مديرية التربية لولاية: المسيلة
السنة الدراسية: 2011/2010

بسم الله الرحمن الرحيم

ثانوية: عبد الرحمن بن عوف - عين الخضراء
المستوى: السنة الثالثة ثانوي

القسم: 3 ر + 3 ت ر

المـــدة: ســـاعتان (02)

الفرض المحروس الثاني في مادة العلوم الفيزيائية
الفـــــــــصل الثـــــــــاني

التمرين الأول: (كيمياء)

I) نعتبر محلولا (S) لحمض الإيثانويك CH_3COOH حجمه $V_a = 20\ mL$ و تركيزه المولي $C_a = 10^{-2} mol.L^{-1}$ و له $pH = 3,4$ عند الدرجة $25℃$.

1) أكتب معادلة تفاعل الحمض مع الماء.
2) عين التقدم الأعظمي x_{max} لهذا التفاعل.
3) عين التقدم النهائي x_f و النسبة النهائية τ_f للتقدم، و هل التحول الكيميائي الحادث تام؟

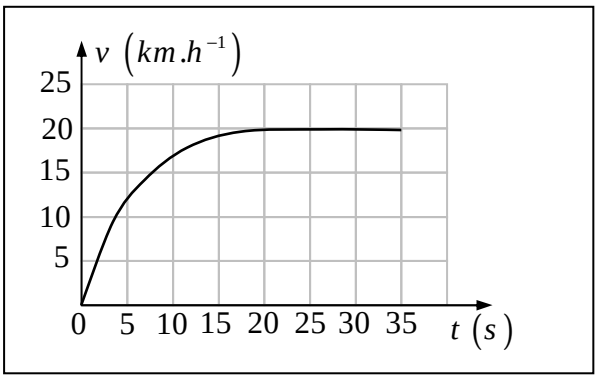
II) نضيف للمحلول (S) محلولا (S') لماءات الصوديوم $NaOH$:

1) أكتب معادلة تفاعل المعايرة.
2) أحسب التركيز المولي للمحلول (S') علما أنه لزم للتكافؤ حجما قدره $V_b = 40\ mL$.
3) ما طبيعة المركب الناتج عن المعايرة؟ علما أن قيمة الـ pH للمزيج عند التكافؤ هي $8,8$.
4) أعط رسما توضيحيا كيفيا (من ثلاث نقاط) لتغيرات pH المزيج بدلالة حجم الصودا المضاف.

يعطى: $pK_a\left(CH_3COOH / CH_3COO^-\right) = 4,8$.

التمرين الثاني: (فيزياء)

يمثل البيان المرفق جانبه، مخطط السرعة بدلالة الزمن لحركة سقوط جسم في الهواء.



1) صف مراحل الحركة.
2) بالاعتماد على المنحنى، هل يمكنك تحديد القوى المؤثرة على الجسم أثناء الحركة.
3) أوجد المعادلة التفاضلية للحركة.
أثبت أنه يمكن كتابة عبارة السرعة الحدية بالشكل:

$v_L = \frac{g}{k}(\rho - \rho_{air})V$ ثم استنتج قيمتها دون حساب.

وفقكم الله

أستاذ المادة: م. عمورة

الحـــل:

التمرين الأول:

I) 1) معادلة تفاعل الحمض CH_3COOH مع الماء:

1,00 $CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} = H_3O^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$

2) التقدم الأعظمي x_{max} للتفاعل السابق: **2,00**

جدول التقدم:

م.التفاعل	$CH_3COOH_{(aq)}$	+ $H_2O_{(\ell)}$	= $H_3O^+_{(aq)}$	+ $CH_3COO^-_{(aq)}$
ح.الابتدائية $(t=0)$	$C_a.V_a = 0,2\ mmol$	بزيادة	0	0
ح.الانتقالية (t)	$0,2-x\ (mmol)$	بزيادة	$x\ (mmol)$	$x\ (mmol)$
ح.النهائية $(t=t_f)$	$0,2-x_f\ (mmol)$	بزيادة	$x_f\ (mmol)$	$x_f\ (mmol)$

من الجدول، و حسب المعطيات فإن: $x_{max} = n_0(CH_3COOH) = C_a.V_a = 2\times10^{-4}\ mol$ **1,00**

3) التقدم النهائي x_f و النسبة النهائية للتقدم:

من الجدول، لدينا: $x_f = n_f(H_3O^+) = [H_3O^+].V_a = 10^{-pH}.V_a$

$\xleftarrow[V_a=20\ mL=0,02\ L]{pH=3,4}$ $x_f \approx 8\times10^{-6}\ mol$ **1,00**

نلاحظ أن: $x_f \neq x_{max}$ حيث: $x_f < x_{max}$ مما يوحي بأن التفاعل الحادث " غير تام " **1,00**

كذلك، من خلال النسبة النهائية للتقدم: $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{8\times10^{-6}}{2\times10^{-4}} = 4\times10^{-2} = 4\ \%$، فإن التفاعل **1,00**

الحادث " غير تام ".

