

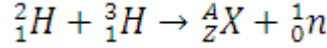
الامتحان التجريبي لشهادة البكالوريا
﴿ اختبار في مادة العلوم الفيزيائية ﴾

ملاحظة : على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول:

التمرين الأول:

يتنبأ علماء الذرة حاليا أن وقود المفاعلات النووية المستقبلية في تفاعلات الاندماج هو خليط مكون من الدوتيريوم (D) نواته 2_1H والتريتيوم (T) نواته 3_1H وفق معادلة التفاعل النووي:



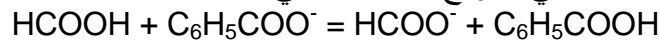
1. باستعمال قوانين الإنحفاظ اوجد قيمة العددين A و Z ثم تعرف على اسم النواة 4_2X
2. عرف تفاعل الاندماج و ما هي الأسباب التي تجعله صعب التحقيق في المفاعلات النووية ؟
3. رتب الأنوية الآتية 2_1H و 3_1H و 4_2X من الأقل إلى الأكثر استقرارا علل.
4. أحسب ب Mev الطاقة المحررة عند اندماج نواتي 2_1H و 3_1H .
5. أحسب الطاقة المحررة من تشكل 1mol من النواة 4_2X .

تعطى : $E_1({}^2_1H) = 2.23Mev$, $E_1({}^3_1H) = 8.57Mev$, $E_1({}^4_2X) = 28.41Mev$
 $N_A = 6.02 \times 10^{23} mol^{-1}$

التمرين الثاني:

فمنا بقياس pH محلولين بنفس التركيز المولي $c = 1,0 \cdot 10^{-2} mol.L^{-1}$ ، الأول لحمض البنزويك فكان $pH_1 = 3,1$ أما الثاني فهو لحمض الميثانويك فكان $pH_2 = 2,9$.

- 1 - أعط معادلة انحلال كل من الحمضين في الماء .
- 2 - عين نسبة التقدم النهائي لكل من التفاعلين مع اعتبار حجم كل من المحلولين $V = 50 mL$.
- 3 - ما هو الحمض الأكثر تشردا ؟
- 4 - نمزج 50 mL من حمض البنزويك مع نفس الحجم من حمض الميثانويك .
- ما هي مختلف الأفراد الكيميائية المتواجدة في المزيج الابتدائي ؟
- 5 - بفرض أن معادلة التفاعل الحاصل في المزيج تكتب كما يلي :



أوجد تراكيز كل الأفراد الكيميائية المتواجدة في المزيج الابتدائي و أحسب كسر التفاعل الابتدائي الموافق لمعادلة التفاعل السابقة .

6- بين أن المزيج يتطور في الاتجاه المباشر.

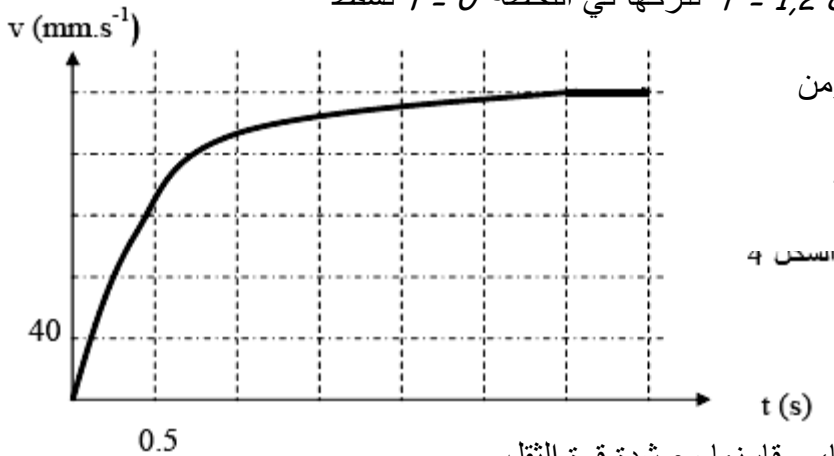
$$(C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-) \quad p^{Ka_1} = 4,2$$

$$(HCOOH / HCOO^-) \quad p^{Ka_2} = 3,8$$

يعطى:

التمرين الثالث:

كرة معدنية كتلتها $m = 9g$ ونصف قطرها $r = 1,2 cm$ نتركها في اللحظة $t = 0$ تسقط بدون سرعة ابتدائية في مخبر مملوء بالماء. يمثل البيان المقابل تطورات سرعة الكرة بدلالة زمن سقوطها في الماء.



