 \times \frac{4}{3} \times 3,14 \times (1,5 \times 10^{-2})^3 \times 9,8 = 1,8 \times 10^{-4} N$$

$$\text{شدة قوة الثقل} : P = mg = 13 \times 10^{-3} \times 9,8 = 0,127 N$$

$$\text{المقارنة} : \frac{P}{\pi} = \frac{0,127}{1,8 \times 10^{-4}} = 705 \quad , \quad \text{وبالتالي نهمل دافعة أرخميدس أمام قوة الثقل .}$$

- 3

(أ) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم غاليليا مرتبط بسطح الأرض : $\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$

بإسقاط هذه العلاقة على المحور Oz : $P - f = ma$ ، $mg - kv^2 = m \frac{dv}{dt}$ ، ونكتب هذه المعادلة بالشكل

$$\text{التالي} : \frac{dv}{dt} = A - Bv^2$$

(ب) عند بلوغ السرعة الحدية يصبح $\frac{dv}{dt} = 0$ ، وبالتالي $g - \frac{k}{m}v_l^2 = 0$ ، ومنه $v_l = \sqrt{\frac{mg}{k}}$

(ج) من البيان : (القيمة الصحيحة الوحيدة في هذا البيان هي السرعة الحدية فقط) : $v_l = 25 m/s$

$$\text{قيمة ثابت الاحتكاك} : k = \frac{mg}{v_l^2} = \frac{0,127}{625} = 2 \times 10^{-4} kg \cdot m^{-1} \quad , \quad v_l = \sqrt{\frac{mg}{k}}$$

(د) وجود الهواء يُنقص من السرعة .

في السقوط الحر وصلت حبة البرد إلى سطح الأرض بسرعة قدرها $171,5 m/s$ ، أما بوجود الهواء (السقوط الحقيقي) تصل حبة البرد بسرعة أقل ، وهي $25 m/s$.

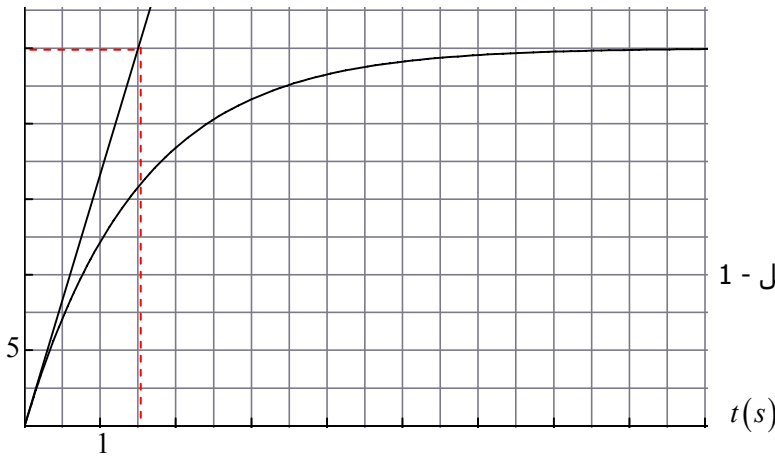
تعقيب :

البيان المُعطى في التمرين (المرسوم في الشكل 1) .

هذا البيان مرسوم على أساس أن نمط السقوط هو $f = kv$ ، لكن باستعمال خصائص النمط $f = kv^2$.

مثلا لو أردنا استنتاج التسارع الأرضي (g) من هذا البيان ، والذي يمثّل تسارع حبة البرد عند $t = 0$ نضع $v = 0$ ، وبالتالي :

$v(m/s)$



الشكل - 1

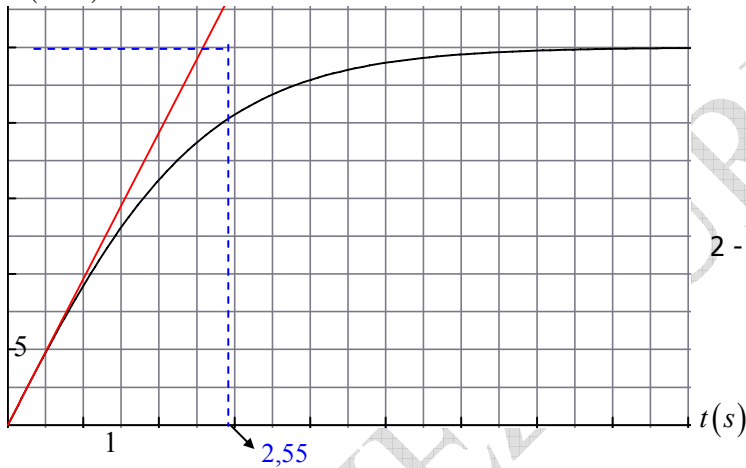
، ونعلم أن $\frac{dv}{dt} = g$ هو ميل المماس .

$$g = \frac{25}{1,5} = 16,66 m/s^2$$

لا نعلم في أي كوكب سقط هذا البرد !!!

