الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة : 2016

الشعبة :رياضيات+تقني رياضي

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : 04 سا و 30د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 4 صفحات (من الصفحة 1 من 8 إلى الصفحة 4 من 8)

التمرين الأول: (3,25 نقطة)

تحتوي قارورة على محلول S_0 لحمض عضوي HA تركيزه المولي C_0 .

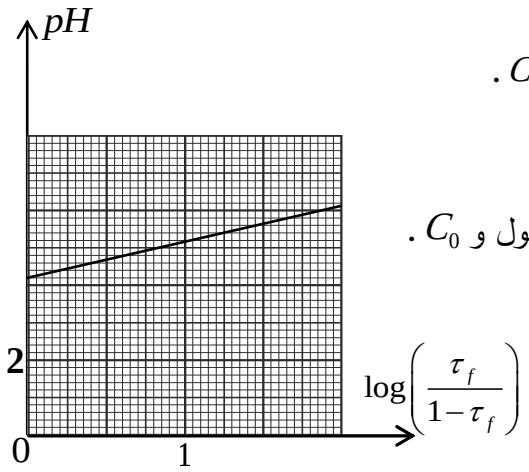
1. أ- اكتب معادلة انحلال الحمض HA في الماء.

ب- انشئ جدول التقدم لهذا التفاعل.

جـ- اكتب عبارة النسبة النهائية τ_f لتقدم التفاعل بدلالة pH المحلول و C_0 .

د- بيّن أنّ pH المحلول S_0 يُعطى بالعبارة:

$$pH = pK_a + \log\left(\frac{\tau_f}{1-\tau_f}\right)$$



الشكل-1

2. لغرض تحديد التركيز المولي C_0 لهذا الحمض و التعرف على صيغته، نُحضِّر مجموعة محاليل ممدّدة مختلفة التراكيز المولية انطلاقا من المحلول S_0 .

قياس الـ pH لكل محلول سمح برسم بيان الدالة $pH = f\left(\log\frac{\tau_f}{1-\tau_f}\right)$ (الشكل-1)

أ- اكتب عبارة الدالة الموافقة للمنحنى البياني.

ب- استنتج ثابت الحموضة K_a للثنائية (HA/A^-).

جـ- حدّد النوع الكيميائي الغالب في محلول للحمض HA من أجل $\tau_f = 0,7$.

د- اعطى قياس الـ pH لأحد المحاليل الممدّدة بـ 160 مرة القيمة $pH = 4,2$. احسب قيمة التركيز المولي C_0 .

هـ- يُبيِّن الجدول التالي قيم الثابت pK_a لبعض الثنائيات HA/A^- . تعرّف على الحمض HA الموجود في القارورة.

كل المحاليل مأخوذة عند الدرجة 25°C	$C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-$	$HCOOH/HCOO^-$	CH_3COOH/CH_3COO^-	HA/A^-
	4,2	3,8	4,8	pK_a

التمرين الثاني: (3,5 نقطة)

المعطيات: $m(^{235}U) = 234,9935u$ ؛ $m(^{138}Te) = 137,9007u$ ؛ $m(^{95}Zr) = 94,8861u$ ؛ $m_p = 1,00728u$

$m_n = 1,00866u$ ؛ $1u = 931,5MeV/c^2$ ؛ $1MeV = 1,6\times10^{-13}J$ ؛ $N_A = 6,02\times10^{23}mol^{-1}$.

$_{53}I$	$_{54}Xe$	$_{55}Cs$	$_{56}Ba$

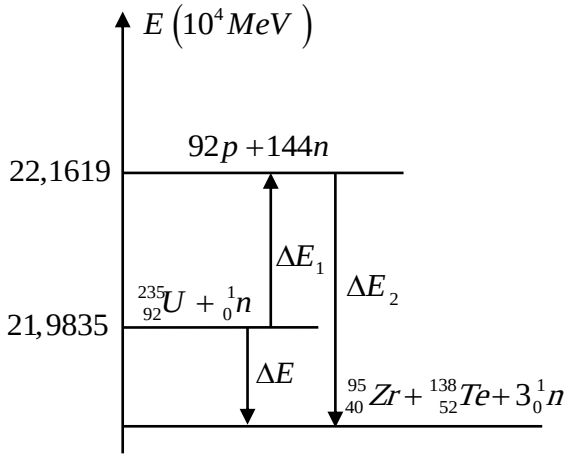
www.deepbac.com

المردود الطاقوي: $\rho = \frac{E_e}{E}$ (E_e الطاقة الكهربائية، E الطاقة المتحررة)

