

اختبار الفصل الثاني

في مادة العلوم الفيزيائية

الموضوع الأول

الكيمياء

التمرين الأول :

يحتوي الحليب على حمض اللاكتيك (حمض اللبن) الذي تزداد كميته عندما لا تحترم شروط الحفظ³ ويكون الحليب غير صالح للاستهلاك إذا زاد تركيز حمض اللاكتيك فيه عن $2.4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

الصيغة الكيميائية لحمض اللاكتيك هي $(\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COOH})$ ونرمز لها اختصارا (HA) .
أثناء حصة الأعمال المخبرية، طلب الأستاذ من تلميذين تحقيق معايرة عينة من حليب قصد معرفة مدى صلاحيته .

التجربة الأولى: أخذ التلميذ الأول

حجما $V_A = 20 \text{ mL}$ من الحليب

وعايره بمحلول هيدروكسيد

الصوديوم (محلول الصود) تركيزه

المولي $C_H = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

متتبع تغيرات pH المزيج

بواسطة pH متر، فتحصل على

المنحنى الممثل في الشكل 4.

التجربة الثانية : أخذ التلميذ الثاني

حجما $V_A = 20 \text{ mL}$ من الحليب

ومدده بالماء المقطر إلى أن أصبح

حجمه 200 mL ثم عاير المحلول

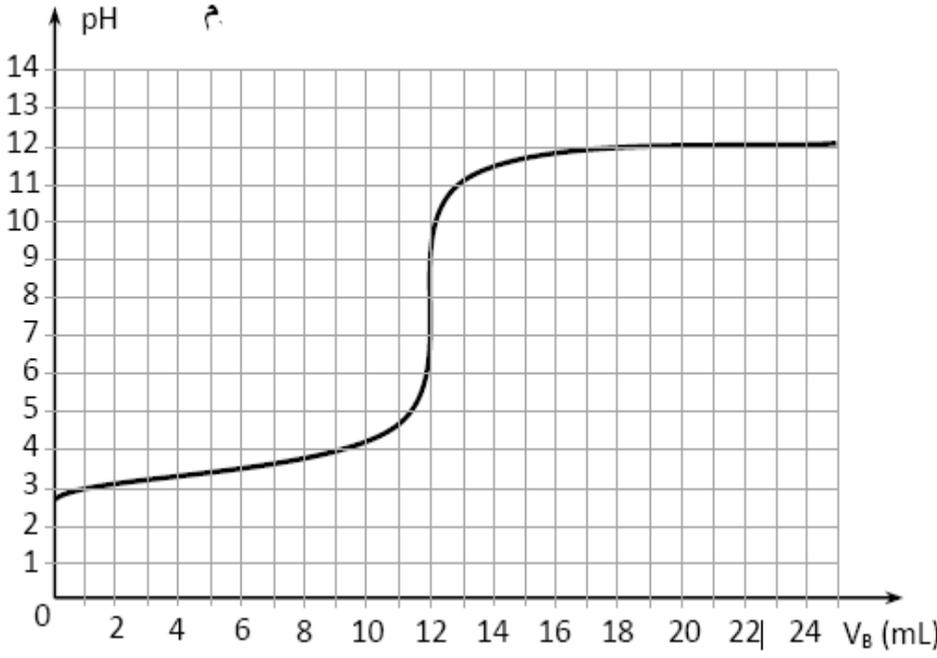
الناتج بمحلول الصود السابق

مستعملا كاشفا ملونا مناسباً، فلاحظ

أن لون الكاشف يتغير عند إضافة

حجم من الصود قدره

$V_A = 12,9 \text{ mL}$



1- أكتب معادلة التفاعل المندمج لعملية المعايرة

2- ضع رسماً تخطيطياً للتجربة الأولى .

