** البطاقة التربوية –1– **

المستـــوى : السنة الثالثة علوم تجريبية	الأستـــــاذ : عايب كمال
المجـــــال : التطورات الزمنية الرتيبة	نوع النشاط : عمل مخبري
الوحـــدة : التحولات النووية	المدة الإجمالية : 14 سا
الموضـــوع : النشاط الإشعاعي .	المـــــــدة : 2 ســا

الكفاءات المستهدفة	* يوظف المنحنى (N,Z) ليكتشف مجالات استقرار وعدم استقرار الأنوية.
النشاطات المقترحة	* اكتشاف ظواهر من النشاط الإشعاعي بواسطة : – كاشف جيجر ومنبع إشعاعي ، أشرطة توثيقية (فيديو) ، المحاكاة * استغلال المخطط (N,Z) من أجل توقع نوع التفكك النووي.
المراجع	** الكتاب المدرسي ** المنهاج ** الوثيقة المرفقة ** وثائق من شبكة الأنترنات
الأدوات المستعملة	**جهاز كمبيوتر محمول ** جهاز العرض . ** قرص حقيبة الأستاذ .

المحتوى و المفاهيم و مراحل سير الدرس	المدة
1– البنية النووية:	
1–1– النموذج النووي :	15 د
1–2– النظائر:	15 د
1–3–القوة النووية القوية :	10 د
2–النشاط الإشعاعي :	
2–1– الإستقرار النووي و المخطط (N,Z) :	20 د
2–2–الخواص المؤينة و كشف الإشعاعات :	10 د
** تمرين 3 ص 102 (ك م) ..	20 د
** تمرين 4 ص 102 (ك م) .	20 د

الملاحظات :	التقويم :
** إستغلال فلاشات (حقيبة الأستاذ)	** تمرين 3 ص 102 (ك م) ..
**	** تمرين 4 ص 102 (ك م) .

الأنشطة داخل القسم

1- البنية النووية:

15 د

1-1- النموذج النووي :

** ماهو تعريف ذرة عنصر و مما تتكون .

** إعطاء خصائص مكونات الذرة من شحنة و كتلة .

	البروتون ${}_{1}^{1}P$	النيترون ${}_{1}^{1}n$	الإلكترون ${}_{-1}^{0}e$
الكتلة (Kg)	67263×10^{-27}	67492×10^{-27}	$9,1\times10^{-31}$
الكتلة (μ)	1,00728	1,00866	$5,4858\times10^{-4}$
الشحنة (C)	$1,6\times10^{-19}$	0	$-1,6\times10^{-19}$

** تستعمل وحدة الكتل الذرية (μ) لقياس كتلة الجسيمات الدقيقة حيث :

$1\ \mu = 1,66055\times10^{-27}\ kg$ ، فكتلة النكليون الواحد تقارب 1μ.

1-2- النظائر: يرمز لذرة عنصر بالرمز : ${}_{Z}^{A}X$.

15 د

** ماذ يعني العددان A ، Z .

** ماهي النظائر (تكوينها) .

1-3-القوة النووية القوية :

10 د

** ماهو سر تماسك النواة بالرغم من وجود نكليونات بداخلها من نفس الشحنة (تنافر) .

2-النشاط الإشعاعي :

2-1-الإستقرار النووي المخطط (N,Z) :

20 د

تماسك النواة يعود إلى تأثيرات متبادلة قوية ، إلا أن بعض نظائر العنصر مستقرة و نظائر أخرى غير مستقرة فتحاول الرجوع إلى استقرارها الطبيعي بالإشعاع و هذا بتحولات نووية تحدث داخل النواة

** دراسة المخطط (N,Z) من أجل : * $Z\langle 20$ * $Z\rangle 20$. وثيقة 18 ص 74 .

** تحديد مواضع الأنوية المستقرة (واد الإستقرار) .

** نوع الإشعاعات الصادرة من الأنوية الغير مستقرة (أخذ أمثلة) .

2-2-الخواص المؤينة و كشف الإشعاعات :

10 د

الإشعاعات الثلاثة مؤينة ، وهذا يعني أنها عندما تخترق مادة تحدث تصادمات مما يفرق الإلكترونات عن الذرات فتصبح شوارد ، فهي خطيرة عندما تُخضع الجسيمات البيولوجية الهامة للتأين مثل الـ ADN ، مما يؤدي إلى تحول بنيتها ، و يمكن استعمال غرفة التأين و أنبوب (جيجر-مولر) لعد الإشعاعات المؤينة

** دراسة (الوثيقة 22 ص 75) .

20 د ** تمرين 3 ص 102 (ك م) .

20 د ** تمرين 4 ص 102 (ك م) .

** البطاقة التربوية –2– **

المستـــوى : السنة الثالثة علوم تجريبية	الأستـــــاذ : عايب كمال
المجـــــال : التطورات الزمنية الرتيبة	نوع النشاط : درس
الوحـــدة : التحولات النووية	المدة الإجمالية : 14 سا
الموضـــوع : النشاط الإشعاعي	المـــــــدة : 1 + 1 سـا

الكفاءات المستهدفة	* يميز بين النشاطات الإشعاعية : α ، β^- ، β^+ ، γ .
المراجع	** الكتاب المدرسي ** المنهاج ** الوثيقة المرفقة ** وثائق من شبكة الأنترنات
الأدوات المستعملة	**جهاز كمبيوتر محمول ** جهاز العرض ** قرص حقيبة الأستاذ .

