وزارة التربية الوطنية

ثانوية الشهيد العربي بن ذهيبة قلتة سيدي سعد — ثانوية الشهيد بركاتي رابح آفلو

قسم : السنة الثالثة تقني رياضي — التاريخ : 2013/05/16

الامتحان التجريبي لشهادة البكالوريا في مادة العلوم الفيزيائية

السنة الدراسية : 2013/2012 — المـــــــــدة : 04 ساعـــات ونصف

الموضوع الثاني

✓ تنبيه :

- على المترشح اختيار موضوع واحد والتقيد به أثناء الإجابة .
- ينصح بتقديم العلاقات الحرفية قبل التطبيقات العددية.

الكيمـــــــياء

التمرين الأول : (03 نقاط)

إن التفاعل بين محلول بيروكسو ثنائي كبريتات البوتاسيوم $(2K^+; S_2O_8^{-2})$ و محلول يود البوتاسيوم $(K^+; I^-)$ هو تفاعل تام و بطيء .

ننمذج التفاعل بالمعادلة الكيميائية التالية :

$$S_2O_{8\,(aq)}^{-2} + 2I_{(aq)}^- \rightarrow I_{2(aq)} + 2SO_{4\,(aq)}^{-2}$$

كلف الأستاذ ثلاثة أفواج من التلاميذ لإجراء ثلاثة تجارب ملخصة في الجدول ① :

	درجة الحرارة	$V_1 = 100\,ml$	$V_2 = 100\,ml$
		$[S_2O_8^{-2}](mol/l)$	$[I^-](mol/l)$
المزيج A	$20℃$	0.02	0.04
المزيج B	$20℃$	0.01	0.02
المزيج C	$35℃$	0.02	0.04

الجدول ①

قدم كل فوج نتائج تجربته فكانت كالتالي في الجدول ② :

1. ارفق كل تجربة بالفوج الذي قام بها اعتمادا على عوامل حركية يطلب ذكرها.
2. احسب التقدم الكيميائي في المزيج C في اللحظة التي يكون فيـــــها $[I_2] = 8 \times 10^{-3}\,mol/L$ ، هل انتهى التفاعل في هذه اللحظة ؟ .
3. أراد تلميذ أن يتأكد من قيمة تركيز ثنائي اليود في المزيج الخاص بالفوج الأول عند اللحظـــــــة $t = 20min$ ، أخذ من هذا المزيج حجما قدره $V = 10\,ml$ و أضاف له $100\,ml$ من الماء المثلج ، ثم عاير محلول ثنائي اليود بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+; S_2O_3^{-2})$ تركيزه المولي $C = 0.01\,mol/L$ فكان الحجم اللازم للتكافؤ $V_E = 8.2\,ml$.

$[I_2](mol/L)$	0.002	0.004	0.006	0.008
الفوج الأول $t(min)$	3.3	7.5	13.3	20.0
الفوج الثاني $t(min)$	8.3	21.7	36.7	60.0
الفوج الثالث $t(min)$	35	110	230	390

الجدول ②

أ) ما هو الغرض من إضافة الماء المثلج ؟ كيف نسمي هذه العملية ؟

ب) اكتب معادلة المعايرة ، ثم أوجد العلاقة بين التركيز المولي لثنائي اليود $[I_2]$ و C و V و V_E ، ثم احسب قيمة $[I_2]$.

ج) هل تتوافق النتيجة مع نتيجة الفوج الأول ؟

تعطى الثنائية : $(S_4O_6^{-2}/S_2O_3^{-2})$

التمرين الثاني : (03.5 نقاط)

لدينا مزيج حجمه $V = 20\,ml$ من محلول (S) يتكون من $n_1 = 2 \times 10^{-4}\,mol$ من حمض الإيثانويك و $n_2 = 1 \times 10^{-4}\,mol$ من النشادر.

1. اكتب معادلة التفاعل بين حمض الإيثانويك و النشادر.
2. احسب كسر التفاعل للجملة في حالتها الابتدائية.
3. قارن بين كسر التفاعل في حالته الابتدائية و عند بلوغ حالة التوازن. ماذا تلاحظ؟ و ماذا تستنتج؟.
4. اعط جدول التقدم للتفاعل.
5. عبر عن كسر التفاعل $Q_{éq}$ عند التوازن بدلالة التقدم النهائي x_f .
6. احسب قيمة التقدم النهائي x_f و قارنه مع قيمة التقدم الأعظمي x_{max} . هل يمكن اعتبار التفاعل تاما ؟
7. ما هي الأفراد الكيميائية الموجودة بكثرة في المحلول (S) بالنسبة لكل ثنائية .
8. اشرح لماذا قيمة الـ pH المحلول (S) تساوي 4.8 ؟