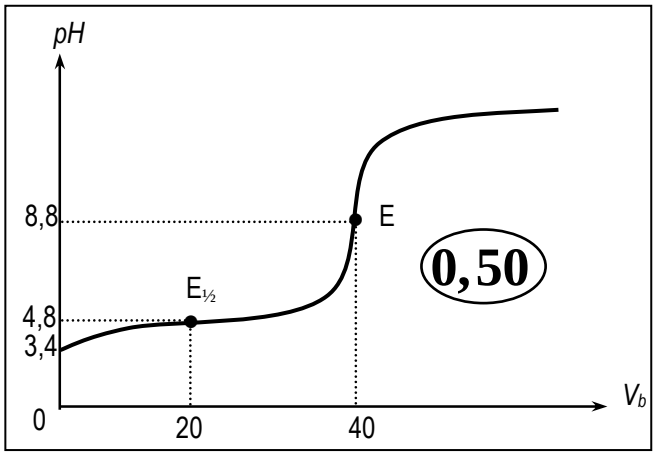
II) 1) معادلة تفاعل المعايرة: $CH_3COOH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} = H_2O_{(\ell)} + CH_3COO^-_{(aq)}$ **1,00**

2) التركيز المولي للمحلول (S'): عند التكافؤ $\Leftarrow C_a.V_a = C_b.V_b$ $\Leftarrow C_b = C_a.\frac{V_a}{V_b}$

بالتالي: $\xleftarrow[V_b=40\ mL]{C_a=10^{-2}\ mol.L^{-1};V_a=20\ mL}$ $C_b = 5\times10^{-3}\ mol.L^{-1}$ **1,00**

3) طبيعة المركب الناتج عن المعايرة: $pH_E = 8,8$ $\Leftarrow$ الملح الناتج عن المعايرة هو " مركب قاعدي " لأن pH المزيج عند التكافؤ أكبر من 7. **1,00**

4) رسم توضيحي كيفي (من ثلاث نقاط) لتغيرات pH المزيج بدلالة حجم الصودا المضاف:



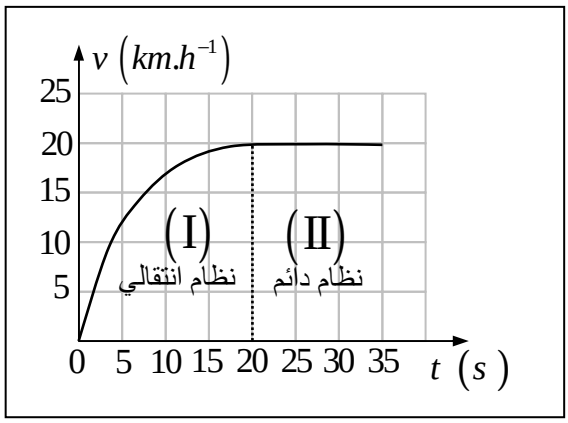
0,50

لدينا: $E\ (40mL\ ;\ 8,8)$

بالتالي: $E_{½}\ (20mL\ ;\ 4,8)$ **1,50**

حيث: $A_0\ (0mL\ ;\ 3,4)$

التمرين الثاني:



1) وصف مراحل الحركة:

* المرحلة (I): $0 \le t \le 20\,s$ **1,00**

نظام انتقالي لحركة السقوط (تطور رتيب للسرعة v).

* المرحلة (II): $t \ge 20\,s$

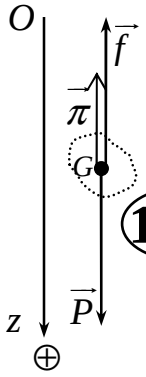
نظام دائم لحركة السقوط (ثبوت السرعة v عند قيمتها الحدية $v_L = 20\,km.h^{-1}$). **1,00**

2) نعم يمكن تحديد القوى المؤثرة على الجسم أثناء الحركة، اعتمادا على البيان المعطى كالتالي:

بما أن حركة السقوط تمت في الهواء وفق مرحلتين إحداهما بنظام انتقالي و الأخرى بنظام الدوام، فإن القوى المؤثرة على الجسم هي: ـ قوة ثقل الجسم: $\vec{P} = m.\vec{g}$.

ـ دافعة أرخميدس: $\vec{\pi} = \rho_{air}.V.\vec{g}$. **1,50**

ـ محصلة الاحتكاكات مع الهواء: $\vec{f} = k.\vec{v}$.



3) المعادلة التفاضلية للحركة:

بتطبيق قانون نيوتن الثاني: $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}_G \Leftarrow \vec{P} + \vec{\pi} + \vec{f} = m.\vec{a}_G$ **1,00**

بالإسقاط على محور الحركة (Oz) شاقوليا نحو الأسفل بالاتجاه الموجب المختار:

$$P - \pi - f = m.a_G \Leftarrow m.g - \pi - k.v = m.\frac{dv}{dt}$$

بالتالي: $\boxed{\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}.v = g - \frac{\pi}{m}}$ ..... (المعادلة التفاضلية لسرعة السقوط الحقيقي **1,00**

لجسم (m) في الهواء)

4) إثبات أنه يمكن كتابة عبارة السرعة الحدية بالشكل: $v_L = \frac{g}{k}(\rho - \rho_{air})V$:

لدينا من الدراسة التحريكية للحركة: $m.g - \pi - k.v = m.\frac{dv}{dt}$

$$\rho V.g - \rho_{air}.V.g - k.v = m.\frac{dv}{dt} \Leftarrow$$

في النظام الدائم: $\frac{dv}{dt} = 0$ ؛ $v = v_L \Leftarrow g(\rho - \rho_{air})V = k.v_L$ **0,50**×2

$$\boxed{v_L = \frac{g}{k}(\rho - \rho_{air})V} \Leftarrow$$ **0,50**

استنتاج قيمة v_L:

بيانيا: $\boxed{v_L = 20\,km.h^{-1}} \Leftarrow \boxed{v_L = 5{,}55\,m.s^{-1}}$ **1,00**

تمنياتنا لكم بالتوفيق و النجاح

أستاذ المادة