ثانوية الشهداء أوجدي–أكفادو
السنة الدراسية: 2009/2010

اختبار الثلاثي الثاني في العلوم الفيزيائية

المستوى: 3ع تج + ت ر
المدة : ساعتان

التمرين الأول: (08نقطة)

حمض البنزويك C_6H_5COOH جسم صلب أبيض اللون يستعمل كمادة حافظة في بعض المواد الغذائية و خاصة المشروبات، نظرا لخصائصه كمبيد للفطريات و كمضاد للبكتريا.

المعطيات: الكتلة المولية الجزيئية: $M(C_6H_5COOH)=122g/mol$

الناقليات المولية الشاردية: $\lambda_{H_3O^+}=35.10^{-3}S.m^2/mol$ *** $\lambda_{C_6H_5COO^-}=3{,}24.10^{-3}S.m^2/mol$

I. دراسة تفاعل حمض البنزويك مع الماء:

نحضر محلولا مائيا (S) لهذا الحمض تركيزه المولي $C=5.10^{-3}mol/L$ و حجمه $V=200mL$. نقيس عند التوازن في الدرجة 25^0 ناقليته النوعية فنجدها $\sigma=2{,}03.10^{-2}S/m$.

1– أنشئ جدول لتقدم التفاعل المنمذج للتحول الحادث بين حمض البنزويك و الماء.

2– أعطي عبارة $x_{éq}$ تقدم التفاعل عند التوازن بدلالة σ ، $\lambda_{H_3O^+}$ ، $\lambda_{C_2H_5-COO^-}$ و V. (نهمل التشرد الذاتي للماء)

– بين أن $x_{éq}=1{,}06.10^{-4}mol$.

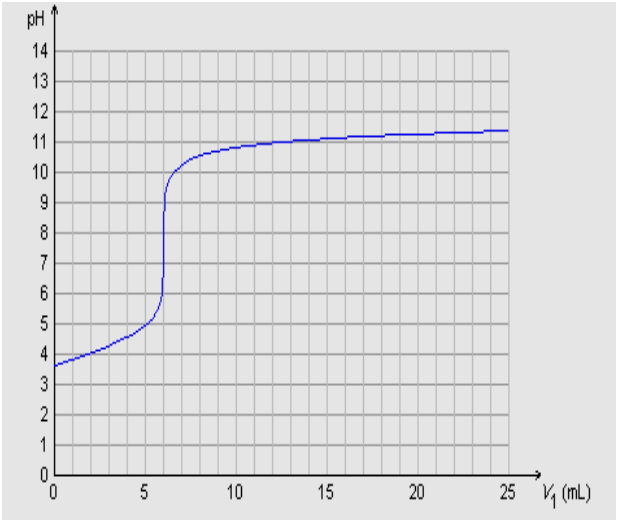
3– أحسب نسبة التقدم النهائي للتفاعل. ماذا يمكن قوله عن حمض البنزويك؟

4– بين أن عبارة كسر التفاعل عند التوازن هي: $Q_{r,éq}=\dfrac{x_{éq}^2}{V.(CV-x_{éq})}$.

5–استنتج ثابتي الحموضة K_a و الـ pK_a للثنائية $(C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-)$.

II. معايرة حمض البنزويك في مشروب غازي:

تشير لصيقة قارورة مشروب غازي حجمها $1L$ إلى وجود $0{,}15g$ من حمض البنزويك في المشروب. للتأكد من صحة هذه المعلومة عيرنا حجما $V_A=50mL$ من المشروب بواسطة محلول الصود (Na^+,HO^-) تركيزه المولي $C_B=10^{-2}mol/L$، فتحصلنا على المنحنى $pH=f(V_B)$ الموضح في الشكل المقابل.



1– أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث.

2– أحسب ثابت التوازن K لتفاعل المعايرة. ماذا تستنتج؟

3– عرف نقطة التكافؤ ثم حدد احداثياتيها.

4– استنتج التركيز المولي C_A لمحلول حمض البنزويك في المشروب.

5– هل القيمة المشار إليها في اللصيقة صحيحة؟

6– ما هي الصفة الغالبة للثنائية $(C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-)$ في المحلول عند سكب حجم $V_B=3mL$ من محلول الصود؟ علل.

التمرين الثاني: (07نقطة)

– المركبة الفضائية العالمية (ISS)، التي تستعمل للتجارب و الأبحاث في عدة مجالات علمية، توجد على ارتفاع $z = 400Km$ عن سطح الأرض. تنجز المركبة (S) 16 دورة في يوم حول مركز الأرض O في مدار دائري يميل عن الاستواء بـ $51,6°$.