تُحَرِّرُ مُختلف الانشطارات الممكنة لليورانيوم 235، نيوترونات و يرافق ذلك تحرير طاقة حرارية معتبرة تُوَظَفُ لتوليد الطاقة الكهربائية، غير أن ذلك يُتبع بإنتاج نفايات إشعاعية مضرة للإنسان و البيئة.

يُمثل أحد تفاعلات الانشطار لليورانيوم ^{235}U بالمعادلة التالية:

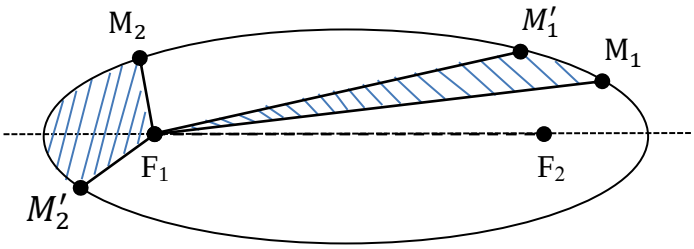
$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{95}_{40}Zr + ^{138}_{52}Te + 3^{1}_{0}n$$



الشكل-2

1. احسب الطاقة المتحررة عن تفاعل انشطار نواة اليورانيوم ^{235}U.
2. يمثل الشكل-2 المخطط الطاقوي لانشطار نواة اليورانيوم 235.
ماذا تمثل فيزيائيا ΔE_1 و ΔE_2؟ احسب قيمتيهما.
3. يُنتج مفاعل نووي يعمل باليورانيوم 235 استطاعة كهربائية $P = 30\ MW$ بمردود طاقوي $\rho = 30\%$.
ما هي كتلة اليورانيوم المستهلكة خلال المدة $\Delta t = 30\ jours$.
4. تتميز النواة الناتجة $^{138}_{52}Te$ بنشاط إشعاعي β^-.
أ- ما المقصود بالنشاط الإشعاعي β^-؟
ب- اكتب معادلة تفكك النواة $^{138}_{52}Te$.
5. اذكر على الأقل خطرين من مخاطر هذه الظاهرة على الإنسان والبيئة.

التمرين الثالث: (3,5 نقطة)



الشكل-3

1. يمثل الشكل-3 مسار حركة أحد كواكب المجموعة الشمسية حول الشمس، يستغرق الكوكب P نفس المدة الزمنية Δt في قطع المسافتين $M_1\ M'_1$ و $M_2\ M'_2$.
أذكر نصي قانوني كيبلر الذين يمكن استخلاصهما.
2. لتبسيط الدراسة نعتبر مسارات الكواكب دائرية نصف قطرها r بحيث تقع الشمس في مركزها.
يُعطي الجدول الآتي مميزات حركة بعض هذه الكواكب:

الكوكب	نصف قطر المسار $r \times 10^6$ Km	الدور T	$\frac{T^2}{r^3}$ $(s^2.m^{-3})$
الزهرة	108,2	224 j 16h	
الأرض	149,6	365 j 6 h	
زحل	227,9	686 j 22 h	

أ. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الكوكب P في المعلم الهيليومركزي، جِدْ عبارة سرعة الكوكب بدلالة ثابت الجذب العام G، كتلة الشمس M_S و نصف القطر r لمسار الكوكب P.
ب. اكتب عبارة الدور T للكوكب بدلالة G، M_S و r، ثم استنتج عبارة القانون الثالث لكبلر.
جـ. اكمل الجدول السابق، ماذا تستنتج؟
د. احسب كتلة الشمس M_S.

www.deepbac.com

هـ. تتميز حركة كوكب المشتري حول الشمس بالدور $T = 314\,j\ 11\,h$، أوجد البعد r لمركز المشتري عن مركز الشمس؟ يُعطى: ثابت الجذب العام $G = 6{,}67.10^{-11}\,SI$

التمرين الرابع: (3,25 نقطة)