البيان الصحيح : (الشكل - 2)

$v(m/s)$

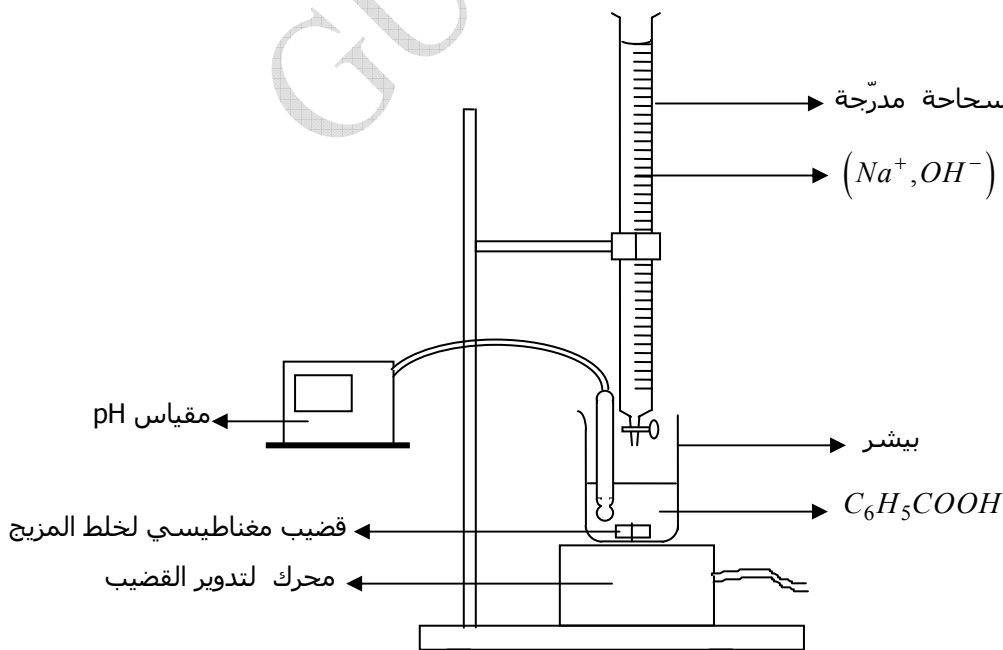


الشكل - 2

$$g = \frac{25}{2,55} = 9,8 m/s^2$$

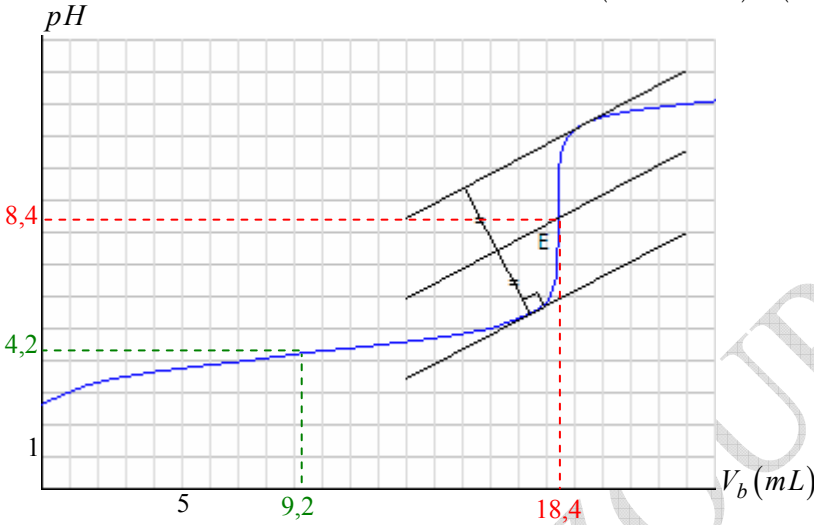
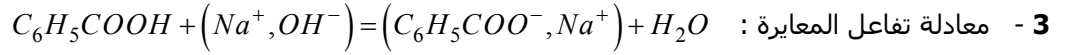
التمرين التجريبي (4 نقط)