3- لماذا أضف التلميذ الماء في التجربة الثانية ؟ هل يؤثر ذلك على نقطة التكافؤ ؟

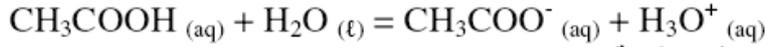
4- عين التركيز المولي لحمض اللاكتيك في الحليب المعاير في كل تجربة. ماذا تستنتج عن صلاحية الحليب المعاير للاستهلاك ؟

5- برأيك ، أي تجربة أكثر دقة ؟

6- أحسب تراكيز الشوارد المتواجدة في المحلول عند نقطة التكافؤ.

التمرين الثاني: (04 ن)

I- نمذج التحول الكيميائي المحدود لحمض الإيثانويك (حمض الخل) مع الماء بتفاعل كيميائي معادلته :



1- أعط تعريفاً للحمض وفق نظرية برونستد .

2- أكتب الثنائيتين (أساس/حمض) الداخلتين في التفاعل الحاصل .

3- أكتب عبارة ثابت التوازن (K) الموافق للتفاعل الكيميائي السابق .

II- نحضر محلولاً مائياً لحمض الإيثانويك حجمه $V = 100 \text{ mL}$ ، و تركيزه المولي $C = 2,7 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ ، و قيمة الـ pH له في الدرجة 25°C تساوي 3,7 .

1- استنتج التركيز المولي النهائي لشوارد الهيدرونيوم في محلول حمض الإيثانويك .

2- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل ، ثم أحسب كلا من التقدم النهائي x_f و التقدم الأعظمي x_{max} .

3- أحسب قيمة النسبة النهائية (τ_f) لتقدم التفاعل . ماذا تستنتج ؟

4- أحسب :

أ- التركيز المولي النهائي لكل من (CH_3COOH) و $(\text{CH}_3\text{COO}^-)$.

ب- قيمة الـ pK_a للثنائية $(\text{CH}_3\text{COOH}/ \text{CH}_3\text{COO}^-)$ ، و استنتج النوع الكيميائي المتغلب في المحلول الحمضي . برّر إجابتك .

الفيزياء

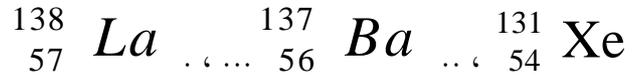
التمرين الأول

يستوجب استعمال الأنديموم 192 أو السيزيوم 137 في الطب ، وضعهما في أنابيب بلاستيكية قبل أن توضع على ورم المريض قصد العلاج .

1- نواة السيزيوم $^{137}_{55}\text{Cs}$ مشعة ، تصدر جسيمات β^- وإشاعات γ .

أ- ما المقصود بالعبارة: (تصدر جسيمات β^- وإشاعات γ) . ما سبب إصدار النواة لإشاعات γ ؟

ب- أكتب معادلة التفاعل المدمج للتحول النووي الذي يحدث للنواة "الأب" مستنتجاً رمز النواة "الابن" $^A_Z Y$ من بين الأنوية التالية



2- يحتوي أنبوب على عينة من السيزيوم $^{137}_{55}\text{Cs}$ كتلتها $m=1,0 \times 10^{-6} \text{ g}$ عند اللحظة $t=0$ أحسب :

أ- عدد الأنوية N_0 الموجودة في العينة .

ب- قيمة النشاط الإشعاعي لهذه العينة .

3- تستعمل هذه العينة بعد ستة (06) أشهر من تحضيرها .

أ- ما مقدار النشاط الإشعاعي للعينة حينئذ ؟

ب- ما هي النسبة المتبقية لأنوية السيزيوم المتفككة ؟

4- نعتبر نشاط هذه العينة معدوماً عندما يصبح مساوياً لـ 1% من قيمته الابتدائية .