1 - أحص مختلف القوى المطبقة على الكرة أثناء سقوطها ثم مثلها في شكل تخطيطي .

2 - إذا كان حجم الكرة يحسب بالعلاقة $V = 4/3 \cdot \pi \cdot r^3$ وكانت الكتلة الحجمية للماء هي $\rho = 1000 kg/m^3$.

- عرف دافعة أرخميدس ثم احسب شدتها، و قارنها مع شدة قوة الثقل .

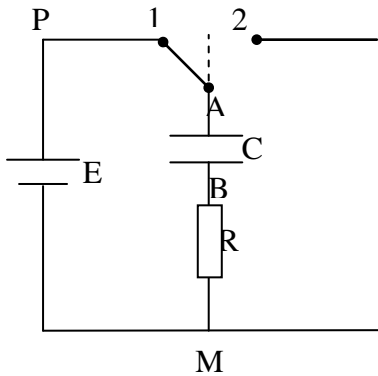
3 - أ - حدد من البيان اللحظة التي تبدأ فيها المرحلة الدائمة للحركة.

ب - استنتج السرعة الحدية عند هذه اللحظة .

ج - اكتب العلاقة التي تربط بين مختلف القوى المطبقة على الكرة وهي في مرحلتها الدائمة ، ثم احسب

معامل الاحتكاك k علما أن عبارة الاحتكاك تعطى بالعلاقة $f = k v$. يعطى: $g = 9.81 m/s^2$

التمرين الرابع:



تتكون الدارة الكهربائية المبينة في الشكل المقابل من العناصر الكهربائية التالية:

- مولد قوته الكهربائية المحركة $E = 100V$ و مقاومته الداخلية مهملة.

- مكثفة سعتها $C = 0,5 \mu F$.

- مقاومته $R = 10k\Omega$.

- مبدلة k .

في اللحظة $t = 0s$ ، نضع المبدلة k على الوضع (1) بحيث نغلق دارة المولد.

1- أ/ أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تربط بين u_{AB} و t تكتب بالشكل:

$$RC \cdot \frac{du_{AB}}{dt} + u_{AB} = E$$

أو:

$$\tau \cdot \frac{du_{AB}}{dt} + u_{AB} = E$$

حيث: $\tau = RC$.

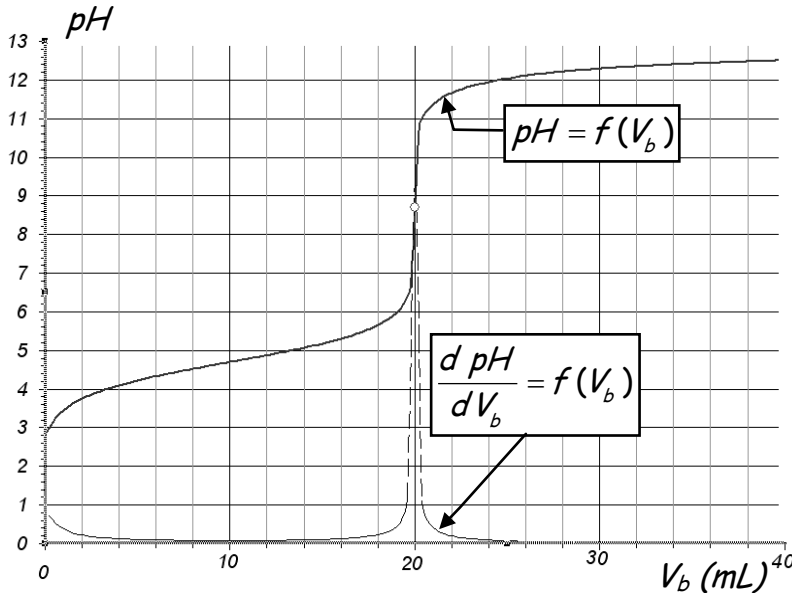
ب/ أثبت أن الثابت τ يقدر بالثانية في الجملة الدولية للوحدات.

