الموضـــــــــــــــــــوع الثاني

التمـــــــــــرين الأول:(3نقاط)

نأخذ محلولا مائيا (Sa) لحمض البروبانيك $CH_3–CH_2–COOH$ تركيزه المولي C=2mmol/L نقيس عندالتوازن في درجة الحرارة 25°c ناقليته النوعية فنجدها $\sigma = 6,2mS.m^{-1}$ كما أعطى قياس pH المحلول القيمة pH=2,4.

1-أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول حمض البروبانويك في الماء.

2-بين أن حمض البروبانويك حمض ضعيف .

3-أنشىء جدولا لتقدم التفاعل .

4-أحسب التراكيز المولية للأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول (Sa) عند التوازن .

5-إعتمادا على جدول التقدم عبر عن نسبة التقدم النهائي τ_f بدلالة pH وC مع حساب قيمتها .

6-بين أن ثابت التوازن يكتب على الشكل : $$K = C\frac{\tau^2}{1-\tau}$$

وأحسب قيمته .

7-أحسب كسر التفاعل الابتدائي $Q_{r\,i}$ وكسر التفاعل عند التوازن $Q_{r\,f}$.ماهي جهة تطور الجملة الكيميائية ؟

$\lambda_{(H3O+)}=35.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$ ، λ (الأساس المرافق) $= 3,58.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$

التمـــــــــــرين الثاني :(3,5نقاط)

يرتكز إنتاج الطاقة في المفاعلات النووية اليابانية على الانشطار النووي لليورانيوم 235 إلا أنه خلال تفاعلات الانشطار تتولد بعض الأنوية إشعاعية النشاط التي قد تضر بالبيئة كما حدث في عام 2011 في هذا البلد نتيجة الزلزال الذي ضربها حيث بلغت شدته 9على سلم ريشتر كما تجري الأبحاث حول كيفية تطوير إنتاج الطاقة النووية بالاعتماد على الاندماج النووي لنظائر عنصر الهيدروجين .

-عرف الانشطار والاندماج النوويين .

I-الانشطار النووي :

يؤدي الانشطار النووي الذي يحدث في قلب مفاعل نووي اثر تصادم نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ بنترون إلى تكون نواة السيزيوم $^{146}_{58}Ce$ ، نواة السيلنيوم ^{85}Se وعدد من النترونات .

1-أكتب معادلة التفاعل الحادث .

2-أحسب بـ MeV الطاقة الناتجة من انشطار نواة واحدة من $^{235}_{92}U$ ثم استنتج الطاقة الناتجة عن انشطار1g من $^{235}_{92}U$.

3-تتحول نواة السيزيوم $^{146}_{58}Ce$ إلى نواة برازيوديم $^{146}_{59}Pr$ مع انبعاث دقائق .

-أكتب معادلة التحول مع تعيين طبيعة الدقائق المنبعثة .

-أحسب طاقة الربط للنواة $^{235}_{92}U$ والسيزيوم $^{146}_{58}Ce$ وقارن استقرارهما .

II-الاندماج النووي :

ينتج عن اندماج نواة الترتيوم $^{3}_{1}H$ والدوتريوم $^{2}_{1}H$ نواة الهليوم $_2He$ ونترون واحد .

1-أكتب معادلة الاندماج النووي .

2- الطاقة المتحررة من اندماج 1g من $^{2}_{1}H$ هي:$E = 5,13.10^{24}\ MeV$ قارن بينها وبين طاقة الانشطار.

3-أعط مبررين لاعتماد الاندماج النووي عوض الانشطار النووي في إنتاج الطاقة .

المعطيات :

النواة اوالدقيقة	^{235}U	^{238}U	^{146}Ce	^{85}Se	بروتون	نترون
الكتلة بـ u	234 ,9934	238,0003	145,8782	84,9033	1,00728	1,00866

عدد افوقادرو : $N_A = 6,02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$.

