

الكيمياء (7) المعطيات: مزدوجتا مختزل-مؤكسد ; $O_2(g) / H_2O(l)$, $ClO^-(aq) / Cl^-(aq)$; $R=8,314SI$ (ثابتة الغازات الكاملة).

$k_e=10^{-14}$, $pka(HClO(aq) / ClO^-(aq))=7,3$; $pka(HCO_3^-(aq) / CO_3^{2-}(aq))=10,3$,
يحتوي ماء جافيل على أيونات تحت الكلوريت $ClO^-(aq)$ و الكلورور $Cl^-(aq)$ و الصوديوم Na^+ و الهيدروكسيد HO^- .
يعتبر تحت الكلوريت مؤكسدا في ماء جافيل، و له ميزة قاعدية في مطهر محلول داكين (Dakin) المسوق في الصيدليات .

الجزء الاول: الدراسة الحركية لتفكك ماء جافيل .

من بين البيانات المسجلة على لصيقة ماء جافيل التجاري نجد التركيز البدئي لأيونات تحت الكلوريت:
 $[ClO^-]_0=0,5mol/L$

يؤكسد هذا الايون الماء وفق المعادلة الكيميائية التالية : $2 ClO^-(aq) \rightarrow 2 Cl^-(aq) + O_2(g)$ (1)
عند لحظة $t=0$ و تحت الضغط البدئي p_0 ، نفرغ حجما $V_1=20mL$ من المحلول التجاري لماء جافيل بعد تخفيفه
خمس مرات في حوالة حجمها $V_0=250mL$ ، و نتبع تطور التفكك بقياس ضغط الغاز المحصور بداخلها عند درجة
الحرارة $T=300K$. $p_0=1,01.10^5Pa$.

1-1) اكتب نصفي معادلة الاكسدة و الاختزال الموافقتين للمعادلة الحصيلة السابقة (1). 0.5

2-1) أنشئ الجدول الوصفي لتقدم هذا التفاعل . 0.75

1-2-1) كيف نعلل كون كمية المادة البدئية لغاز ثنائي الأوكسجين غير منعومة ؟ 0.25

2-2-1) عبر عن كمية مادة الغاز المحصور داخل الحوالة بدئا بدلالة p_0 و V_0 و V_1 و R و T . 0.5

3-2-1) أوجد تعبير تقدم التفاعل اللحظي x بدلالة p_0 و V_0 و V_1 و R و T و $p(t)$. 0.75

حيث $p(t)$ يمثل الضغط الكلي للغاز المحصور في الحوالة عند اللحظة t .

4-1) يمثل المنحنى جانبه تغيرات تقدم التفاعل x بدلالة الزمن . 0.5

حدد سرعة التفاعل عند اللحظة ذات التاريخ $t=20mn$.

5-1) تحقق كيميا من التفكك الكلي لماء جافيل . 1.25

احسب قيمة الضغط الغازي في الحوالة عند نهاية التفاعل .

الجزء الثاني : دراسة محلول داكين

نضيف الى ماء جافيل المخفف وذي $pH_1=10.3$ محلولاً
لهيدروجينو كربونات ($Na^+ + HCO_3^-$) الصوديوم الى ان
تحقق التركيزات العلاقة التالية .

$10 [CO_3^{2-}(aq)] = [HCO_3^-(aq)] = 0.3mol/L$

1-2) اكتب معادلة تفاعل أيونات $ClO^-(aq)$ و الماء ثم اوجد ثابتة توازنه . 0.75

2-2) خلال تحضير محلول داكين تتفاعل أيونات الهيدروكسيد لماء جافيل و أيونات الهيدروجينو كربونات ($HCO_3^-(aq)$) . 0.5

1-2-2) اكتب معادلة هذا التفاعل . 0.5

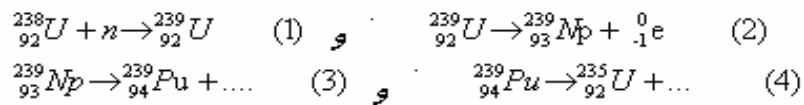
2-2-2) عبر عن خارج التفاعل عند التوازن بدلالة K_e و ($HCO_3^-(aq) / CO_3^{2-}(aq)$) K_a ثم احسب قيمتها . 0.75

3-2-2) بين ان قيمة pH محلول داكين هي $pH_2=9,3$. 0.5

الغزياء النووية (4) المعطيات عمر النصف لنويدة الأورانيوم ^{235}U : $t_{1/2}=7.10^8an$. $1an = 3 \times 10^7s$.
 $M(^{235}U) = 235 g.mol^{-1}$

يعتبر الأورانيوم ^{235}U العنصر الطبيعي الوحيد الذي يعطي تفاعلات الانشطار .