2- تحقق أن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو: $u_{AB} = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$

3- أرسم شكل المنحنى البياني الممثل لـ $u_{AB} = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$

عين إحدائي نقطة تقاطع المماس للمنحنى عند المبدأ مع الخط المقارب للمنحنى.
4- أحسب التوتر u_{AB} في اللحظات $t_1 = \tau$ ، $t_2 = 5\tau$ و عندما t يصبح كبيراً جداً. ماذا تستنتج؟

التمرين الخامس:



بالتعريف الخل ذو الدرجة n يعني أن $100g$ منه تحتوي على $n(g)$ من الحمض النقي . نريد التحقق من درجة الخل التجاري، انطلاقاً من هذا الخل، نحضر محلولاً (S) ممدداً إلى $\frac{1}{10}$ (أي 10 مرات) .

نعاير حجماً $V_s = 20 mL$ من المحلول (S) بواسطة محلول الصود تركيزه $C_b = 0,10 mol/L$ ، فنحصل على المنحنى : $pH = f(V_b)$ حيث V_b هو حجم محلول الصود المضاف .

1. أ - أذكر الأدوات اللازمة لتحضير $100mL$ من المحلول (S) .
- ب - ضع رسماً تخطيطياً يجسد عملية المعايرة.
- 2 - هل البيان يدل على أن الحمض المستعمل ضعيف؟ علل.
- 3 . أ - أكتب معادلة التفاعل بين الحمض والأساس .
ب - أحسب كسر التفاعل (Q_r) عند التوازن .
4. أ - حدّد إحدائي نقطة التكافؤ و استنتج تركيز الحمض في المحلول (S) و التركيز C للخل المدروس.
ب - استنتج كمية مادة الحمض في $100g$ من الخل التجاري .
ج - أحسب درجة الخل التجاري .
تعطى الكتلة الحجمية للخل النقي : $\mu = 1,02 \cdot 10^3 g / L$.

التمرين السادس: - خاص بشعبة رياضي و تقني رياضي-

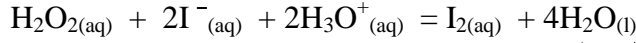
نريد دراسة التفاعل الكيميائي الذي يحدث بين حمض الميثانويك $HCOOH$ و كحول صيغته العامة $C_4H_{10}O$. من أجل ذلك نضع في ثمانية أنابيب اختبار مرقمة من 01 إلى 08 نفس المزيج المتكون من $0,2 mol$ من الحمض و $0,2 mol$ من الكحول ، تدخل هذه الأنابيب في حمام مائي درجة حرارته $180^\circ C$ و بعد كل ساعة نخرج أحد هذه الأنابيب بالترتيب من 01 إلى 08 و نعاير كمية مادة الحمض المتبقي فيه بواسطة محلول لهيدروكسيد الصوديوم ، فنحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي :

رقم الأنبوب	01	02	03	04	05	06	07	08
t (heure)	0	1	2	3	4	5	6	7
n (حمض) mol	0,200	0,114	0,084	0,074	0,068	0,067	0,067	0,067
n (أستر) mol								

- 1 - أكمل الجدول أعلاه ، مبينا العلاقة المعتمدة .
- 2 - أرسم المنحنى البياني $f(t) = n$ (أستر) . معتمدا السلم التالي :
($1cm \rightarrow 0,5 h$ و $1cm \rightarrow 0,01 mol$) .
- 3 - أنشئ جدول تقدم التفاعل .
- 4 - استنتج من البيان : أ - سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 2h$ باعتبار أن التفاعل بدأ في اللحظة $t = 0$.
ب - في أي لحظة يمكن اعتبار أن التحول قد انتهى ؟
ج - مردود الأسترة و صنف الكحول المستعمل .
د - أكتب مختلف الصيغ نصف المفصلة للكحول المستعمل .
- 5 - أكتب معادلة التفاعل بين الحمض و الكحول ذي الصيغة المتفرعة ، و سمّ الأستر الناتج .
- 6 - لو فرضنا أننا أخرجنا الأنبوب رقم 07 عند اللحظة $t = 6 h$ ثم أضفنا إليه مباشرة $0,2 mol$ من الأستر المتشكل ، في أي جهة تتوقع تطور الجملة الكيميائية ؟

التمرين الأول:

نقترح دراسة حركية تحول كيميائي بطيء لتحليل الماء الأكسجيني بواسطة شوارد اليود بوجود حمض الكبريت، نعتبر التحول تاما. معادلة التفاعل المنمذج للتحول المدروس تكتب:



إن محلول ثنائي اليود المتشكل ملون.