المحتوى و المفاهيم و مراحل سير الدرس	المدة
2–3– أنواع التفكك :	
أ– النشاط الإشعاعي α :	10 د
** أمثلة :	10 د
ب– النشاط الإشعاعي β^- :	10 د
** أمثلة :	10 د
جـ– النشاط الإشعاعي β^+ :	10 د
** أمثلة :	10 د
د– النشاط الإشعاعي γ :	10 د
** أمثلة :	10 د
** تمارين :	30 د

الملاحظات :	التقويم :
** إستغلال فلاشات (حقيبة الأستاذ)	** تمرين 5 ص 102 (ك م) .
**	** تمرين 6 ص 103 (ك م) .

الأنشطة داخل القسم

2-النشاط الإشعاعي :

2-3-أنواع التفكك :

أ- النشاط الإشعاعي α :

10 د

** ماهي مميزات النوى الباعثة للأشعة α من حيث الكتلة ، السرعة مقارنة بسرعة الضوء و نفاذيتها في المواد - هل هي مؤينة ؟ .

** تعريف الجسيمات α ، و كتابة المعادلة النووية لها :

$$^{A}_{Z}X \longrightarrow ^{A-4}_{Z-2}Y + ^{4}_{2}He$$

** أمثلة : أكمل المعادلات النووية التالية :

10 د

$$* \ ^{226}_{88}Ra \longrightarrow ^{\cdots}_{\cdots}Rn + ^{4}_{2}He \qquad * \ ^{210}_{\cdots}Po \longrightarrow ^{\cdots}_{82}Pb + ^{4}_{2}He$$

$$* \ ^{\cdots}_{\cdots}U \longrightarrow ^{234}_{90}Th + ^{4}_{2}He$$

ب- النشاط الإشعاعي β^- :

10 د

** تعريف الإشعاع β^- و رمزه و كيفية الحصول عليه و كتابة المعادلة العامة له .

$$^{A}_{Z}X \longrightarrow ^{A}_{Z+1}Y + ^{0}_{-1}e + \overline{^{0}_{0}\nu}$$

** أمثلة : أكمل المعادلات النووية التالية :

10 د

$$* \ ^{\cdots}_{6}C \longrightarrow ^{14}_{\cdots}N + ^{0}_{-1}e \qquad * \ ^{\cdots}_{\cdots}P \longrightarrow ^{32}_{16}S + ^{0}_{-1}e$$

$$* \ ^{210}_{83}RaE \longrightarrow ^{\cdots}_{\cdots}Po + ^{0}_{-1}e$$

جـ- النشاط الإشعاعي β^+ :

10 د

** تعريف الإشعاع β^+ و رمزه و كيفية الحصول عليه و كتابة المعادلة العامة له .

$$^{A}_{Z}X \longrightarrow ^{A}_{Z-1}Y + ^{0}_{+1}e + ^{0}_{0}\nu$$

** أمثلة : أكمل المعادلات النووية التالية :

10 د

$$* \ ^{19}_{10}Ne \longrightarrow ^{\cdots}_{\cdots}F + ^{0}_{+1}e \qquad * \ ^{\cdots}_{15}P \longrightarrow ^{32}_{\cdots}Si + ^{0}_{+1}e$$

$$* \ ^{\cdots}_{\cdots}N \longrightarrow ^{13}_{6}C + ^{0}_{+1}e$$

د- النشاط الإشعاعي γ :

10 د

** تعريف الإشعاع γ و متى يحدث و كتابة المعادلة العامة له .

** أمثلة : أكمل هذا التحول :

10 د

$$(1) * \ ^{60}_{27}CO \longrightarrow ^{60}_{\cdots}Ni^{*} + ^{0}_{-1}e \quad \Rightarrow \quad (2) * \ ^{60}_{\cdots}Ni^{*} \longrightarrow ^{60}_{28}Ni + \gamma$$

15 د

** تمرين 5 ص 102 (ك م) .

15 د

** تمرين 6 ص 103 (ك م) .

** البطاقة التربوية –3– **

المستـــوى : السنة الثالثة علوم تجريبية	الأستـــــاذ : عايب كمال
المجـــــال : التطورات الزمنية الرتيبة	نوع النشاط : عمل مخبري
الوحـــدة : التحولات النووية	المدة الإجمالية : 14 سا
الموضـــوع : التناقص الإشعاعي .	المـــــــدة : 2 ســا

الكفاءات المستهدفة	** يطبق قانون تناقص النشاط الإشعاعي ** يفسرمخططات تناقص النشاط الإشعاعي باستعمال مجدول أوآلة حاسبة بيانية
النشاطات المقترحة	** إنجاز تجارب أو محاكاة (ع. م): – رمي النرد لمقاربة قانون التناقص
المراجع	** الكتاب المدرسي ** المنهاج ** الوثيقة المرفقة ** وثائق من شبكة الأنترنات
الأدوات المستعملة	**جهاز كمبيوتر محمول ** جهاز العرض ** قرص حقيبة الأستاذ .