1) يعطي قذف نوى الأورانيوم ^{235}U نيوترون سلسلة من التحولات تعبر عنها بالمعادلات النووية التالية :



- اتم و وازن المعادلتين (3) و (4) محدداً نوع النشاط الاشعاعي لكل منهما . 1

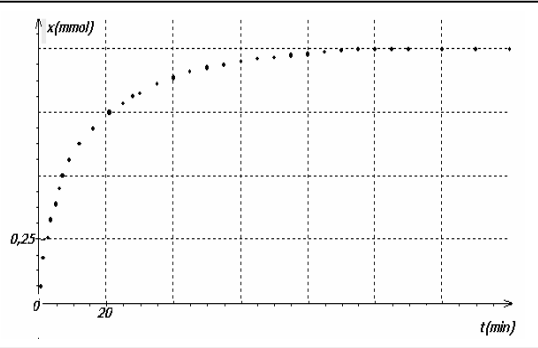
2) يتولد عن نظير خصب، بعد سلسلة من التفاعلات النووية،
نظير ينشطر. هل يمكن اعتبار الأورانيوم ^{238}U خصبا؟ علل جوابك . 0.5

1-3) قارن-معللا جوابك- طاقة الربط لنوية $^{239}_{94}Pu$ و لنوية $^{239}_{93}Np$. 0.5

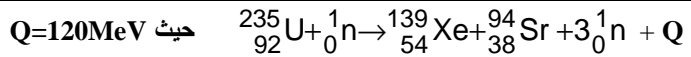
2-3) باعتبار قانون التناقص الاشعاعي اوجد تعبير الثابتة الاشعاعية λ . 0.5

ثم احسب قيمتها بالنسبة للأورانيوم ^{235}U .

4) يحدث في مفاعل نووي تحول نووي منمذج بالمعادلة التالية



$1u = 1,660\ 54 \times 10^{-27} \text{ kg}$	وحدة الكتلة الذرية
$1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$	الطاقة المكافئة لوحدة الكتلة الذرية
$1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$	الإلكترون فولت
$1 \text{ MeV} = 1 \times 10^6 \text{ eV}$	الميجا إلكترون فولت
$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$	سرعة الضوء



1-4) مانوع هذا التحول النووي؟ 0.25

2-4) استهلك هذا المفاعل الكتلة $m_1=3350\text{kg}$ من الاورانيوم 235 خلال ثلاث سنوات . 0.75

1-2-4) احسب بـ MeV ثم بـ J الطاقة الناتجة خلال هذا المدة . 0.5

3-2-4) استنتج القدرة الحرارية المتوسطة للمفاعل النووي .

الكهرباء (4ن)

نشحن مكثفا سعته $C=20\mu\text{F}$ تحت توتر ثابت $E=4\text{V}$ ثم نفرغه ابتداء من لحظة نعتبرها اصلا للتواريج عبر وشيعة مقاومتها r و معامل

تحريضها الذاتي L مركبة على التوالي مع موصل اومي مقاومتها $R=10\Omega$ (انظر الشكل جانبه)

1) اثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_c(t)$ بين مربطي المكثف.

2) يمثل المنحنى الموالي تغيرات $u_c(t)$.

1-2) علل نظام التذبذبات الكهربائية المحصل عليه . 0.25

2-2) عين شبه الدور T ثم استنتج قيمة L معامل التحريض الذاتي للوشيعة . 0.75

3-2) احسب الطاقة المبذولة الى حدود $t=1,5T$. 0.5

3) ندمج في التركيب السابق مولدا للتوتر المنخفض فيزود الدارة بتيار كهربائي متناوب جيبي شدته اللحظية هي : $i(t)=I\sqrt{2} \cos(2N_1t)$

نعطي $u(t)=10\sqrt{2} \cos(2n N_1 t + \phi)$ فيشير الامبرمتر الى الشدة $0,4\text{A}$ بينما يشير الفولطمتر الى القيمة 16V .

1-3) اوجد قيم كل من التردد N_1 و المقاومة r . 1

2-3) نضبط تردد GBF على القيمة N_2 فتصبح اشارة الامبرمتر قصوى

ما قيمة مقدار تغير التردد $\Delta N = N_2 - N_1$ ؟ 0.5

3-3) احسب معامل الجودة Q للدارة 0.5

الميكانيك (5ن) : الجزءان I و II مستقلان .

الجزء I: تمثل الوثيقة التالية مقتطفا من الورقة التقنية لسبارة من نوع RENAULT 19.