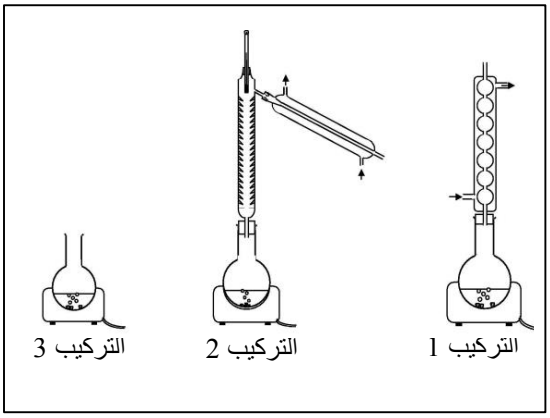
أستر خلات البنزيل benzyl acetat سائل عديم اللون موجود في عدة زيوت زهرية مثل الجاردينيا والياسمين بنسبة تزيد عن 65%، و يستعمل لتقوية رائحة المواد والمركبات العطرية النباتية، صيغته نصف المفصلة هي $CH_3 - COO - CH_2 - C_6H_5$ و يمكن تحضيره من أسترة حمض الايثانويك CH_3COOH بالكحول البنزيلي.

نضع في دورق كروي موضوع في حمام ماري مزيجا مكونا من $m = 24\ g$ من حمض الايثانويك و $V = 41{,}6\ mL$ من الكحول البنزيلي النقي السائل وقطرات من حمض الكبريت المركز.

تُعطى – الكتلة الحجمية للكحول البنزيلي $\rho = 1{,}039\ g/mL$

و كتلته المولية الجزيئية $108\ g/mol$

– الكتلة المولية الجزيئية لحمض الايثانويك: $60\ g/mol$



الشكل–4

1- عين من الشكل-4 التركيب المناسب لتحضير الأستر.
2- احسب كمية المادة الابتدائية لكل من الحمض والكحول.
3- استنتج الصيغة نصف المفصلة للكحول البنزيلي وصنفه.
4- اكتب معادلة التفاعل الحادث في الدورق.
5- انشئ جدول التقدم لهذا التفاعل.
6- استنتج التركيب المولي للمزيج عند حالة التوازن.
7- يمكن تحسين مردود الأسترة بعدة طرق نذكر منها:

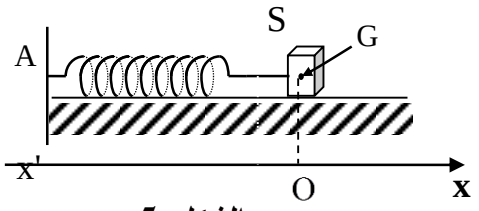
أ- نزع الماء من المزيج السابق. علل.

ب- نستبدل في المزيج الابتدائي حمض الايثانويك بكلور الايثانويل CH_3COCl . علل.

التمرين الخامس: (3,5 نقطة)

يتألف نواس مرن من نابض مرن مهمل الكتلة، حلقاته غير متلاصقة محوره أفقي، ثابت مرونته k و نهايته A مقيدة. يُربط بطرفه الحر جسما صلبا (S)، كتلته m = 250 g بإمكانه الحركة دون احتكاك على سطح طاولة أفقية وفق المحور (x'x) الذي مبدؤه (O) هو نفسه موضع توازن مركز العطالة (G) لـ (S) (الشكل–5).

يُمثِّل(الشكل–6) تغيرات الطاقة الكامنة المرونية E_{pe} للجملة (نابض + جسم) بدلالة الفاصلة اللحظية x لموضع G.



الشكل–5

1. مثِّل القوى المطبقة على(S) عند موضع فاصلته $x(t) > 0$
2. اوجِدْ المعادلة التفاضلية لحركة G بدلالة $x(t)$.
3. للمعادلة التفاضلية حلا من الشكل: $x(t) = X_0.cos(\frac{2\pi t}{T_0})$

حيث X_0 هي سعة الحركة و T_0 الدور الذاتي للنواس.

www.deepbac.com

أ– اوجد عبارة الدور T_0 بدلالة k و m .

ب– بالتحليل البعدي بين أن الدور الذاتي T_0 متجانسا مع الزمن.

جـ– استنتج عبارة السرعة $v(t)$ لحركة مركز العطالة G .