المحتوى و المفاهيم و مراحل سير الدرس	المدة
3– التناقص الإشعاعي:	
3–1– ثابت التفكك (التفسير بالإحتمال) :	40 د
3–2–ثابت الزمن و نصف العمر :	
أ– ثابت الزمن τ :	15 د
ب– زمن نصف العمر $t_{1/2}$:	15 د
** تمرين تدريبي :	20 د
** تمرين 10 ص 103 (ك م) .	20 د

الملاحظات :	التقويم :
** إستغلال فلاشات (حقيبة الأستاذ)	** تمرين 10 ص 103 (ك م) .
**	**

الأنشطة داخل القسم

3- التناقص الإشعاعي :

40 د

3-1- ثابت التفكك (التفسير بالإحتمال) :

** نقوم بالنشاط المبين أدناه

** الهدف هو فهم أن تطور عينة من الأنوية النشطة يكتسي الطابع العشوائي ، التسلسلي و التلقائي وغير قابل للمراقبة .

** تعريف ثابت التفكك : (λ)

** نستنتج من العلاقة : $\Delta N = -\lambda \cdot \Delta t \cdot N \Leftarrow \frac{\Delta N}{\Delta t} = -\lambda \cdot N$

- السرعة الوسطية (النشاطية المتوسطة) : $\overline{A} = \frac{\Delta N}{\Delta t} = -\lambda \cdot N$

- المعادلة التفاضلية : $A(t) = \frac{dN}{dt} = -\lambda \cdot N$

إن مفهوم المعادلة التفاضلية ليس بالضرورة معروف لدى التلاميذ لذا يمكن تقديمها على أنها معادلة رياضية حلها ليس قيمة عددية وإنما هو دالة بمتغير.

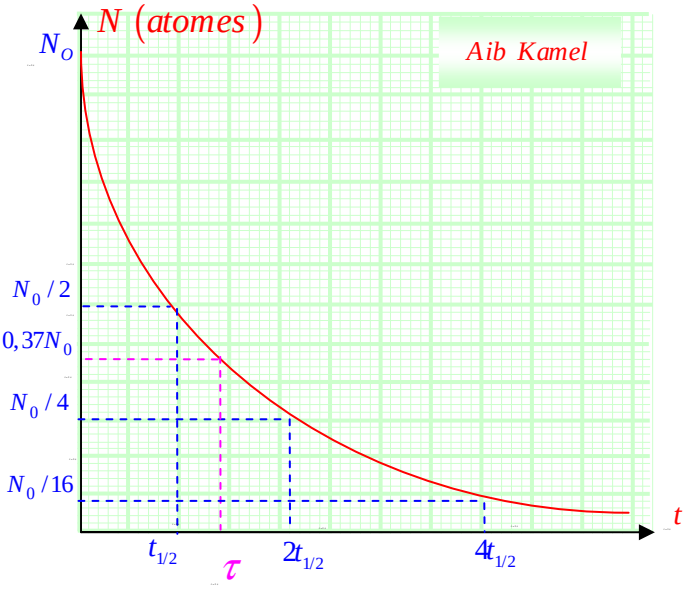
** كتابة حل المعادلة التفاضلية : $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$.

** استنتاج نشاطية العينة في كل لحظة $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$. بحيث $\begin{cases} A_0 = \lambda \cdot N_0 \\ A(t) = \lambda \cdot N(t) \end{cases}$

** تعريف البيكرال .

** رسم بيان الدالة : $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$.

3-2-ثابت الزمن و نصف العمر :



15 د

أ- ثابت الزمن τ :

** تعريف ثابت الزمن : $\tau = \frac{1}{\lambda}$ و معرفة ما يقابله في البيان $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$.

	ب- زمن نصف العمر $t_{1/2}$:
15 د	** تعريفه و ما يقابله في البيان : $N(t)=N_0e^{-\lambda\cdot t}$ ** استنتاج العلاقات : $t_{1/2}=\tau\ln 2$ ، $t_{1/2}=\dfrac{\ln 2}{\lambda}$. ** مناقشة البيان .
20 د	** **تمرين تدريبي :** اليود ^{131}I عنصر كيميائي مشع زمن نصف حياته $t_{1/2}=8,1\ j$ ، فإذا كانت نشاطية عينة من اليود في اللحظة $t=o$ هي : $A=2,2\times10^5\ Bq$ أوجد : **1-** ثابت الزمن : τ لعنصر اليود ، ثابت التحول λ **2-** عدد الذرات المشعة في اللحظة $t=o$ ثم بعد عام .
20 د	** تمرين 10 ص 103 (ك م) .

