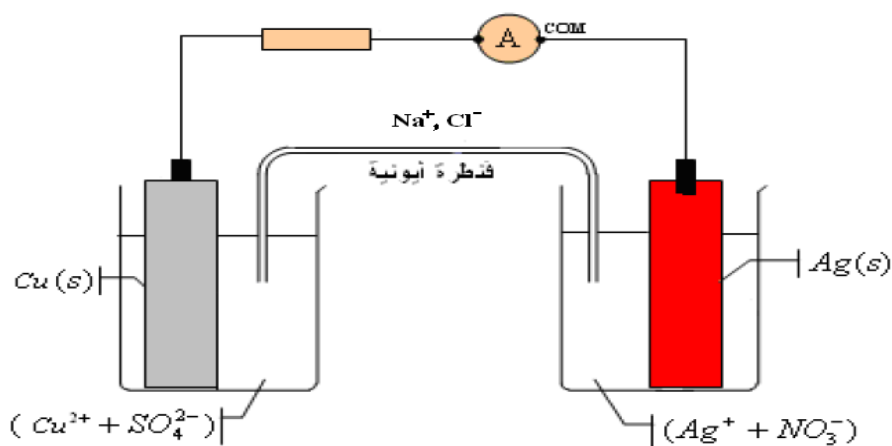


❖ الكيمياء (8pts)

◀ التمرين الأول: (8pts)

❖ الجزء الأول: (5,25 pts)

ننجز التركيب التجريبي التالي ، فيشير الأمبيرمتر إلى قيمة سالبة $I = - 20 \text{ mA}$
نعطي : $1F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C. mol}^{-1}$



• أسئلة:

1. أنقل التركيب التجريبي إلى ورقتك وبين عليه قطبية العمود ، محددًا منحى التيار الكهربائي معلا جوابك ، ثم استنتج منحى مختلف حملات الشحنات (الالكترونات والايونات) (1ن)
2. ما دور القنطرة الأيونية؟ اعط نصف معادلتى التفاعل عند كل الكترود (عند الكترود النحاس و عند الكترود الفضة) ، ثم استنتج الانود والكاتود معلا جوابك؟ (1ن)
3. استنتج المعادلة الحصيلة للتفاعل ، ثم اعط الجدول الوصفي لهذا التفاعل (0,5ن)
4. علما أن للمحلولين نفس التركيز C ، عبر عن خارج التفاعل البدئي $Q_{r,i}$ للمعادلة بدلالة C (0,25ن)
5. علما أن هذا العمود يشتغل لمدة 30 min . أحسب كمية الكهرباء الممنوحة Q خلال مدة الاشتغال (0,25ن)
6. أحسب قيمة تقدم التفاعل x بعد تمام مدة الاشتغال (0,5 ن)
7. أحسب $\Delta n (\text{Cu}^{2+})$ و $\Delta n (\text{Ag}^+)$ ، بعد تمام مدة الإشتغال (1ن)
8. استنتج تغير تركيز الأيونات $\Delta [\text{Cu}^{2+}]$ و $\Delta [\text{Ag}^+]$ علما أن للمحلولين نفس الحجم $V = 200 \text{ mL}$ (0,5ن)

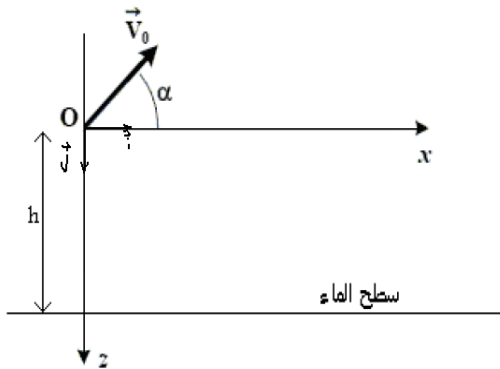
❖ الجزء الثاني: (2,75pts)

- يؤدي تفاعل حمض البوتانويك مع الميثانول الى تكوين مركب عضوي E والماء
1. اعط الصيغ النصف المنشورة لكل من حمض البوتانويك والميثانول (0,5ن)
 2. بماذا يسمى هذا التفاعل ؟ أكتب معادلة هذا التفاعل ، اعط اسم المركب E (0,75ن)
 3. اعط مميزات هذا التفاعل ، ثم اقترح طريقتين مختلفتين لتحسين مردود هذا التفاعل (1ن)
 4. لنحصل على تفاعل كلي وسريع نستبدل حمض البوتانويك باندريد البوتانويك ، أكتب معادلة تفاعله مع الميثانول (0,5ن)