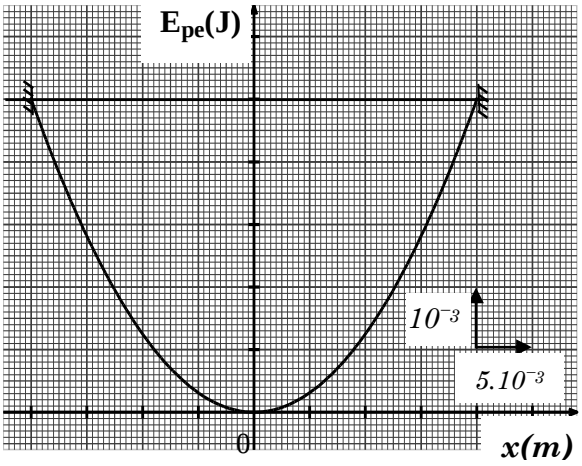
د – أثبت أن طاقة الجملة (نابض+جسم) ثابتة في كل لحظة.

4. اعتمادا على المنحنى البياني:

أ– جِدْ فاصلة موضع G إذا كانت الطاقة الحركية E_C للجسم مساوية لنصف طاقة الجملة: $E_C = \frac{1}{2} E_T$

ب– جِدْ قيمة سرعة المرور بالموضع الذي فاصلته $x(t) = 1{,}1$ cm

جـ – جِدْ قيمة k ثابت مرونة النابض .



الشكل–6

التمرين التجريبي: (3 نقاط)

بحصة للأعمال التطبيقية في الفيزياء اقترح الأستاذ انجاز تجربة للتحقق من المعلومات التي كتبها المُصَنِّع على مكثفة مكتوب عليها $C = 10\ \mu F$ وذلك باستعمال التجهيزات التالية:

ناقل أومي مقاومته $R = 10\ K\Omega$ ، أسلاك توصيل ، قاطعة ، مولد للتوتر الثابت E وتجهيز التجريب المدعم بالحاسوب باستخدام لاقط التوتر.

بعد تركيب الدارة المناسبة وتشغيل تجهيز التجريب المدعم بالحاسوب وغلق القاطعة لدارة الشحن تحصل التلاميذ من خلال مجدول Excel على القيم التالية:

$u_R(V)$	9,000	5,458	3,330	2,008	1,218	0,738	0,448	0,271	0,164	0,060
$t\,(s)$	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,50

1. ارسم الدارة الكهربائية التي ركبها التلاميذ.
2. باستعمال قانون التوترات جد المعادلة التفاضلية للتوتر u_R بين طرفي المقاومة.
3. علما أن حل المعادلة التفاضلية من الشكل: $u_R(t) = A\,e^{-t/\tau}$ ،
   اوجد عبارتي الثابتين A و τ بدلالة R ، C و E .
4. ارسم المنحنى البياني للدالة $u_R(t) = f(t)$ ثم استنتج كل من قيمتي E وثابت الزمن τ للدارة.
   نستعمل السلم: $1\ \text{cm} \rightarrow 1{,}000\ \text{V}$ و $1\ \text{cm} \rightarrow 0{,}05\ \text{s}$
5. احسب قيمة السعة C للمكثفة.

انتهى الموضوع الأول

www.deepbac.com

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 4 صفحات (من الصفحة 5 من 8 إلى الصفحة 8 من 8)

التمرين الأول: (3,5 نقطة)

نريد اجراء متابعة زمنية لتحول كيميائي بين الألمنيوم Al ومحلول حمض كلور الماء ($H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$)

الذي يُنَمْذَجُ بتفاعل كيميائي تام معادلته: $2Al(s) + 6H_3O^+(aq) = 2Al^{3+}(aq) + 3H_2(g) + 6H_2O(\ell)$

نضع في حوجلة قطعة من الألمنيوم Al كتلتها m_0 مُلغمة ثم نضيف إليها في اللحظة $t = 0$ الحجم $V=100\ mL$ من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي C .