1/ الدراسة النظرية للتفاعل:

(أ) عرّف المؤكسد والمرجع.

(ب) ما هما الثنائيتان ox / réd الداخلتان في التفاعل؟

2/ متابعة التحول الكيميائي:

في اللحظة $t = 0 \text{ s}$ ، نمزج 20,0mL من محلول يود البوتاسيوم تركيزه المولي $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ المحمض بحمض الكبريت، الموجود بزيادة، مع 8,00mL من الماء و 2,00mL من الماء الأكسجيني تركيزه المولي $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$.

مكّنت طريقة تجريبية معينة، من قياس التركيز $[\text{I}_2]$ لثنائي اليود المتشكل خلال أزمنة معينة

(أ) هل المزيج الابتدائي في نسبة ستيكيومترية؟

(ب) أنجز جدول التقدم للتفاعل الكيميائي.

(ج) أوجد العلاقة بين $[\text{I}_2]$ والتقدم x للتفاعل الكيميائي.

(د) عيّن التقدم الأعظمي ثم استنتج القيمة

النظرية لتركيز ثنائي اليود المتشكل عند

نهاية التفاعل.

3/ يمثل البيان (شكل -1) تغيرات التقدم x

للتفاعل بدلالة الزمن.

(أ) ما تركيب المزيج المتفاعل عند اللحظة

$t = 300 \text{ s}$ ؟

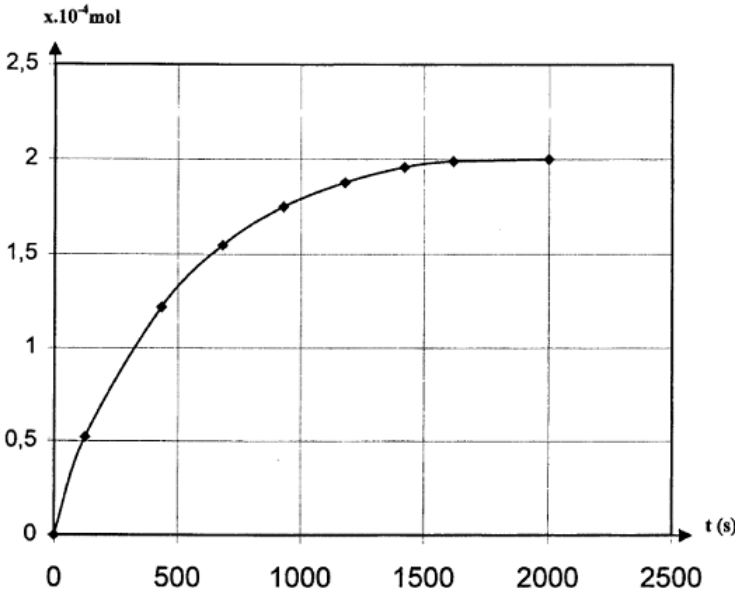
(ب) كيف تتغير السرعة الحجمية للتفاعل؟

علّل. ما هو العامل الحركي المسؤول عن هذا

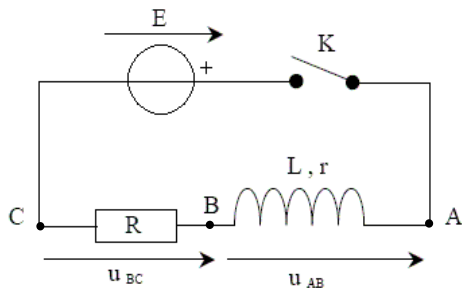
التغير؟

(ج) أعط تعريف زمن نصف التفاعل ثم

عينه.