الكتلة المولية لليورانيوم 235 : $M(U)=235g.mol^{-1}$ ، $1u=931,5MeV/C^2$

التمـــــــرين الثالث: (3,5نقاط)

يعتبر سباق السرعة على الجليد من بين أعرق وأهم مسابقات الألعاب الأولمبية الشتوية ،حيث يطمح كل متسابق إلى قطع مسافة النزول خلال أقل مدة زمنية ممكنة .

ينزلق متسابق (متزحلق) كتلته m ومركز عطالته G فوق منحدر نعتبره مستقيما يميل عن الأفق بزاوية α الشكل1.

لدراسة حركة مركز عطالة المتسابق تختار معلما $(A,\vec{i})$.

I-دراسة حركة المتسابق على المنحدر :

ينطلق المتسابق عند t=0 دون سرعة إبتدائية من الموضع A خاضعا لاحتكاكات ننمذجها بقوة $\vec{f}$ ثابتة بحيث اتجاهها موازي للمسار.

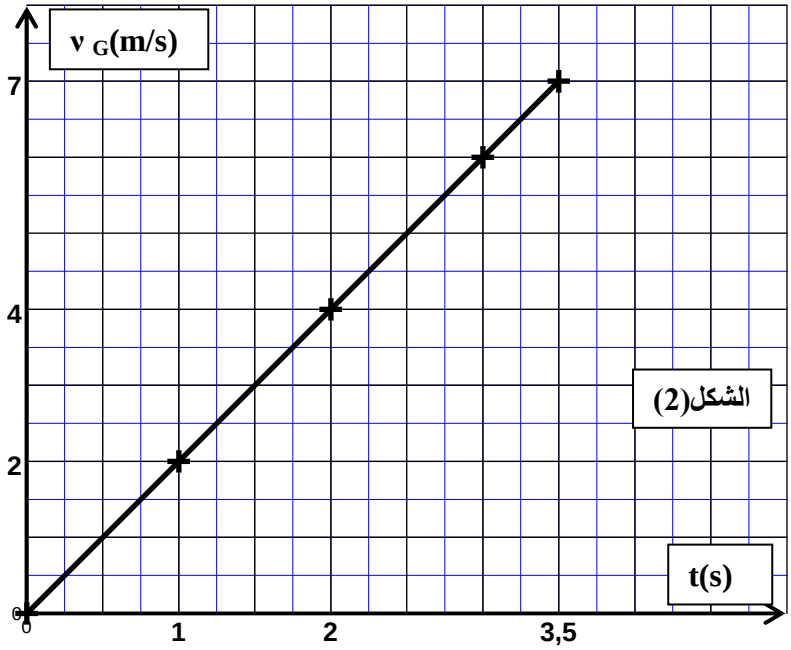
-بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

1- أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها v_x إحداثيي $\vec{v}_G$ شعاع سرعة مركز العطالة G .

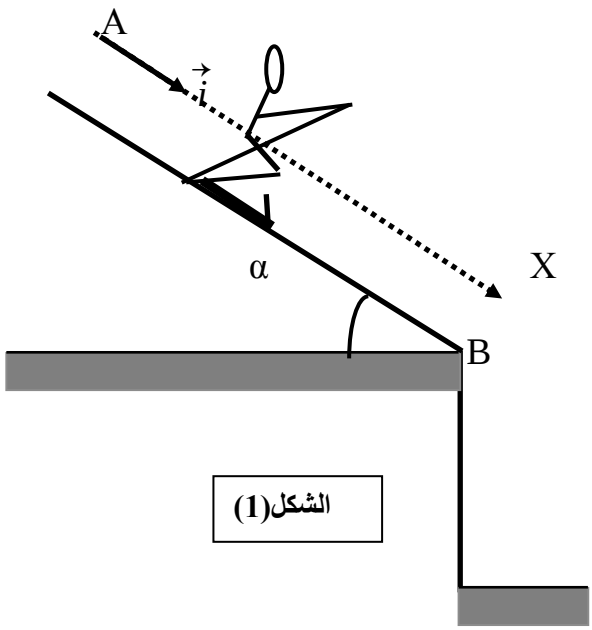
2- يمثل الشكل (2) مخطط سرعة مركز عطالة المتسابق .حدد قيمة تسارع a_G للحركة .