لمتابعة تطور التفاعل الكيميائي عند درجة حرارة ثابتة وضغط ثابت، نسجل في كل لحظة t حجم غاز الهيدروجين المنطلق، ثم نستنتج كتلة الألمنيوم المتبقية، و نُدون النتائج في الجدول التالي:

$t(min)$	0	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00
$m(g)$	4,05	2,84	2,27	1,94	1,78	1,70	1,64	1,62	1,62

1- أ- أرسم على ورق ملمتري منحنى تغيرات الكتلة $m(t)$ للألمنيوم المتبقي بدلالة الزمن باعتماد السلم

$1cm \rightarrow 1\ min$; $1cm \rightarrow 0,5\ g$

ب – حدد المتفاعل المحد.

2 – أ – انشئ جدول التقدم للتفاعل الحادث.

ب – احسب كميات المادة الابتدائية $n_0(Al)$ و $n_0(H_3O^+)$ للمتفاعلات ثم استنتج التركيز المولي C لمحلول حمض كلور الماء. تُعطى الكتلة المولية للألمنيوم $M = 27\ g / mol$

3- بين أن كتلة الألمنيوم المتبقية في اللحظة $t = t_{1/2}$ (زمن نصف التفاعل) تعطى بالعبارة:

$m_{1/2} = \frac{m_0+m_f}{2}$ حيث m_f هي كتلة الألمنيوم المتبقية في الحالة النهائية. استنتج بيانيا قيمة $t_{1/2}$.

4- بين أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بـ : $v_V = -\frac{1}{2.V.M}\frac{dm(t)}{dt}$

احسب قيمتها في اللحظة $t = 3\ min$.

التمرين الثاني: (3,0 نقطة)

يُستخدم الفوسفور 32 في الطب النووي لمعالجة ظاهرة الإفراط في إنتاج كريات الدم الحمراء في نخاع العظام، وذلك بحقن عينة من محلوله في جسم الإنسان.

بطاقة تعريف الفوسفور 32	
رمز النواة	$^{32}_{15}P$
نوع النشاط الاشعاعي	β^-
طاقة الربط لكل نوية	8,46 MeV
نصف العمر $t_{1/2}$	14 jours

مقتطف من المخطط (N-Z)		
$^{32}_{15}P$	$^{33}_{16}S$	$^{34}_{17}Cl$
$^{31}_{15}P$	$^{32}_{16}S$	$^{33}_{17}Cl$
$^{30}_{15}P$	$^{31}_{16}S$	$^{32}_{17}Cl$

$m(^{32}_{15}P) = 31,9657\ u$
$m(^{32}_{16}S) = 31,9633\ u$
$m(^{1}_{1}p) = 1,00728\ u$
$m(^{1}_{0}n) = 1,00866\ u$
$1\ u = 931,5\ MeV/c^2$

1- بالاستعانة بالمقتطف المعطى وبطاقة تعريف الفوسفور:

أ – اكتب معادلة تفكك نواة الفسفور 32.

www.deepbac.com

ب – اكتب قانون التناقص الإشعاعي N(t) ثم عبر عن هذا التناقص بكتلة العينة المتبقية من العنصر المشع.

جـ – تحقق من قيمة طاقة الربط لكل نوية المعطاة في البطاقة.

2– النواة الناتجة عن تفكك الفوسفور 32 هي نواة مستقرة، إذا كانت الكتلة $m'(t)$ هي كتلة العينة المشكلة من هذه الأنوية المستقرة في اللحظة t و m_0 هي الكتلة الابتدائية لعينة الفوسفور 32.

بين أن: $m'(t) = m_0.(1 - e^{-\lambda t})$ λ هو ثابت النشاط الإشعاعي.

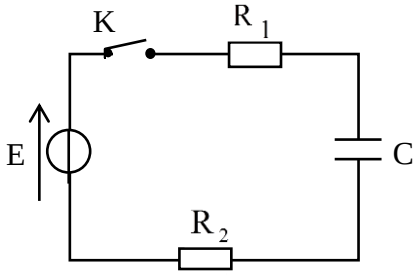
3– يمكن الحصول على النواة الناتجة السابقة من نواة أخرى موجودة على المقتطف (N-Z). ما هي هذه النواة ؟ اكتب معادلة هذا التحول النووي.

4– بفرض أن عينة من أنوية $^{32}_{15}P$ تصبح غير صالحة لما تصبح نسبة نشاطها إلى النشاط الابتدائي هي $\frac{A(t)}{A_0} = \frac{1}{4}$ ، بين أن المدة الزمنية لانتهاء صلاحية العينة ابتداء من تحضيرها هو $t = 2\,t_{1/2}$.