دراسة وثيقة ** كيف نحاكي تفكك الأنوية ؟ **

نظرا للقيمة الكبيرة لنصف عمر السيزيوم (Césium)، لا يمكن دراسة تطور عدد الأنوية المشعة خلال الزمن. ولهذا، نستعمل :

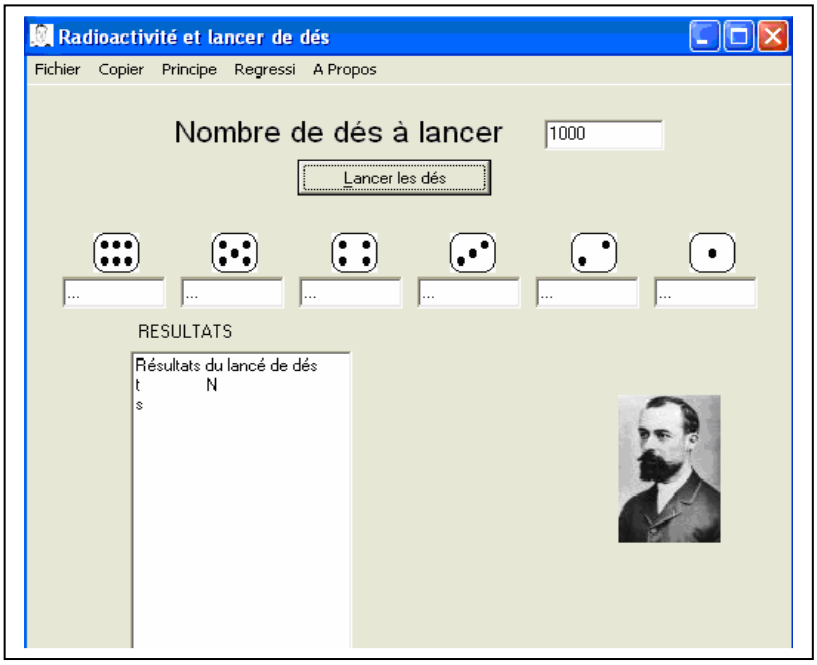
– إما عنصرا مشعا ذا نصف عمر قصير نوعا ما. – أو محاكاة

ويمكن إجراء هذه المحاكاة بواسطة قطع النرد(dés) وهذا باستعمال البرنامج : RadioDeV2 الذي يمكن تنزيله من الانترنت .

** نعتبر بأن بحوزتنا عدد من قطع النرد الممثلة لعدد الأنوية التي يمكنها أن تتفكك ، فنرمي القطع ، ونختار وجها من بين الأوجه الستة، ويوافق تفكك النواة (ليكن الوجه 6 مثلا) .

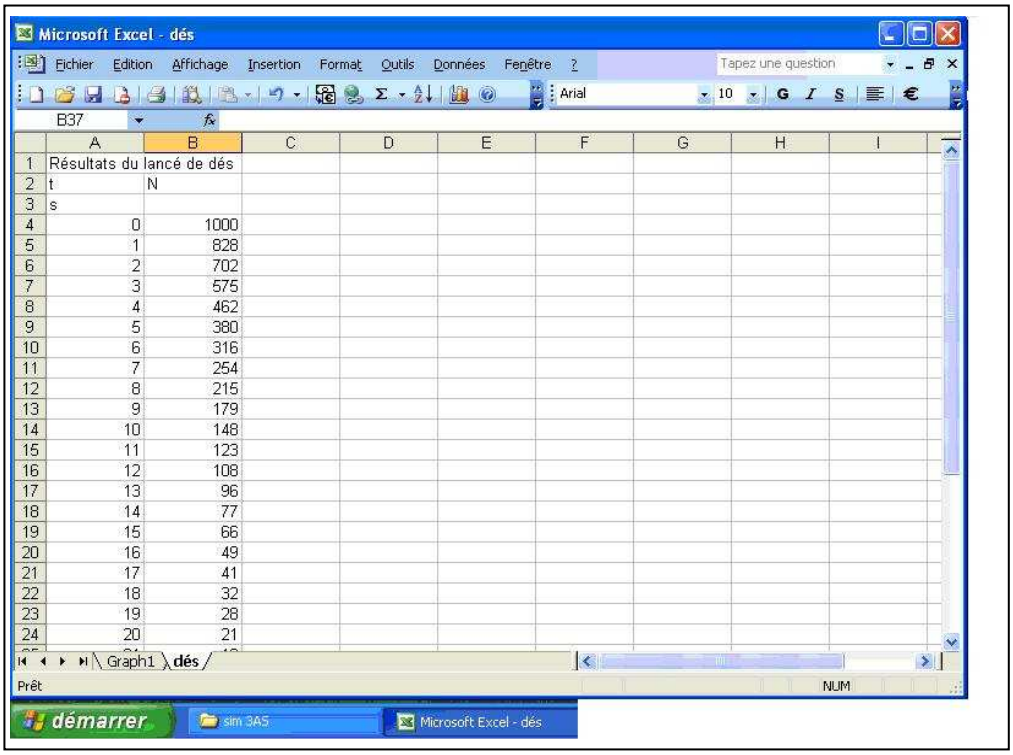
** بما أن القطع رميت في آن واحد ، فإن كل رمي يوافق المدة نفسها للتعداد الزمني (والمأخوذة جزافيا مساوية لـــ 1s) .