❖ الفيزياء (12pts)

◀ التمرين الثاني: (5,5 pts)

عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ ، يقفز غطاس كتلته m من نقطة O توجد على ارتفاع h من سطح الماء بسرعة بدئية V_0 تكون زاوية α مع المحور (Ox) كما يوضح الشكل التالي:
نعطي: $h = 8 \text{ m}$ ، $V_0 = 5 \text{ m.s}^{-1}$ ، $\alpha = 30^\circ$ ، $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$
نهمل الاحتكاكات مع الهواء وندرس حركة مركز قصور الغطاس في المعلم (Oxy) كما يوضح الشكل.



1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلات الزمنية $v_x(t)$ و

$v_z(t)$ بدلالة V_0 و α و g (1ن)

2. استنتج المعادلات الزمنية $x(t)$ و $y(t)$ (1ن)

3. أوجد معادلة المسار (1ن)

4. عبر عن لحظة وصول الغطاس الى سطح الماء بدلالة V_0 ، α ، g و h ثم أحسب قيمتها (1ن)

5. أوجد إحداثيات A نقطة وصول الغطاس الى سطح الماء (1ن)

6. أحسب سرعة V_A وصول الغطاس الى سطح الماء (0,5ن)

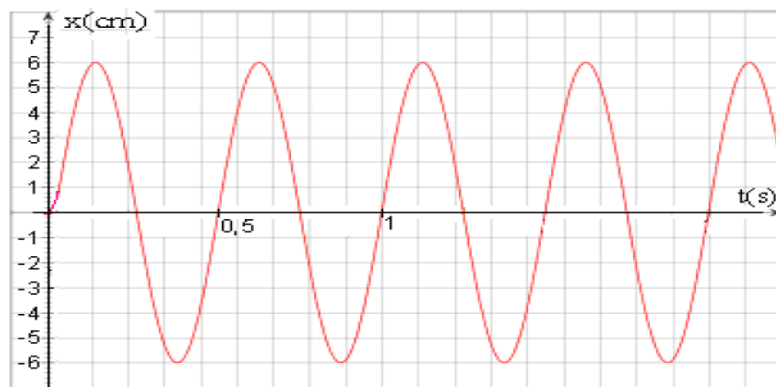
◀ التمرين الثالث: (6,5 pts)

نعتبر جسما صلبا كتلته $m = 100 \text{ g}$ مشدود بنابض صلابته K في حركة فوق منضدة هوائية أفقية . نهمل جميع الاحتكاكات ونعتبر أصل المعلم O منطبقا مع مركز قصور الجسم عندما تكون المجموعة في حالة توازن ،

• أسئلة:

1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها أفصول مركز قصور الجسم $x(t)$ (1ن)

2. يعطي المنحنى التالي تغيرات أفصول مركز قصور الجسم بدلالة الزمن



أ. ما طبيعة الحركة (0,25ن)

ب. تغيرات $x(t)$ (حل المعادلة التفاضلية) بدلالة الزمني يكتب على الشكل التالي :

$$x(t) = X_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi\right)$$

أوجد قيم T_0 و X_m و φ (0,75ن)

ت. استنتج صلابة النابض k (1ن)

3. باعتبار مستوى الحركة مرجعا لطاقة الوضع الثقالية E_{pp} أكتب تعبير E_{pp} وباعتبار موضع التوازن الحالة

المرجعية لطاقة الوضع المرنة E_{pe} ، أكتب تعبير E_{pe} (1ن)

4. استنتج تعبير الطاقة الميكانيكية E_m و أحسب قيمتها ، ثم تحقق من المعادلة التفاضلية باشتقاق الطاقة

الميكانيكية E_m (1ن)

5. في أي موضع تكون سرعة الجسم قصوية ثم أحسب قيمة هذه السرعة (0,75ن)

6. استنتج قيمة طاقة الوضع المرنة وقيمة الطاقة الحركية للجسم عند اللحظة $t = 1 \text{ s}$ (0,75ن)