1 - التركيب التجريبي :



2 - كيفية قياس pH المحلول :

- نمسح خلية القياس بورق جاف ونظيف .
 - نغمر الخلية في محلول مرجعي ($pH \approx 7$) ، وننتظر إلى أن يُسجّل المقياس القيمة 7 ، ثم نخرجها منه .
 - نغمر الخلية في محلول موقفي ($pH \approx 4$) ، وننتظر إلى أن يُسجّل المقياس القيمة 4 ، ثم نخرجها منه .
 - نغمر الخلية في البيشر بحيث تُثبت في وضع يُجنّبها التلامس مع القضيب المغناطيسي .
 - نفتح بعد ذلك السحّاحة ونقرأ قيمة الـ pH بعد كل إضافة ، بحيث لا نُخرج الخلية من البيشر أثناء المعايرة .
- كلام جميل جدًّا وتمرين تجريبي جدًّا من المفروض أن يكون التلاميذ قد قاموا بالخطوات السابقة في المخبر مع أستاذهم ... سيادة وزير التربية الموقر .. ألم تُخبر الديوان الوطني للامتحانات كم من ثانوية تملك هذا الجهاز الغريب بالنسبة للتلاميذ ؟ في انتظار تزويد الثانويات بهذا الجهاز ، نقتراح أن تُقبل الإجابة التالية :
- تحقق قياس pH المحلول باستعمال مقياس pH نظيف ومعاير .



4 - (أ) نقطة التكافؤ: بطريقة المماسين المتوازيين نجد :

$$E(18,4mL ; 8,4)$$

نقتراح مجالاً لـ pH_E : $[8,3 - 8,5]$.

عند التكافؤ يكون : $C_a V_a = C_b V_{bE}$ ، ومنه

$$C_a = \frac{C_b V_{bE}}{V_a} = \frac{0,1 \times 18,4}{20} = 9,2 \times 10^{-2} mol/L$$

(ب) قيمة pK_A الثنائية CH_3COOH/CH_3COO^- :

$$\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 1 \text{ عند نقطة نصف التكافؤ يكون}$$

$$pK_A = pH - \log \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = pH - 0 = pH \text{ ولدينا } pK_A = 4,2 \text{ وبالتالي}$$

(ج) قبل بدء المعايرة ($V_b = 0$) يكون $pH = 2,6$ ، وهو pH محلول حمض البنزويك .

، إذن حمض البنزويك ضعيف . $[H_3O^+] = 10^{-2,6} = 2,51 \times 10^{-3} mol/L$ ، بما أن $[H_3O^+] < C_a$ ،

أو : ننشئ جدول التقدم لتفاعل حمض الإيثانويك مع الماء ونحسب النسبة النهائية للتقدم :

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_m} = \frac{n(H_3O^+)}{C_a V} = \frac{[H_3O^+] V}{C_a V} = \frac{[H_3O^+]}{C_a} = \frac{10^{-2,6}}{0,092} = 0,027$$

بما أن $\tau_f < 1$ ، إذن حمض البنزويك ضعيف .

نعقيب :

لقد تنبّه الأستاذ أحمد مكناسي من الشلف إلى مشكل علمي في هذا التمرين ، وراسلني في ذلك ، وهاهو تعقيبي :

التركيز المولي لحمض البنزويك هو $C_a = 0,092 mol/L$ ، وهذا يوافق طبعاً تركيزاً كتلياً قدره :

$$C_m = C_a \times M = 0,092 \times 122 = 11,22 g/L$$

حمض البنزويك عبارة عن مركب صلب أبيض ، ولما يتحلل في الماء يعطينا محلولاً مائياً لحمض البنزويك ، لكن في الدرجة $25^\circ C$

لا يُمكن أن نحلل في 1L من الماء أكثر من 3g من حمض البنزويك .

إذا قلت لي أن درجة الحرارة غير واردة في التمرين ، أقول لك إنها $25^\circ C$ لأننا وجدنا $PK_A = 4,2$ ، وهذه القيمة تكون في $25^\circ C$

فقط . إذن الإسم : (تمرين تجريبي) ... لا أظن ذلك ! شكراً لك أحمد