-استنتج شدة القوة $\vec{f}$.

-يمر مركز العطالة G من الموضع B بالسرعة $v_B=28m/s$ حدد قيمة المسافة AB.



الشكل(2)



الشكل(1)

II-دراسة حركة المتسابق :

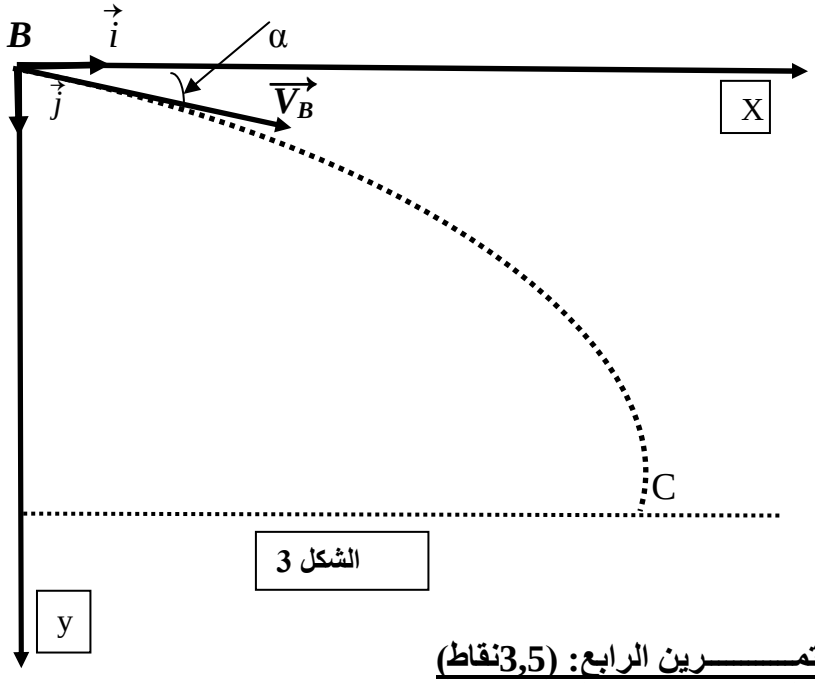
يصادف المتسابق عند نهاية المرحلة AB حافة ،فيغادر الموضع B بالسرعة ل v_B عند اللحظة نعتبرها مبدأ الازمنة (t=0).لدراسة حركة G نختار معلما متعامدا $(B,\vec{i},\vec{j})$ الشكل (3)

1-بين أن معادلة مسار حركة G في المعلم $(B,\vec{i},\vec{j})$هي :

$$y=\frac{g}{2v_B^2\cos^2\alpha}x^2+x.\tan\alpha$$

2-يمر G من الموضع C عند اللحظة t=0,2s بالسرعة v_C أوجد قيمة v_C .

المعطيات : $m=80kg$;$\alpha=30°$;$g=10m.s^{-2}$



الشكل 3

التمـــــــــرين الرابع: (3,5نقاط)

يتفاعل 2-برومو-2-مثيل بروبان $(CH_3)_3Br$ و الذي نرمز له اختصارا بـ RBr ، يتفاعل مع الماء وفق المعادلة التالية:

$RBr + H_2O = ROH + (H^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)})$.