- أحسب بدلالة ثابت الزمن τ المدة الزمنية اللازمة لانعدام النشاط الإشعاعي للعينة، وهل يمكن تعميم هذه النتيجة على أي نواة مشعة ؟

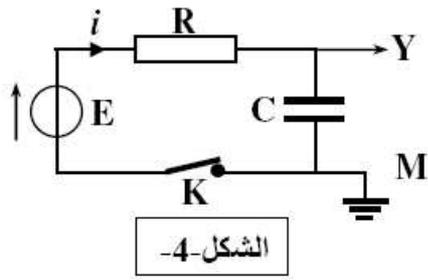
يعطى : ثابت أفوغادرو : $N_A = 6,023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

ثابت الزمن للسيزيوم ... $^{137}_{55}\text{Cs}$: $\tau = 43,3 \text{ ans}$

الكتلة المولية الذرية للسيزيوم 137 : $M = 137 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

التمرين الثاني (04 ن)

قصد شحن مكثفة مفرغة ، سعتها (C) ، نربطها على التسلسل مع العناصر الكهربائية التالية :



- مولد كهربائي ذو توتر ثابت $E = 3 \text{ V}$ مقاومته الداخلية مهملة .
- ناقل أومي مقاومته $R = 10^4 \Omega$.
- قاطعة K .

لإظهار التطور الزمني للتوتر $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة . نصلها براسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة . الشكل-4- .

نغلق القاطعة K في اللحظة ($t = 0$) فنشاهد على شاشة راسم الاهتزاز



المهبطي المنحنى $u_C(t)$ الممثل في الشكل-5- .

- 1- ما هي شدة التيار الكهربائي المار في الدارة بعد مدة $\Delta t = 15 \text{ s}$ من غلقها ؟
- 2- أعط العبارة الحرفية لثابت الزمن τ ، و بين في الدارة بدلالة $q(t)$ شحنة المكثفة .

ب/ أكتب عبارة التوتر الكهربائي $u_C(t)$ بين لبوسي المكثفة بدلالة الشحنة $q(t)$.

ج/ بين أن المعادلة التفاضلية التي تعبر عن $u_C(t)$ تعطى بالعبارة : $u_C + RC \frac{du_C}{dt} = E$.

5- يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة بالعبارة : $u_C(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{A}})$. استنتج العبارة الحرفية للثابت A . و ما هو مدلوله الفيزيائي ؟

التمرين الثالث (04 ن)

الدراسة التجريبية لسقوط كرة تنس في الهواء أعطت النتائج التالية:

كتلة الكرة $m = 2,50 \text{ g}$ مقاسة بواسطة ميزان دقته $0,05 \text{ g}$ ، قطرها $D = 3,8 \text{ cm}$ ، السرعة الحدية للسقوط $v_{lim} = 7,12 \text{ m/s}$.

- 1 - الكتلة الحجمية للهواء قيمتها $\rho = 1,3 \text{ Kg/m}^3$. بين أن قيمة دافعة أرخميدس التي تطبق على الكرة مهملة .
- 2 - نفرض أن قيمة قوة الاحتكاك التي يمارسها الهواء على الكرة تعطى بالعلاقة : $F = Kv^2$.
- أ / مثل القوى الخارجية المؤثرة على الكرة .
- ب / أعط عبارة المعادلة التفاضلية التي تحققها $v(t)$ ، الإحداثية الشاقولية لقيمة شعاع سرعة مركز عطالة الكرة .

3 - أ / أعط عبارة K بدلالة mg و v_{lim} . استنتج وحدة K .

ب / أحسب قيمة K .

4 - أ / ما قيمة الإحداثية a_0 لشعاع تسارع مركز عطالة الكرة ؟

ب / أحسب قيمة τ الزمن المميز للحركة

5 - إن تسجيل حركة مركز العطالة سمح لنا بتعيين قيمة السرعة $v_1 = 4,25 \text{ m/s}$ عند اللحظة $t_1 = 0,500 \text{ s}$.

أ / أحسب قيمة التسارع a_1 عند اللحظة t_1 .

بالتوفيق