معطيات : $pK_{a1}(CH_3COOH/CH_3COO^-) = 4.8$ و $pK_{a2}(NH_4^+/NH_3) = 9.2$

الفيـــــــزياء

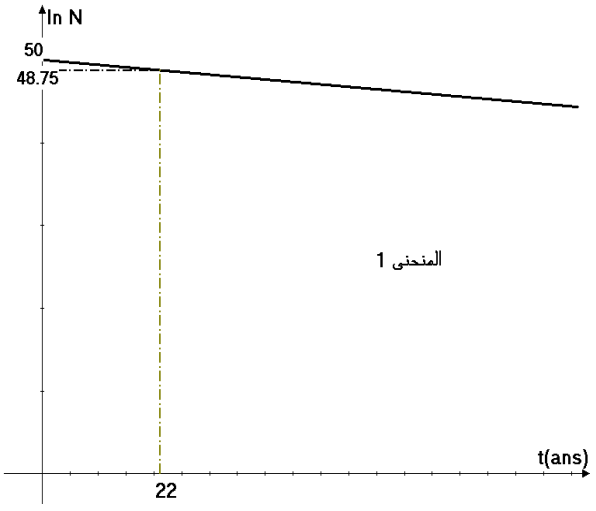
التمرين الثالث : (03.5 نقاط)

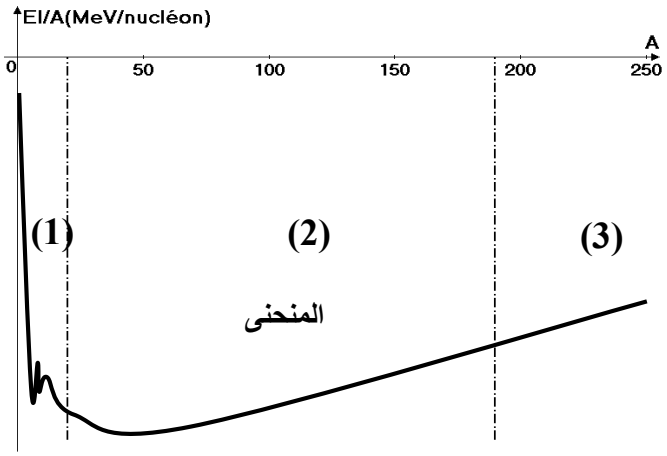
تنتج الطاقة الشمسية عن تفاعل الاندماج لأنوية الهيدروجين ، حيث يعمل الفيزيائيون على انتاج الطاقة النووية من تفاعل الاندماج لنظيري الهيدروجين : الدوتريوم ^2_1H و التريتيوم ^3_1H .

I. تتفكك نواة التريتيوم ^3_1H حسب النمط الإشعاعي β^- و يتولد عن تفككها أحد نظائر الهيليوم.

1. اكتب معادلة هذا التفكك.
2. لدينا عينة مشعة من أنوية التريتيوم ^3_1H تحتوي على N_0 نواة عند اللحظة $t = 0$.ليكن N عدد الأنوية عند اللحظة t، يمثل المنحنى ① المقابل تغيرات lnN بدلالة الزمن .

- حدد $t_{1/2}$ زمن نصف عمر التريتيوم.





II. يمثل المنحنى ② تغيرات طاقة الربط لكل نوية بدلالة عدد النويات A .

1. عين من بين المجالات (1) و (2) و (3) المحددة في المنحنى المجال الذي يتضمن الأنوية التي يمكن أن تخضع لتفاعلات الاندماج. علل جوابك؟

2. تكتب معادلة تفاعل الاندماج لنواتي الديتريوم و التريتيوم كما يلي : $_1^2H + _1^3H \rightarrow _2^4He + _0^1n$

يمكن استخلاص $33mg$ من الدوتريوم انطلاقا من $1L$ من ماء البحر.

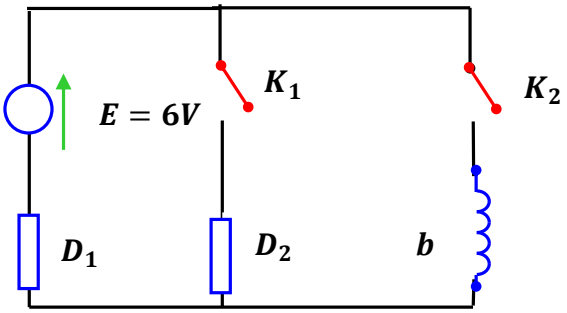
✓ احسب بالـ Mev قيمة الطاقة الممكن الحصول عليها من تفاعل اندماج الدوتريوم المستخلص من $1m^3$ من ماء البحر ، و ذلك مع التريتيوم.