التمرين الثالث: (3,5 نقاط)

تتميز المكثفات بخاصية تخزين الطاقة الكهربائية و امكانية استغلالها عند الحاجة. لدراسة هذه الخاصية نربط مكثفة غير مشحونة سعتها C على التسلسل مع العناصر الكهربائية التالية:

مولد كهربائي للتوتر الثابت E ، قاطعة K وناقلين أوميين مقاومتيهما $R_1 = 1\,k\Omega$ و $R_2 = 4\,k\Omega$. أنظر (الشكل–1).



الشكل–1

نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0$:

1– أ– اعط تفسيرا مجهريا للظاهرة التي تحدث في المكثفة.

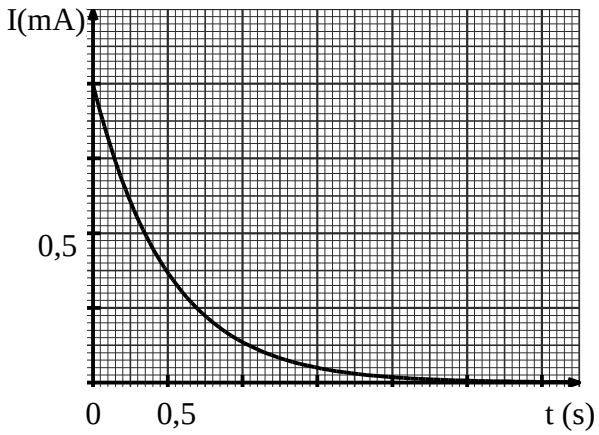
ب– بتطبيق قانون جمع التوترات جِدْ المعادلة التفاضلية للشدة $i(t)$ للتيار الكهربائي المار في الدارة.

جـ – للمعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل:

$$i(t) = \alpha . e^{-\beta . t}$$

جِدْ عبارتي الثابتين α , β بدلالة E , C , R_2 , R_1 .

2 – بواسطة لاقط شدة التيار الكهربائي موصول بالدارة و بواجهة دخول لجهاز إعلام آلي نحصل على منحنى تطور الشدة $i(t)$ للتيار الكهربائي (الشكل–2).



الشكل–2

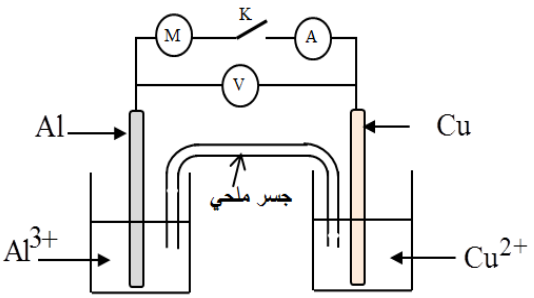
– اعتمادا على البيان اوجد قيمة كل من:

ثابت الزمن τ ، سعة المكثفة C ، التوتر الكهربائي E .

3 – اعط العبارة اللحظية للطاقة المخزنة في المكثفة $E_C(t)$ واحسب قيمتها العظمى.

www.deepbac.com

التمرين الرابع: (3,5 نقطة)



الشكل-3

يُعطى مخطط عمود كهربائي كما في الشكل-3 :

حجم المحلول في كل نصف عمود هو: $V_1 = V_2 = 50\ mL$

التركيز الابتدائي لشوارد الألمنيوم: $[Al^{3+}]_0 = 10^{-2}\ mol.L^{-1}$

التركيز الابتدائي لشوارد النحاس: $[Cu^{2+}]_0 = 10^{-1}\ mol.L^{-1}$

عند ربط مقياس الفولط بين قطبي العمود حيث يوصل قطب COM(−) بصفيحة الألمنيوم يشير المقياس إلى القيمة $U = +1,6\ V$.

1− نربط هذا العمود بمحرك كهربائي ونغلق الدارة في اللحظة $t = 0$. حدد جهة التيار الكهربائي في الدارة.

2 − ما هو دور الجسر الملحي أثناء اشتغال العمود ؟ أعط الرمز الاصطلاحي لهذا العمود.

3− اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع عند المسريين ثم معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي في العمود أثناء اشتغاله.