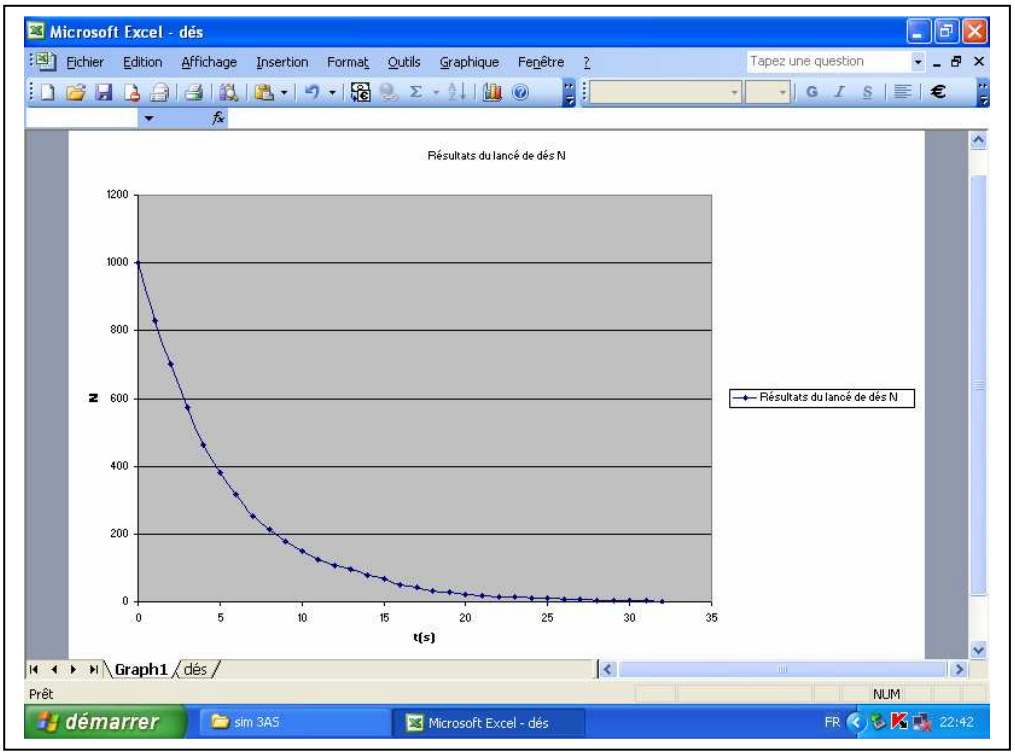
نترع الأنوية التي تفككت (أي الموافقة للوجه 6 التي ظهرت في الرمية الأولى) ونعد عدد القطع المتبقية التي نرميها من جديد،...الخ



** ننجز جدولا للمتغيرين : المدة الزمنية للتعداد و العدد N للقطع المتبقية .

** إن هذا البرنامج يحاكي رمي قطع النرد، فلنخترمثلا 1000 قطعة في بداية المحاكاة ونواصل "الرمي"حتى نفاذ كل القطع ثم نسجل النتائج في ملف يعالج فيما بعد ببرنامج Excel مثلا .





** يمكن دراسة تأثير العدد الابتدائي لقطع النرد بإنجاز تجربة أخرى بواسطة 500 قطعة ابتدائية مثلا .

ويمكن طرح التساؤلات التالية :

– هل تتحكم الصدفة في ظهور الوجه 6 ؟

– هل ظهور الوجه 6 يؤثر على نتيجة القطعة المجاورة لها ؟

– هل لكل القطع الاحتمال نفسه لإعطاء لـــ 6 ؟

– ما هي حظوظ تفكك نواة ما ؟

** أرسم المنحنى : $N_{متبقية} = f(t)$

** ماذا تستنتج ؟

** حدّد اللحظة التي من أجلها : $N_{متبقية} = N_0/2$ حيث N_0 : هو العدد الابتدائي للقطع.

** هل تتغير هذه اللحظة بتغير العدد الابتدائي القطع ؟ ماذا تستنتج ؟

** من الوثيقة التربوية **

** البطاقة التربوية –4– **

المستـــوى : السنة الثالثة علوم تجريبية	الأستـــــاذ : عايب كمال
المجـــــال : التطورات الزمنية الرتيبة	نوع النشاط : درس
الوحـــدة : التحولات النووية	المدة الإجمالية : 14 سا
الموضـــوع : التناقص الإشعاعي	المـــــــدة : 1 + 1 ســا

الكفاءات المستهدفة	** حساب عمر الكائنات المندثرة باستعمال التناقص الإشعاعي .
النشاطات المقترحة	** نشاطات توثيقية (استعمال النشاط الإشعاعي في الطب و في التأريخ،..)
المراجع	** الكتاب المدرسي ** المنهاج ** الوثيقة المرفقة ** وثائق من شبكة الأنترنات
الأدوات المستعملة	**جهاز كمبيوتر محمول ** جهاز العرض ** قرص حقيبة الأستاذ .