معطيات : $m(_0^1n) = 1.00866u\,;m(_2^4He) = 4.00150u\,;$

$m(_1^2H) = 2.01355u\,;m(_1^3H) = 3.01550u\,;1u = 1.66 \times 10^{-27}kg = 931.5MeV/c^2$

التمرين الرابع : (03.5 نقاط)

ننجز التركيب الكهربائي الممثل في الشكل المقابل و المكون من :

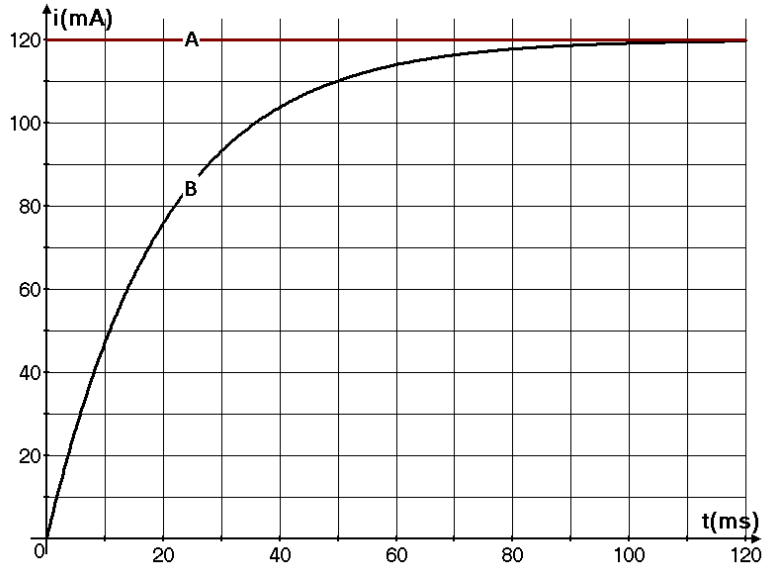


- مولد كهربائي للتوتر قوته المحركة ثابتة $E = 6V$ و مقاومته مهملة .
- ناقل أومي D_1 مقاومته $R_1 = 48\Omega$.
- ناقل أومي D_2 مقاومته R_2 .
- وشيعة b معامل تحريضها L و مقاومتها $r = R_2$.
- قاطعتان للتيار K_1 و K_2 .

✓ في التجربة ① : نحتفظ بـ K_2 مفتوحة و نغلق K_1 .

✓ في التجربة ② : نحتفظ بـ K_1 مفتوحة و نغلق K_2 .

يمثل البيان المقابل المنحنيين A و B لتغيرات شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة بالنسبة لكل تجربة على حدا.



1) اربط معللا جوابك كل منحن بالتجربة الموافقة له.

2) أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار المار في الدارة خلال التجربة التي مكنت من الحصول على المنحنى B .

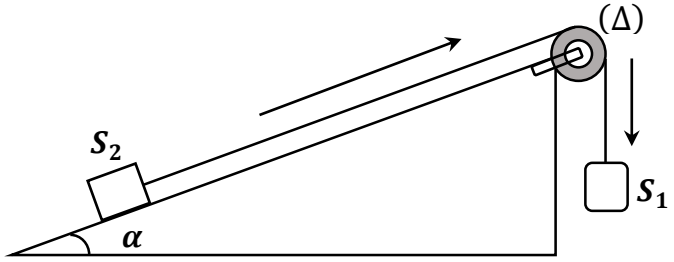
3) يكتب حل هذه المعادلة على الشكل : $i(t) = Ae^{-\lambda t} + B$ ، حيث A و B و λ ثوابت .

أ) عبر عن كل من A و B و λ بدلالة مميزات الدارة .

ب) احسب قيمة ذاتية الوشيعة .

ج) احسب مقاومة الوشيعة .

التمرين الخامس : (03.5 نقاط)



جسم S_1 كتلته m_1 يسحب أثناء نزوله جسما S_2 كتلته $m_2 = 100g$ ينسحب على مستو مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$ بواسطة خيط مهمل الكتلة عديم الامتطاط يمر على محز بكرة مهملة الكتلة بإمكانها الدوران بحرية حول محور (Δ) أفقي وثابت كما بالشكل . تنطلق الجملة من السكون عند اللحظة $t = 0$ وعند اللحظة t_1 ينقطع الخيط.

نمثل في البيانيين ① ، ② تغيرات السرعة بدلالة الزمن لكل جسم.