1-I) عرف التسارع اللحظي لمتحرك ثم استنتج المعادلة الزمنية لحركة مستقيمة متغيرة بانتظام (نعتبر السرعة البدئية منعدمة).

2-I) (باستغلال معطيات الورقة التقنية) استنتج قيمتي

التسارعين a_1 و a_2 للسيارة في الحالتين (أ) و (ب) ، علل اختلاف القيمتين.

3-I) بين ان العلاقة التي تربط تسارع متحرك خلال حركة

مستقيمة متغيرة بانتظام و السرعتين البدئية v_0

و النهائية v_f و المسافة المقطوعة d هي $v_f^2 - v_0^2 = 2ad$

4-I) استنتج تسارع السيارة خلال تجربة الكبح ثم احسب شدة مجموع متجهات القوى المطبقة عليها خلال نفس التجربة . 0.75

II (نمذجة قوة الاحتكاك المائعة

يمثل المنحنى التالي تغيرات السرعة اللحظية لكرة شعاعها $r=1\text{cm}$

و كتلتها $m=4,1\text{g}$ خلال حركتها في مخبار راسي يحتوي على زيت

لمحرك السيارة كتلتها الحجمية $\rho=0,9\text{g/cm}^3$.

نمذج قوة الاحتكاك بالعلاقة $f=-kv^n$ حيث k ثابت (u متجهة واحدية موجهة نحو الأسفل).

1-II) اثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة $v(t)$. 0.5

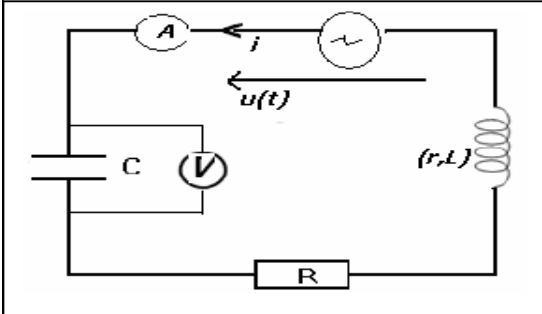
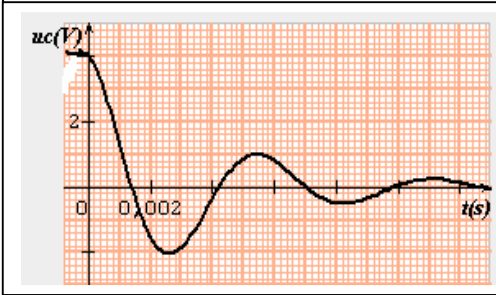
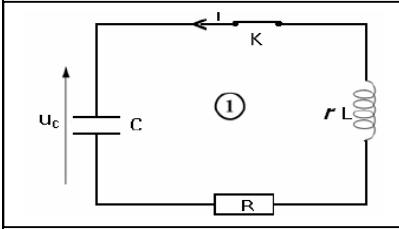
2-II) يمثل المنحنى أسفله تغيرات السرعة التجريبية بدلالة الزمن. باعتماد طريقة أولير لحل المعادلة التفاضلية

املا الجدول في حالة اعتبار $n=1$ ثم $n=2$. نعطي $g=9,8\text{m.s}^{-2}$

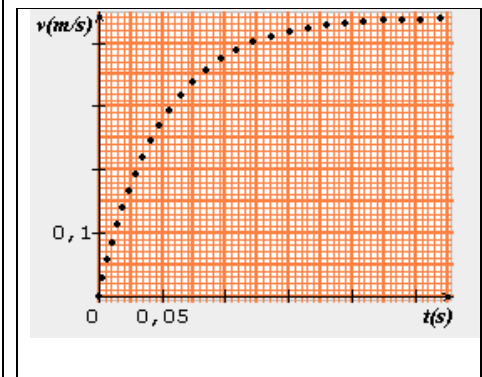
2. وناخذ خطوة الحساب $\Delta t = 0,02\text{s}$

1-2-II) ما النموذج الملائم؟ 0.25

2-2-II) اوجد المسافة التي قطعتها الكرة الى حدود $t=2\text{s}$. 0.75



الكتلة : $M=1086\text{kg}$
المسافة المقطوعة انطلاقا من التوقف :
الحالة (أ) : 400m خلال $17,6\text{s}$.
الحالة (ب) : 1000m خلال $32,9\text{s}$.
الكبح : تقطع مسافة 34m قبل التوقف اذا كانت سرعتها البدئية هي : 60km/h



0.12	0.1	0.08	0.06	0.04	0.02	0	t(s)	n=1
							v(m/s)	k=.....
							v(m/s)	n=2
								k=.....

والله ولي التوفيق.