الشكل -1



التمرين الثاني:

تحتوي دارة كهربائية على:

. مولد مثالي للتوتر المستمر قوته المحركة الكهربائية $E = 6 \text{ V}$ ،

. قاطعة K .

. وشيعة مقاومتها الداخلية $r = 10 \Omega$ وذاتيتها L ،
 . ناقل أومي مقاومته $R = 200 \Omega$ ،
 تركيب هذه الأجهزة كما هو مبين على الشكل المقابل .
 يسمح لنا جهاز كمبيوتر مربوط بهذه الدارة عن طريق
 بطاقة معلومات ذكية تسمح بمشاهدة تطور التوتيرين
 الكهربائيين U_{BC} ، U_{AB} .
 في اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة و عندها يبدأ التسجيل ،
 فنحصل على البيانيين 1 و 2 .

1 . أ - ما هو جهاز القياس الذي يمكنه تعويض
 جهاز الكمبيوتر ؟

ب - أعط عبارة U_{AB} بدلالة i و $\frac{di}{dt}$.

ج - أعط عبارة U_{BC} بدلالة i .

د - ما هو المنحنى الذي يوافق كل توتر من
 التوتيرين المدروسين ؟

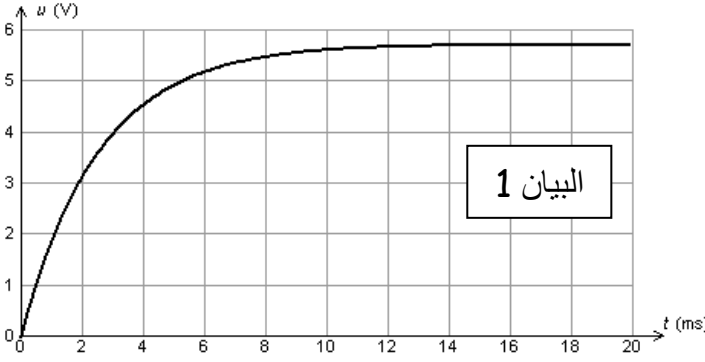
2 . أ - باستعمال قانون جمع التوترات أوجد عبارة
 شدة التيار I_0 التي تجتاز الدارة في النظام
 الدائم ، و أحسب قيمته .

ب - باستعمالك لأحد البيانيين أوجد بيانيا
 قيمة I_0 .

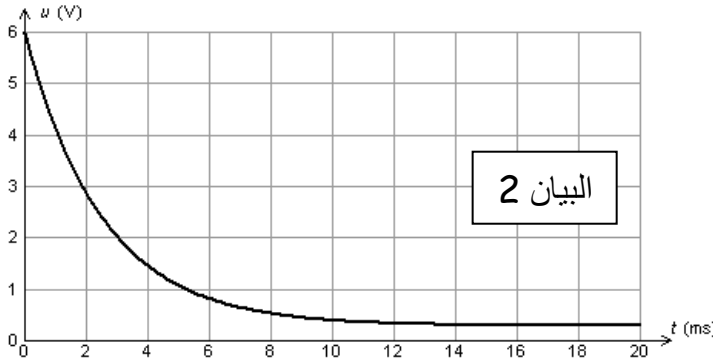
ج - أوجد ثابت الزمن τ الخاص بهذه الدارة بيانيا من أحد المنحنيين مبينا طريقة العمل .

د - أعط عبارة ثابت الزمن τ ، مبينا باستعمال التحليل البعدي للوحدات أن وحدة τ هي وحدة الزمن .

هـ - استنتج قيمة الذاتية L للوشيعة المدروسة .



البيان 1



البيان 2

التمرين الثالث:

الأمونياك (النشادر) NH_3 غاز يعطي عند انحلاله في الماء محلولاً أساسياً .

1 - ما هو تعريف الأساس حسب برونشند ؟

2 - أكتب معادلة انحلال هذا الغاز في الماء مبينا الشائيتين : أساس / حمض الداخلتين في التفاعل .