4 − احسب كسر التفاعل الابتدائي Q_{ri} ثم حدد اتجاه تطوّر الجملة الكيميائية علما أن ثابت التوازن الموافق للتفاعل السابق هو: $K = 1,9 \times 10^{37}$ عند الدرجة $25°C$.

5− يُولِّد العمود تيارا كهربائيا شدته $I = 400\ mA$ خلال مدة زمنية $30\ min$ من بداية اشتغاله.

أ− احسب كمية الكهرباء التي يُنتجها العمود خلال هذه المدة .

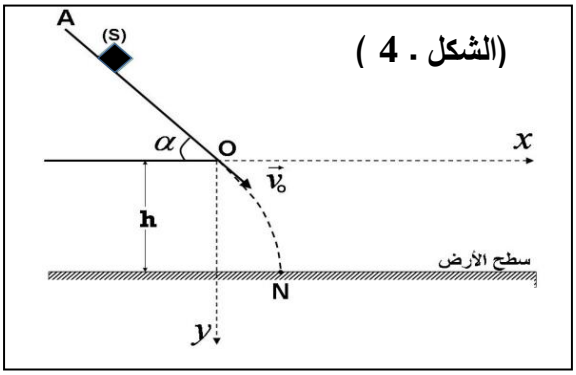
ب − انجز جدول التقدم للتفاعل الحادث في العمود .

جـ − احسب التركيز المولي لكل من $Cu^{2+}(aq)$ و $Al^{3+}(aq)$ في اللحظة $t = 30min$.

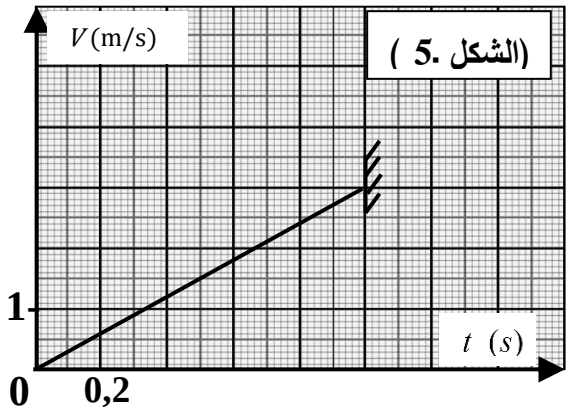
يعطى : ثابت فارادي $1F = 96500\ C.mol^{-1}$.

التمرين الخامس: (3,5 نقطة)

لمعرفة الشدة f لقوة الاحتكاك التي يخضع لها الجسم الصلب(S) أثناء حركته على مستو مائل $AO = d = 1,5m$ ، زاوية ميله عن الأفق $\alpha = 45°$ ، نتركه دون سرعة ابتدائية من النقطة A وعندما يصل إلى النقطة (O) يغادرها ليسقط على الأرض عند النقطة N. الشكل−4. يُعطى : $g = 9,8\ m.s^{-2}$ ، نعتبر (S) نقطيا وكتلته $m = 500\ g$



(الشكل . 4)



(الشكل. 5)

بحصة للأعمال المخبرية رسم التلاميذ البيان الممثل لتغيرات سرعة الجسم (S) بدلالة الزمن (الشكل- 5) وذلك انطلاقا من التصوير المتعاقب لحركته على الجزء AO وسجلوا كذلك إحداثيي النقطة N موضع سقوط (S) على سطح الأرض بعد مغادرته المستوى المائل فوجدوا ($x_N = 0,62\ m$; $y_N = h = 1,00\ m$).

www.deepbac.com

1. **قياس f باستغلال التصوير المتعاقب:** نرمز بـ a لتسارع (S) على الجزء AO.

أ - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على (S) على الجزء AO ، بين أن : $f = m\,(g\sin\alpha - a)$

ب . باستغلال بيان الشكل–5 أوجد قيمة التسارع a لحركة (S) ثم استنتج الشدة f لقوة الاحتكاك المؤثرة عليه.

2. **قياس f باستغلال إحداثيي النقطة N:** باعتبار مبدأ الأزمنة اللحظة التي يغادر فيها الجسم (S) النقطة O .

أ . اوجد المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$ المميزتين لحركة (S) في المعلم (Ox,Oy).

ب . استنتج معادلة المسار $y = f(x)$.

