najah213.com · نجاح 213

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

مسابقة على أساس الاختبارات للالتحاق برتبة أستاذ التعليم الثانوي بعنوان 2016

اختبار في: الاختصاص (العلوم الفيزيائية) — المدة: 03 ساعات

التمرين الأول: (06 نقاط)

من بين التداعيات المضرة بالبيئة والإنسان في حالة حدوث انفجار نووي مثل الذي حدث في تشرنوبيل، هو تلوث الأرض بعنصر اليود المشع $^{131}_{53}I$ الذي يتميز بنصف العمر $t_{1/2} = 8\,jours$ ينتشر هذا العنصر على سطح الأرض ويتسرب مع العشب إلى الأبقار ثم يُلَوِثُ الحليب وفي النهاية يتثبت كليا في الغدة الدرقية لشارب الحليب.

1. عرّف ظاهرة النشاط الإشعاعي. كيف نفسر عملية تحرير الطاقة عند حدوث هذه الظاهرة؟
2. عرّف نصف العمر والنشاطية المميزة لعينة مشعة.
3. اكتب العبارة الحرفية لتطور عدد الأنوية لعينة مشعة ثم استخرج منها عبارة ثابت النشاط الإشعاعي λ بدلالة نصف العمر $t_{1/2}$.
4. عبّر عن قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ بـ $jour^{-1}$ و s^{-1}.
5. بينت القياسات أن النشاطية المميزة لواحد لتر من الحليب عند اللحظة $t_0 = 0$ هي $A_0 = 25{,}9\ Bq$.
   احسب عندئذ عدد الأنوية الابتدائي N_0 لليود131 الموجودة في واحد لتر من الحليب.
6. اشترى رجل عدة لترات من هذا الحليب ليستهلك لتراً منه يوميا في كل صباح.
   بافتراض أنه شرب اللتر الأول عند اللحظة $t_0 = 0$، وأن كل أنوية اليود تثبتت في غدته الدرقية.
   أ. أوجد بدلالة N_0 و t_1، عدد الأنوية N_1 لليود131 المثبتة في غدته الدرقية في اللحظة $t_1 = 1jour$.
   ب. أوجد بدلالة N_0 و t_n، عدد الأنوية N_n لليود131 المثبتة في غدته الدرقية في اللحظة $t_n = n\,jour$ بعد تناوله لـ(n+1) لتر من الحليب.
   جـ. علما أن وظيفة الغدة الدرقية تتأثر بشكل محسوس وتقود إلى اضطرابات جدية في جسم الإنسان لما تصل النشاطية لليود 131 القيمة $A_l = 74\ Bq$.
   هل يصل شارب الحليب إلى هذا الحد بعد ثلاثة أيام؟

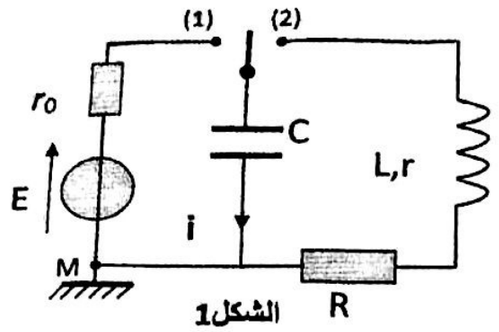
فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

التمرين الثاني: (07 نقاط)

ننجز التركيبة الكهربائية المبينة بالشكل1، حيث:

- القوة الكهربائية المحركة للمولد: $E = 6,00\ V$.
- المقاومة الداخلية للمولد: $r_0 = 100\ \Omega$
- ذاتية الوشيعة: $L = 1,01\ H$.
- R مقاومة متغيرة.
- r مقاومة الوشيعة.



الشكل1

I- في اللحظة $t = 0$ نضع البادلة في الوضع (1)، شحنة المكثفة عند هذه اللحظة معدومة.

1. اكتب المعادلة التفاضلية الموافقة للشحنة $q(t)$ للمكثفة.
2. ما هي القيمة Q للشحنة النهائية للمكثفة؟
3. علما أن $q(t) = Q\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ هي الحل الموافق للمعادلة التفاضلية السابقة، استنتج عبارة ثابت الزمن τ المميز لهذا النظام الانتقالي. احسب قيمة τ.
4. ارسم المنحنى البياني الموافق لتغيرات الشحنة q بدلالة الزمن.

II- بعد مدة زمنية كافية تصبح المكثفة حاملة للشحنة Q، عند هذه اللحظة التي نعتبرها مجددا هي اللحظة الابتدائية $t = 0$ نغير ربط البادلة إلى الوضع 2 .

1. نضبط المقاومة R عند القيمة $R = 0$ و نفرض أن $r = 0$.

أ – أوجد المعادلة التفاضلية الموافقة للشحنة $q(t)$ للمكثفة.

ب– علما أن $q(t) = Q.\cos\left(\frac{2\pi t}{T_0}\right)$ هو حل المعادلة السابقة، استنتج عبارة الدور T_0 للاهتزازات الكهربائية المميزة للدارة. احسب قيمة T_0.

2. في الواقع r ليست معدومة و نضبط R عند القيمة $R = 350\ \Omega$. يبين راسم الاهتزاز المهبطي المربوط بين طرفي R نظاما شبه دوريا قيمة شبه دوره $T = 25,0\ ms$.

أ– أوجد المعادلة التفاضلية الموافقة للشحنة $q(t)$ للمكثفة. ما هو الفرق بينها وبين المعادلة التفاضلية المميزة لحالة الدارة في (السؤال II.1.أ) ؟

ب– نبرهن أن $T = T_0(1 - \varepsilon^2)^{-\frac{1}{2}}$ حيث $\varepsilon = \frac{1}{2} R_T \sqrt{\frac{C}{L}}$ هو درجة التخامد وقيمته صغيرة جدا (أقل بكثير من 1) في هذه الحالة المتميزة بالتخامد الضعيف و R_T هي المقاومة الإجمالية للدارة. استنتج قيمة المقاومة r المميزة للوشيعة.