المحتوى و المفاهيم و مراحل سير الدرس	المدة
3–3– إستعمالات النشاط الإشعاعي في مجال التأريخ : ** نشاط منبع مشع (تطبيق في مجال التأريخ) 30 د ** تمرين تدريبي : 35 د ** التمرين (2) من الدرس : 45 د	

الملاحظات : ** إستغلال فلاشات (حقيبة الأستاذ) **	التقويم : ** التمرين (2) من الدرس : **

الأنشطة داخل القسم

3- التناقص الإشعاعي:

3-3- إستعمالات النشاط الإشعاعي في مجال التأريخ :

**** نشاط منبع مشع (تطبيق في مجال التأريخ)**

30

**** بالإعتماد على قياس زمن نصف العمر لمادة مشعة يمكننا من إجراء قياسات نحدد فيها عمر الكائنات المندثرة مثل الصخور و عمر الأرض التقريبي باستعمال الكربون 14 $^{14}_{6}C$ مثلا .

**** يتواجد الكربون في كل المركبات العضوية زمن نصف عمره $t_{1/2}=5730\ ans$ ، فعندما تستعمل الكائنات الحية غاز CO_2 الموجود في الجو ، فإنها تمتص نسبة معينة و ثابتة من النظيرين : $^{12}_{6}C$ ، $^{14}_{6}C$ ، وعند موتها تتناقص نسبة $^{14}_{6}C$ في أجسامها .

**** فإذا كانت نشاطية $^{14}_{6}C$ في الكائن الحي لحظة موته A_0 و علمنا نشاطيته الإشعاعية في لحظة ما $A(t)$:**

**** نستنتج من العلاقة $A(t)=A_0e^{-\lambda\cdot t}$ زمن وفاته $t=\frac{t_{1/2}}{\ln 2}\ln\left(\frac{A_0}{A(t)}\right)$**

****وعند تعيين عمر الصخور مثلا(أكثر من 4 مليار سنة)،نستخدم نصف عمر أطول(أخذ أمثلة)**

**** تمرين تدريبي :**

عندما يصطدم نترون مع نواة الأزوت $^{14}_{7}N$ تنتج نواة $^{14}_{6}C$ نظير $^{12}_{6}C$.

35 د

1-أكتب المعادلة الإجمالية لهذا التفاعل .

2- أكتب معادلة تحول النظير $^{14}_{6}C$.

3- تمتص النباتات غاز $\left(^{14}_{6}C\right)CO_2$ ، بنسبة معينة و عند موتها تتوقف عن عملية الإمتصاص بحيث نصف عمر إشعاع هذا النظير هي : $t_{1/2}=5590\ ans$.

* نعتبر عينة من الخشب القديم تعطي 197 تحويل الدقيقة ، في حين أن عينة أخرى من الخشب الحديث لها نفس الكتلة تعطي 1350 تحويل/الدقيقة . – ما هو عندئذ عمر الخشب القديم .

45 د

**** التمرين (2) من الدرس :**

** البطاقة التربوية –5– **

المستـــوى : السنة الثالثة علوم تجريبية	الأستـــــاذ : عايب كمال
المجـــــال : التطورات الزمنية الرتيبة	نوع النشاط : عمل مخبري + درس
الوحـــدة : التحولات النووية	المدة الإجمالية : 14 سا
الموضـــوع : التفاعلات النووية.	المـــــــدة : 2 + 1 ســا

الكفاءات المستهدفة	** يحسب:– الطاقة الكتلية – طاقة الربط ** يعبّر عن الانشطار والاندماج النوويين بمعادلة. ** ينجز الحصيلة الطاقوية لتفاعل نووي.
النشاطات المقترحة	* (ع. م):– نشاطات توثيقية و/أو محاكاة حول الانشطار والاندماج . – تطبيقات حول الحصيلة الطاقوية لتفاعل نووي.
المراجع	** الكتاب المدرسي ** المنهاج ** الوثيقة المرفقة ** وثائق من شبكة الأنترنات
الأدوات المستعملة	**جهاز كمبيوتر محمول ** جهاز العرض ** قرص حقيبة الأستاذ .

المحتوى و المفاهيم و مراحل سير الدرس	المدة
4–التفاعلات النووية:	
4–1–مبدأ انحفاظ (الكتلة–الطاقة)– علاقة انشتاين :	15 د
4–2–وحدات الطاقة و الكتلة :	15 د
** تمرين تدريبي :	20 د
4–3–طاقة الربط النووية :	
أ– النقص في كتلة النواة :	15 د
ب– طاقة الربط النووي E_L :	15 د
جـ– منحنى ***ASTON*** :	15 د
5–تفاعلات الإنشطار و الإندماج النوويين:	
5–1– تفاعلات الإنشطار:	
أ– مبدأ تفاعل الإنشطار :	15 د
ب– الحصيلة الطاقوية :	15 د
5–2– تفاعلات الإندماج :	
أ– مبدأ تفاعل الإندماج :	15 د
ب– الحصيلة الطاقوية :	15 د
** تمرين تدريبي :	20 د