3 - الناقلية النوعية لمحلول غاز نشادر تركيزه المولي $C_b = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$ تساوي $\sigma_f = 10.9 \text{ mS}$ عند

الدرجة 25°C

3 - 1 : أكتب عبارة الناقلية النوعية لمحلول الأمونياك بدلالة التراكيز المولية للأفراد الكيميائية المتواجدة عند حالة

التوازن و الناقلات النوعية المولية للشوارد .

3 - 2 : أحسب التركيز المولي النهائي للأفراد الكيميائية المتواجدة في محلول الأمونياك . (نهمل التفكك الشارد للماء

3 - 3 : اكتب عبارة ثابت التوازن K لتفاعل تفكك غاز النشادر في الماء .

2- عين التقدم الاعظمي للتفاعل .

3- نتابع تقدم التفاعل خلال الزمن بمعايرة الحمض المتبقي في كل لحظة النتائج مدونة في الجدول الآتي :

t (min)	0	5	10	15	20	30	45	60	75	90
$x(10^{-2} \text{ mol})$	0	3.7	5.0	5.6	6.0	6.3	6.6	6.7	6.7	6.7

مثل بيانيا تغيرات التقدم x بدلالة الزمن .

4-أ) عرف سرعة التفاعل و كيف تتطور هذه السرعة خلال الزمن ؟ علل.

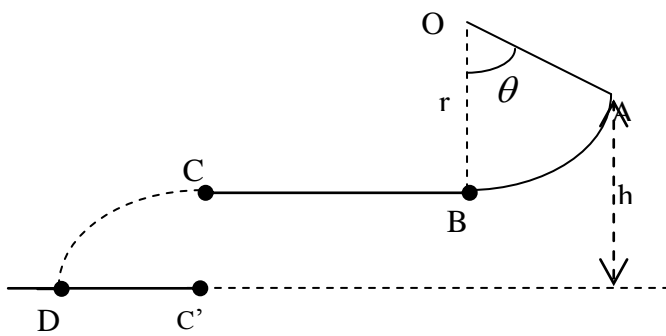
ب) ما قيمة التقدم النهائي للتفاعل .

ج) استنتج مردود تحضير هذا الاستر . كيف يمكن وصف هذا التفاعل .

د) خلال مدة زمنية تكون الحملة الكيميائية في حالة « توازن ديناميكي » اشرح هذه العبارة.

التمرين السادس:

- خاص بشعبة رياضي و تقني رياضي -



ينزلق جسم صلب (S) ، يمكن اعتباره نقطيا، كتلته $m=0.05 \text{ kg}$ على مسار ABC يقع في المستوى الشاقولي.

AB قوس من دائرة مركزها O و نصف قطرها $r=0.50 \text{ m}$ ، وحيث $\theta=60^\circ$ ، نعتبر الإحتكاكات مهملة على هذا الجزء.

BC طريق أفقي طوله $BC=1 \text{ m}$ ، توجد على هذا الجزء قوى احتكاك تكافئ قوة وحيدة و معاكسة لجهة حركة (S) و نعتبرها ثابتة و نرسم لها ب \vec{f} .

ندفع الجسم (S) من النقطة A بسرعة ابتدائية مماسية للمسار عند النقطة A $\|\vec{v}_A\|=12 \text{ m.s}^{-1}$.

1. أحسب القيمة $\|\vec{v}_B\|$ لسرعة الجسم (S) عند النقطة B .

2. يصل (S) إلى النقطة C بسرعة $\|\vec{v}_C\|=2,50 \text{ m.s}^{-1}$.

أحسب قيمة قوة الاحتكاك \vec{f} على المسار BC .

3. يغادر (S) المسار BC عند النقطة C ليسقط في الهواء، بإهمال تأثير الهواء على الجسم (S) :

أكتب معادلة مسار المتحرك في المعلم $(C\bar{x}, C\bar{y})$ معتبرا مبدأ الأزمنة لحظة مرور الجسم (S) بالنقطة C .

4. في أي لحظة يصل (S) إلى الأرض علما أن A ترتفع عن الأرض ب $h=2 \text{ m}$ ؟

5. أحسب المسافة الأفقية $C'D$ حيث D هي النقطة التي يصطدم عندها الجسم (S) بالأرض .

يعطى $g=10 \text{ m.s}^{-2}$

مع تمنيات أساتذة الماوة لكم بالتوفيق والسداد