جـ – علما أننا نتحصل على النظام اللادوري الحرج لما T يؤول إلى ما لا نهاية، أوجد القيمة R_A للمقاومة R التي تمكننا الحصول على النظام اللادوري الحرج.

$\tau = RC$

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

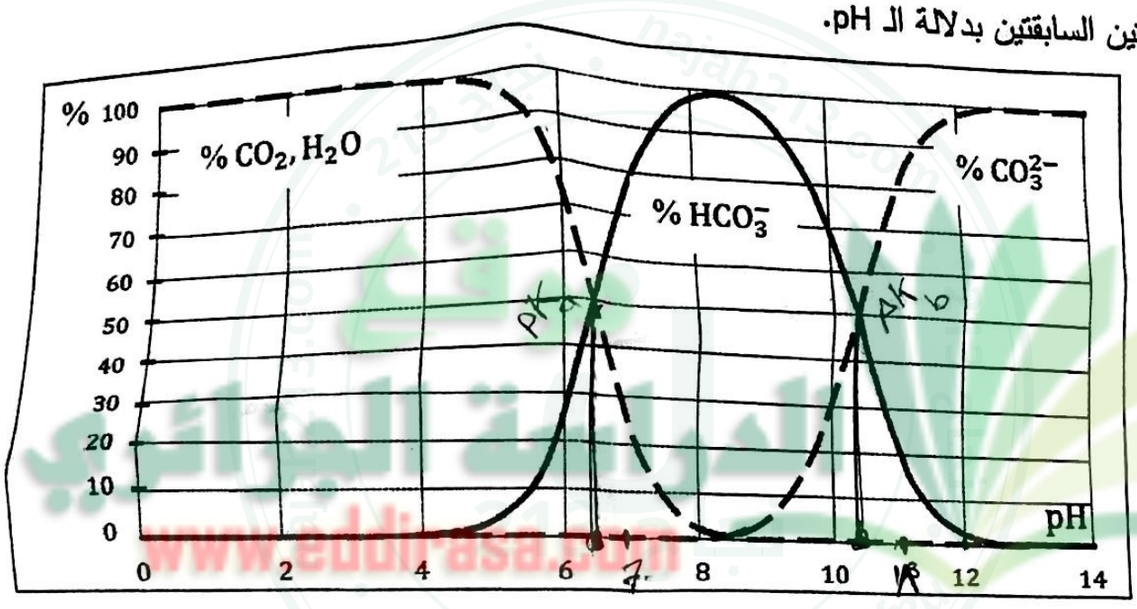
التمرين الثالث: (07 نقاط)

1- نرمز لثنائي أكسيد الكربون المنحل في الماء بالصيغة الكيميائية CO_2, H_2O، وهو حمض، أساسه المرافق هو شاردة الكاربونات الهيدروجينية $HCO_{3\,(aq)}^-$. كذلك يمكن للشاردة $HCO_{3(aq)}^-$ أن تسلك سلوكا حمضيا و أساسها المرافق في هذه الحالة هو شاردة الكاربونات $CO_{3\,(aq)}^{2-}$.

أ- عرف الحمض والأساس حسب برونشتد، ثم عرف ثابت الحموضة المميز للثنائية (أساس/حمض).

ب- اكتب المعادلتين الموافقتين للتفاعلين الممكنين بين شاردة الكاربونات الهيدروجينية والماء.

2- يمثل الشكل الآتي مخطط تغيرات النسب المئوية الموافقة لمختلف الأفراد الكيميائية المشكلة للثنائيتين السابقتين بدلالة الـ pH.



أ- عيّن مجال الـ pH الذي تكون فيه :

- النسبة المئوية لتواجد النوع الكيميائي CO_2, H_2O أكبر من 90% .
- النسبة المئوية لتواجد النوع الكيميائي $CO_{3\,(aq)}^{2-}$ أكبر من 90% .

ب- عيّن بيانيا القيمتين pK_{A1} و pK_{A2} الموافقتين للثنائيتين المميزتين لشاردة الكاربونات الهيدروجينية مع ذكر الطريقة المستعملة.

جـ- لدينا بمخبر الكيمياء محلولين هما:

- المحلول S1 بطاقته: (Na^+, HCO_3^-) ؛ $0{,}10\ mol.L^{-1}$.
- المحلول S2 بطاقته: $(2Na^+, CO_3^{2-})$ ؛ $0{,}10\ mol.L^{-1}$.

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً
najah213.com

najah213.com · نجاح 213

علما أن قياس الـ pH المميز لهذين المحلولين أعطى القيمتين $pH_a = 8,5$ و $pH_b = 11,5$ ؛ أرفق كل قيمة منهما بالمحلول الموافق لها مع تبرير الإجابة.

3 – نضيف إلى الحجم $V_1 = 50\ mL$ من المحلول S1، حجما $V_2 = 50mL$ من محلول حمض كلور الماء ذي التركيز المولي $C_2 = 0,05\ mol.L^{-1}$.

أ. اكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحادث.

ب. باستغلال جدول التقدم المميز للتفاعل، استنتج المتفاعل المحد.

ج. احسب الثابث K المميز لهذا التفاعل. ماذا تستنتج ؟

موقع الدراسة الجزائري
www.eddirasa.com

فروض واختبارات مع الحلول لكل المستويات — مجاناً

najah213.com