– نعتبر أن المركبة (S) نقطية و الأرض لها توزيع كروي متجانس.

– يعطى: نصف قطر الأرض: $R_T = 6400Km$ / كتلة الأرض: m_T / ثابت الجذب الكوني: $G = 6,67.10^{-11} SI$ / $1jour = 24h$

1 –مثل القوة المطبقة على المركبة (S) من طرف الأرض ثم عبر عنها شعاعيا بدلالة شعاع الوحدة $(\vec{u})$ الموجه من (S) نحو O.

2 –في المرجع الجيومركزي، بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على المركبة (S) (نهمل تأثير الأجرام الأخرى)،

أ – أعط عبارة شعاع تسارع مركز عطالة المركبة (S).

ب –بين أن حركة المركبة (S) دائرية منتظمة و استنتج عبارة سرعتها المدارية.

3 –يبين الجدول المقابل قيم الدور (T) و نصف قطر المدار (R) للأقمار الموافقة لأنظمة تحديد الموقع GPS ، GLONASS، و GALILEO و قمر MétéoSat.

القمر	T(s)	R(m)	$T^2(s^2)$	$R^3(m^3)$
GPS	$2,87.10^4$	$2,02.10^7$		
GLONASS	$4,07.10^4$	$2,55.10^7$		
GALILEO	$5,19.10^4$	$3,00.10^7$		
MétéoSat	$8,64.10^4$	$4,20.10^7$		

أ– أكمل الجدول ثم أرسم المنحنى البياني $T^2 = f(R^3)$

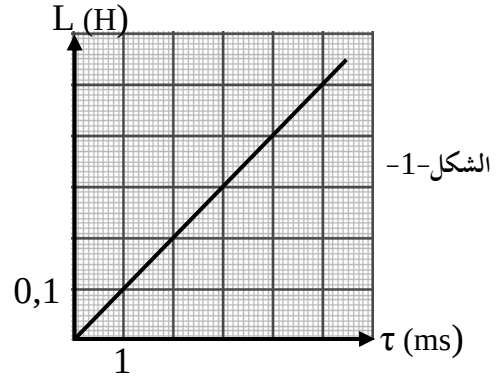
ب– هل هذا البيان يوافق القانون الثالث لكبلر؟ علل.

ج– أحسب كتلة الأرض m_T و استنتج قيمة السرعة المدارية للمركبة (S).

4– من بين الأقمار المذكورة ما هو القمر الذي يمكن أن نعتبره قمر اصطناعيا جيومستقرا؟

التمرين الثالث: (05نقطة):

دارة كهربائية تشمل على التسلسل الأجهزة التالية وشيعة (L, r) ،ناقل آومي مقاومته : $R=75\Omega$، مولد ذو توتر مستمر قوته المحركة الكهربائية E و قاطعة k.



الشكل-1-

1/ أرسم مخطط الدارة الكهربائية المستعملة.

2/ نغلق القاطعة عند اللحظة t=0.

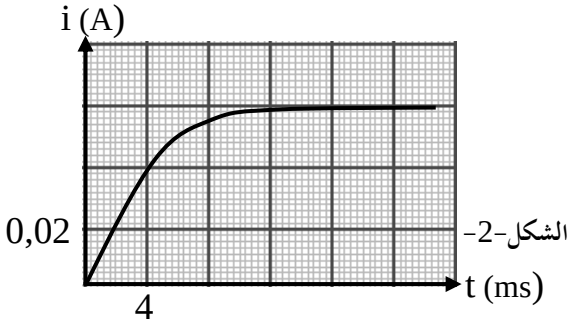
أ/ أوجد المعادلة التفاضلية المميزة للدارة.

ب– شدة التيار المار في الدارة تعطى بالعلاقة: $i(t) = I_0(1-e^{-t/\tau})$

حدد عبارتي I_0 الشدة العظمى للتيار و τ ثابت الزمن.

3–1/ من أجل عدة قيم مختلفة لـ L نحصل على البيان $L=f(\tau)$ الشكل-1-.

– من البيان استنتج قيمة مقاومة الوشيعة r.



الشكل-2-

3–2/نتبع تطور شدة التيار المارة بالدارة خلال الزمن فنحصل على البيان $i=f(t)$ الشكل-2-. من البيان:

أ/ أوجد قيمة شدة التيار المار بالدارة في النظام الدائم و استنتج E.

ب/ أوجد قيمة ثابت الزمن τ و استنتج ذاتية الوشيعة L.

***** بالتوفيق *****