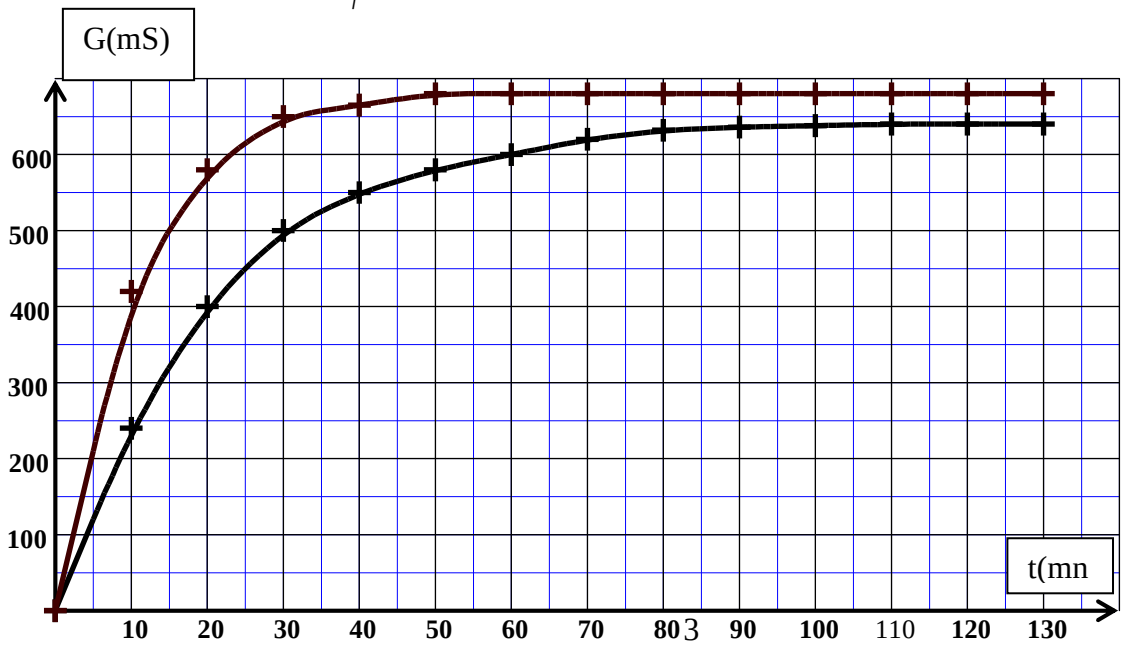
من اجل دراسة حركية هذا التفاعل قمنا بتحضير حجم $V = 100\ mL$ من مزيج يتكون من الماء و $V_{RBr} = 1,0\ mL$ و قليل من الأسيتون. نظرا لكون المتفاعلين لا يمتزجان يضاف الأسيتون ثم يرج المزيج. نقوم بقياس الناقلية G للمزيج بواسطة مقياس ناقلية ثابت خليته $k = 1,00.10^{-2}m$. نجري التجربة عند درجتي حرارة مختلفتين 25°C و 45°C فنحصل على المنحنيين المبينين في الملحق.

المعطيات: كثافة RBr: $d = 0,87$ ، $M(RBr) = 136,9\ g.mol^{-1}$ ، الكتلة الحجمية للماء: $\rho_{water} = 1\ g.mL^{-1}$.

1. أثبت أن كمية المادة الابتدائية $n_0 = 6,36.10^{-3}\ mol$ لـ RBr.
2. أنشئ جدول تقدم التفاعل.
3. عبر عن الناقلية G بدلالة التقدم x و ثابت الخلية k و الناقليات النوعية المولية الشاردية $\lambda(H^+)$ و $\lambda(Br^-)$
4. عبر عن السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة G و $\lambda(H^+)$ و $\lambda(Br^-)$ و k.
5. أنسب كل منحني إلى درجة الحرارة المناسبة.
6. المنحنييان $G = f(t)$ ليس لهما نفس النهاية بالرغم من أن المزيجين الابتدائيين متماثلين ، فسر الاختلاف.
7. أ. استنتج زمن نصف التفاعل عند $T=25\ °C$ و $T = 45\ °C$.

ب. ما هو العامل الحركي الذي نريد إبرازه ؟

8) أ. عبر عن G_f بدلالة n_0 و V. ب. أثبت أن يمكن الحصول على العلاقة التالية: $x = n_0 \frac{G}{G_f}$.