1) ماذا يحدث لكل من S_1 و S_2 بعد انقطاع الخيط ؟

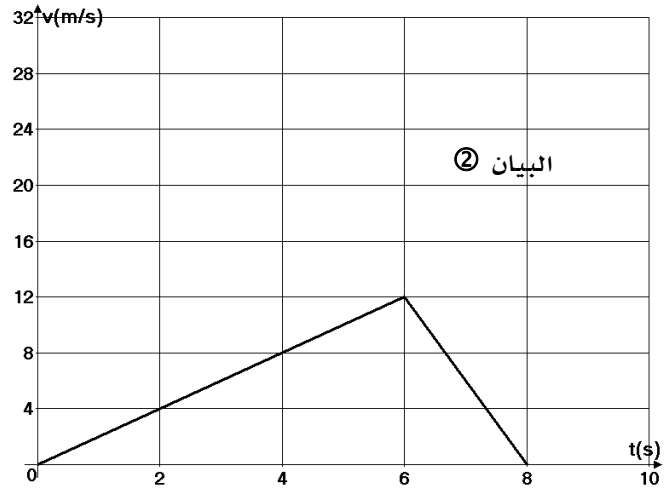
2) حدد البيان الموافق لحركة كل جسم مع التعليل واستنتج قيمة t_1 .

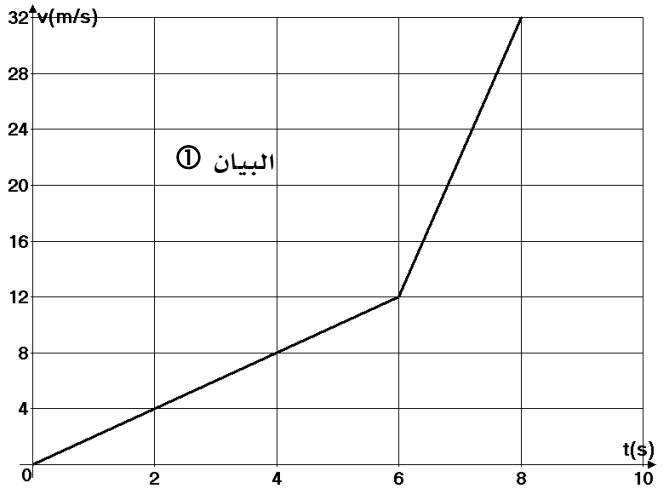
3) بين أن المستوي المائل خشن .

4) باستخدام نظرية مركز العطالة أكتب عبارتي التسارع لكل جسم قبل وبعد انقطاع الخيط .

5) بالاستعانة بالبيانين ① ، ② أوجد قيمتي m_1 و f (قوة الاحتكاك).

تعطى : $g = 10m/s^2$





التمرين السادس : (03 نقاط)

من أجل انجاز العمود (زنك/نيكل) خلال حصة الأعمال التطبيقية استعملت مجموعة من التلاميذ الأدوات و المحاليل التالية :

- بيشر يحتوي على الحجم $V_1 = 20\,ml$ من محلول نترات النيكل ($Ni^{2+}; NO_3^-$) تركيزه المولي $C_1 = 0.1\,mol/L$.
- بيشر يحتوي على الحجم $V_2 = 20\,ml$ من محلول مائي لكبريتات الزنك ($Zn^{2+}; SO_2^{2-}$) تركيزه المولي $C_1 = 0.05\,mol/L$.
- سلكان أحدهما من النيكل و الآخر من الزنك.
- جسر ملحي .

أنجز أحد التلاميذ دارة كهربائية متسلسلة باستعمال العمود السابق و مقياس أمبير و ناقل أومي ، فلاحظ بعد غلق الدارة مرور تيار كهربائي جهته خارج العمود من مسرى النيكل نحو مسرى الزنك وشدته ثابتة I .

1. اكتب الرمز الإصطلاحي للعمود .
2. اكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتحول الكيميائي أثناء اشتغال العمود.
3. بعد مدة زمنية $\Delta t = 2h$ أصبح العمود مستهلكا تماما.
   أ) أنشئ جدول التقدم للتحول الكيميائي .
   ب) حدد المتفاعل المحد ، علما أن كتلة الجزء المغمور من سلك الزنك هي $m = 1.0g$.
   ج) احسب شدة التيار I .

معطيات : $1F = 96500C/mol$ ، $M_{Zn} = 65.4g/mol$

نظر (ي) : تمم السؤال نصف الإجابة

تمنياتنا لكم بالتوفيق والنجاح في شهادة البكالوريا

أساتذة المادة