الملاحظات :	التقويم :
** إستغلال فلاشات (حقيبة الأستاذ)	**

الأنشطة داخل القسم

4- التفاعلات النووية:

4-1-مبدأ انحفاظ (الكتلة-الطاقة)- علاقة انشتاين :

15 د

** معرفة أنه كل ظهور لطاقة معينة يرافقه نقصان في الكتلة بحيث : $\Delta E = \Delta m \cdot c^2$.

** معرفة أنه كل جسم مادي كتلته m يملك في حالة السكون طاقة E_0 بحيث : $E_0 = m \cdot c^2$

4-2-وحدات الطاقة و الكتلة :

15 د

** تعريف وحدة الكتل الذرية و هي : μ بحيث : $1\ \mu = 1,66055 \times 10^{-27}\ kg$.

** معرفة وحدات الطاقة : الجول (J) ، الإلكترون فولط (ev) ، الميقاالكترون فولط (Mev)

** العلاقة بين وحدات الطاقة : $*\ 1\ Mev = 1,6 \times 10^{-13} J$ $*\ 1\ ev = 1,6 \times 10^{-19} J$

** استنتاج من العلاقة : $E_0 = m \cdot c^2$ العلاقة $1\ \mu = 931,5\ Mev$ (مهمة جدا)

20 د

** تمرين تدريبي :

تعطى الدقائق المشكلة للذرة : $m_N = 1,00866\ \mu$ ، $m_p = 1,00728\ \mu$

$m_e = 5,4858 \times 10^{-4}\ \mu$

- أوجد الطاقة الكتلية لهذه الجسيمات بوحدة (Mev) .

4-3-طاقة الربط النووية :

أ- النقص في كتلة النواة :

** تعريف الفرق في الكتلة Δm المعرف بالعلاقة : $\Delta m = Z m_p + (A - Z) m_n - m_X$

15 د

** مثال : في نواة الهيليوم ^4_2He : $m_p = 1,00728\ \mu$ ، $m_N = 1,00866\ \mu$

$m_{He} = 4,0015\ \mu$

** أحسب النقص في الكتلة في نواة الهيليوم .

ب- طاقة الربط النووي E_L :

** معرفة أنها هي الطاقة اللازم توفيرها للنواة في حالة السكون لتفككها إلى نكليونات .

** تعطى بالعلاقة : $E_l = \Delta m \times c^2$

15 د

** تعريف طاقة الإرتباط النووي المتوسطة (طاقة الربط لكل نواة) : $\frac{E_l}{A}$

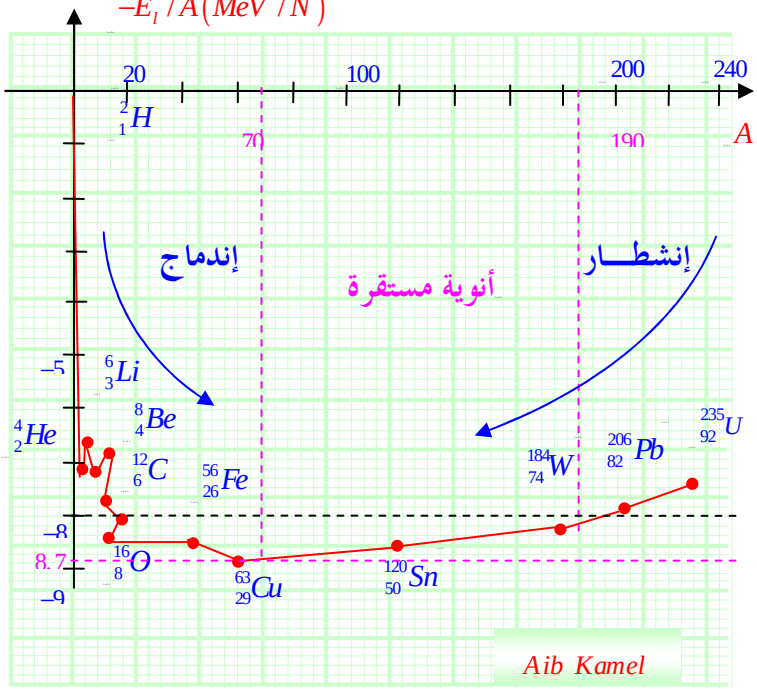
** معرفة الأنوية الأكثر استقرارا من حيث مقارنة طاقة الربط لكل نوية لها .

** أخذ مثال الحديد و اليورانيوم (ص 84 من الكتاب المدرسي) .

15 د

جـــ– منحنى ASTON :

و هو يمثل المنحنى : $-\frac{E_l}{A}=f\left(A\right)$ حيث تظهر فيه النوى المستقرة في النقاط المقعرة .