التمـــــــرين الخامس :(3نقاط)

القمر الاصطناعي تيتان(TITAN) أكبر قمر يقع على مسافة R_T من كوكب الزحل(S).
نعتبر أن القمر تيتان يدور حول الزحل على مدار دائري نصف قطره $R_T=1,22.10^6km$.تتم الدراسة في مرجع زحل مركزي الذي نعتبره غاليليا.

1- نعتبر أن القوة الوحيدة المؤثرة على تيتان هي قوة الجذب التي مصدرها كوكب الزحل.ليكن Tمركزعطالة تيتان وS مركز عطالة الزحل، u شعاع الوحدة الذي يحمله المستقيم (ST) و الموجه من T نحو S.
أ- مثل على مخطط كوكب الزحل، القمر الاصطناعي تيتان و القوة الخارجية المؤثرة على تيتان.
ب- أكتب العبارة الشعاعية لهذه القوة.
2- أكتب عبارة شعاع التسارع a بدلالة ثابت الجذب العام G و M_Sكتلة زحل و R_T.
3- أعط عبارة السرعة v لتيتان و أحسب قيمتها.
4- عبر عن دور القمر الصناعي تيتان بدلالة R_T,v .
5- استنتج القانون الثالث لكبلر.

$M_S=5,69.10^{26}kg$, $G=6,67.10^{-11}SI$

التمـــــــرين التجريبي:(3,5 نقاط)

اللاكتوز هو السكر المميز للحليب. تحت تأثير الإنزيمات، يتحول اللاكتوز إلى حمض اللبن (حمض اللاكتيك)، وبمرور الزمن تزداد الحموضة الطبيعية للحليب.

معطيات:

الصيغة نصف المفصلة لحمض اللبن: CH_3-CHOH-COOH ، وكتلته المولية: $90,0g.mol^{-1}$
قيمة pK_a للثنائية حمض \ أساس لحمض اللبن هي: 3,8
نرمز لحمض اللبن بالرمز HA

I- حمض اللبن:

1- أ - أعط الصيغة نصف المفصلة للأساس المرافق لحمض اللبن (شاردة اللاكتات)
ب- أعط عبارة ثابت الحموضة K_a للثنائية حمض \ أساس لحمض اللبن
2- القياس التجريبي لـ pH محلول حمض اللبن ذي التركيز $C = 1,0\times10^{-2}mol.L^{-1}$،، عند 25°C أعطى القيمة pH = 2,9
أ - أنشئ جدول التقدم لتفاعل حمض اللبن مع الماء
ب- احسب تركيز شوارد الأكسونيوم في المحلول
ج – احسب نسبة التقدم النهائي لتفاعل حمض اللبن مع الماء. ماذا تستنتج؟
3- أ - انطلاقا من النتائج التجريبية، احسب قيمة ثابت الحموضة K_a لثنائية حمض اللبن، وكذلك قيمة pK_a.
ب- إلى ماذا يعود الاختلاف الطفيف مقارنة بقيمة pK_a المعطاة؟

II- معايرة حمض اللبن في الحليب:

نضع في إرلينة 20,0 mL من عينة حليب مع قطرات من فينول فتاليين، ونضيف تدريجياً محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $5,0\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$. نلاحظ تغير لون الوسط التفاعلي عند إضافة 9,2 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم.
1- ارسم مخططاً للتركيب التجريبي المستعمل في هذه المعايرة مرفقاً بالبيانات.
2- أكتب معادلة التفاعل بين حمض اللبن وشاردة الهيدروكسيد (HO^-).
3- أنشئ جدول تقدم التفاعل واحسب منه التركيز المولي لحمض اللبن في عينة الحليب المدروس.
4- تركيز حمض اللبن في الحليب الطازج يجب أن لا يتجاوز $1,8\ g.L^{-1}$. هل الحليب المدروس طازج؟