جـ . احسب v_0 طويلة شعاع السرعة التي غادر بها الجسم (S) المستوى المائل.

د . استنتج من جديد قيمة a طويلة شعاع تسارع (S) على الجزء AO.

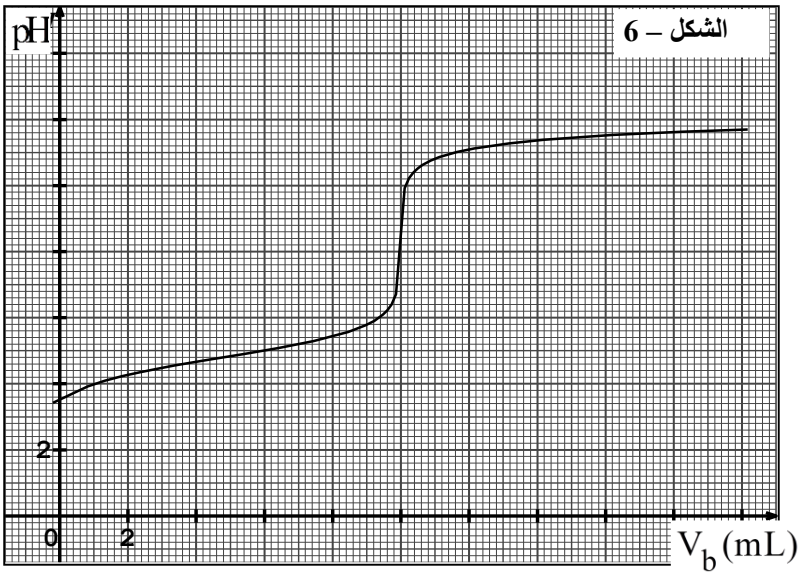
هـ . باعتماد العلاقة المبينة في السؤال1 أ ، اوجد من جديد الشدة f لقوة الإحتكاك.

3. إذاعلمت أن مجال حدود أخطاء القياس هو: $1{,}8\,N \le f \le 2{,}0\,N$. ماذا تستنتج ؟

التمرين التجريبي: (3 نقاط)

المحاليل مأخوذة عند درجة الحرارة $25\,^0C$. يُعطى $K_e = 10^{-14}$.

اثناء عملية تنظيم محتويات مخبر الثانوية، عثر التلاميذ على قارورات لمحاليل أحماض عضوية أتلفت بطاقياتُها المحددة للاسم و الصيغة الجزيئية والتركيز المولي C_a للحمض (HA). للتعرف على أحدها، قام التلاميذ بمعايرة الحجم $V_a = 20\ mL$ من محلول أحد هذه الاحماض بمحلول مائي لهيدروكسيد البوتاسيوم $(K^+(aq) + HO^-(aq))$ تركيزه المولي $C_b = 2\times10^{-2}\ mol/L$. باستعمال لاقط pH متر و واجهة دخول موصولة بجهاز إعلام آلي مزود ببرمجية مناسبة، تحصلنا على المنحنى البياني $pH = f(V_b)$ حيث V_b حجم الأساس المضاف أثناء المعايرة، (الشكل–6)



1. اعْط المفهوم الكيميائي لنقطة التكافؤ.
2. عين إحداثيي نقطة التكافؤ واستنتج التركيز المولي C_a للحمض المعايَر.
3. عين بيانيا pK_a الثنائية (HA/A^-) ثم تعرف على الحمض المعايَر. يعطى الجدول

الثنائية HA/A^-	pKa
$CH_3CO_2H / CH_3CO_2^-$	4,8
HCO_2H / HCO_2^-	3,8
$C_6H_5CO_2H / C_6H_5CO_2^-$	4,2

4. اعتمادا على البيان، بين دون اي حساب ان الحمض (HA) ضعيف.
5. أ – اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث اثناء المعايرة.

ب – احسب ثابت التوازن K لهذا التفاعل. ماذا تستنتج؟

جـ – ما هو الكاشف الملون المناسب لهذه المعايرة ؟

الكاشف	مجال التغير اللوني
أزرق البروموتيمول	6,2 – 7,6
الفينول فتاليين	8,2 – 10,0
أحمر الميثيل	4,2 – 6,2

انتهى الموضوع الثاني

www.deepbac.com