** مناقشة المنحنى (فيما يفيدنا) .

5–تفاعلات الإنشطار و الإندماج النوويين:

15 د

5–1– تفاعلات الإنشطار :

أ– مبدأ تفاعل الإنشطار :

** يعتمد هذا المبدأ على الإنقسام التسلسلي لنواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ الثقيلة الناتج عن قذف نواته بنيترون فيتشكل النظير الغير مستقر $^{235}_{92}U^{*}$ فتنشطر مرة أخرى معطية نواتي عنصرين آخرين و ينبعث نيترونان أو ثلاثة بسرعة كبيرة جدا تكون كافية لانشطار نوى أخرى من $^{235}_{92}U$ بحيث :

$$^{1}_{0}n+^{235}_{92}U \longrightarrow ^{236}_{92}U^{*} \longrightarrow N_1+N_2+neutrons+\gamma$$

** أخذ أمثلة : $^{1}_{0}n+^{235}_{92}U \longrightarrow ^{141}_{56}Ba+^{92}_{36}Kr+3\,^{1}_{0}n$

ب– الحصيلة الطاقوية :

15 د

** نقوم بحساب طاقة تفاعل الإنشطار لنواة اليورانيوم :

$$^{1}_{0}n+^{235}_{92}U \longrightarrow ^{94}_{38}Sr+^{135}_{54}Xe+3\,^{1}_{0}n+\gamma$$

** استنتاج الطاقة المتحررة : $Q=\Delta m\cdot c^2$

5–2– تفاعلات الإندماج :

أ– مبدأ تفاعل الإندماج :

15 د

هو تفاعل نووي يحدث عندما تتحد نواتان خفيفتان أثناء التصادم لتشكل نواة ثقيلة و يتطلب ذلك درجة حرارة عالية و سرعة فائقة

15 د	**ب- الحصيلة الطاقوية :** ** لنعتبر تفاعل الإندماج النووي التالي : $^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n$ ** نقوم بحساب الطاقة المتحررة منه . ** **تمرين تدريبي :** في التحول النووي المعطى بالمعادلة التالية : $^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n$
20 د	- أحسب الطاقة المتحررة من تحول 1 g من التريتيوم $^{3}_{1}H$. قارن هذه الطاقة مع الطاقة الناشئة عن احتراق 1 طن من البترول و التي تكون بمعدل 41,85 Gj .

** البطاقة التربوية –6– **	
المستـــوى : السنة الثالثة علوم تجريبية	الأستـــــاذ : عايب كمال
المجـــــال : التطورات الزمنية الرتيبة	نوع النشاط : درس
الوحـــدة : التحولات النووية	المدة الإجمالية : 14 سا
الموضـــوع : مخاطر النشاط النووي	المـــــــدة : 1 + 2 سا
الكفاءات المستهدفة	* يتعامل بصفة مسؤولة اتجاه مختلف الاستعمالات النووية .
النشاطات المقترحة	** نشاطات توثيقية تتناول فوائد توظيف المواد المشعة قي حياة الإنسان(الطب، إنتاج الطاقة الكهربائية...) وآثارها المضرة بالإنسان وبالبيئة
المراجع	** الكتاب المدرسي ** المنهاج ** الوثيقة المرفقة ** وثائق من شبكة الأنترنات
الأدوات المستعملة	**جهاز كمبيوتر محمول ** جهاز العرض ** قرص حقيبة الأستاذ .

المحتوى و المفاهيم و مراحل سير الدرس	المدة
6– العالم بين منافع ومخاطر النشاط النووي :	
** نشاطات توثيقية يقدمها التلاميذ تتناول فوائد توظيف المواد المشعة في حياة الإنسان (الطب ، إنتاج الطاقة الكهربائية بالإندماج ..) ، وأثارها المضرة بالإنسان و البيئة .	40 د
** مبدأ المفاعل النووي :	
المفاعل النووي هو تركيب يسمح بتحقيق تفاعل الإنشطار النووي و التحكم فيه ، تستعمل فيه قضبان من مادة البور أو الكاديوم حيث تمتص الفائض من النترونات لتجنب أي انفجار فيتم التحكم في التدفق النتروني الذي يسمح بتعطيل أو تعجيل التفاعل التسلسلي . الوقود المستعمل غالبا هو ديوكسيد اليورانيوم UO_2 المخصب إلى 3% من اليورانيوم ^{235}U الذي يوضع في قلب المفاعل النووي	
** في المفاعل البخاري تحت الضغط (PWR) ،	10 د
حيث يستعمل الماء كسائل حامل للحرارة ($fluide\ \ caloporteur$)	
حيث يضبط درجة الحرارة و يحد من سرعة النترونات ، و هو يجري في دارتين :	
– دارة أولية يكون فيها الماءسائلا في درجة حرارة تقارب 345^0C وتحت ضغط كبير $155\ Bars$ يحول إلى بخار .	
–ماء الدارة الثانية عند درجة حرارة 271^0C وتحت ضغط $56\ Bars$ يؤدي ذلك إلى تدويرعنفة المنوب(التوربين).	
** تمرين (1) من الدرس :	40 د
** تمرين (3) من الدرس :	40 د
** تمرين (4) من الدرس :	40 د

الملاحظات :	التقويم :
** إستغلال فلاشات (حقيبة الأستاذ)	** ** تمرين (1) ، (3) و (4) من الدرس :